



# COMUNE DI CASALGRANDE

## PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

### UFFICIO LAVORI PUBBLICI

#### RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

**Geom. Corrado Sorrivi**

Responsabile Ufficio Lavori Pubblici

#### PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA

**Ing. Luana Polchi**

Istruttore Direttivo Tecnico

#### PROGETTAZIONE E DIREZIONE LAVORI IMPIANTI ELETTRICI

**Per. Ind. Stefano Carbone**

41049 SASSUOLO (MO) via Circonvallazione N/E 93

tel. 0536/810910 fax 0536/917497 e-mail: carbone.perind.stefano@gmail.com

#### PROGETTAZIONE E DIREZIONE LAVORI IMPIANTI MECCANICI - PROGETTAZIONE ANTINCENDIO

**Ing. Fausto Ruffaldi**

41049 SASSUOLO (MO) via Cavallotti 134

tel. 0536/885551 e-mail: ruffaldi.fausto@gmail.com

-	10/09/16	PRIMA EMISSIONE	SC	SC	V
REV. (Revision)	DATA (Dates)	DESCRIZIONE (Description)	DIS.	VER.	APP.

SOSTITUISCE IL DISEGNO N°  
(It replaces the sketch)

SOSTITUITO DAL DISEGNO N°  
(Replaces by the sketch)

OGGETTO  
(Object)

RECUPERO FUNZIONALE STRUTTURA POLIVALENTE  
CAPOLUOGO- VIA SANTA RIZZA-BOCCIODROMO

IL COMMITTENTE  
(The Buyer - the ownership)

COMUNE DI CASALGRANDE  
POVINCIA DI REGGIO EMILIA  
UFFICIO LAVORI PUBBLICI

DESCRIZIONE  
(Description)

- Relazione Specialistica

FASE PROGETTO: ☐ PRELIMINARE (Preliminary) ☒ DEFINITIVO (Definitive) ☒ ESECUTIVO (Executive) ☐ COME COSTRUITO (As Built)

Commessa (Order)	File (File)	Scala (Staircase)	Data (Dates)	Revisione (Revision)
16-007	16-007_RS	1: #	10/09/2016	A

LA DIFFUSIONE E LA RIPRODUZIONE, ANCHE PARZIALE, DI QUESTA TAVOLA E' VIETATA A TERMINI DI LEGGE

TAV.

E102

## RELAZIONE SPECIALISTICA

I.	UBICAZIONE .....	3
2.	DATI RELATIVI ALL'UTILIZZO DELL'OPERA .....	3
3.	DATI DI PROGETTO.....	4
4.	INTRODUZIONE.....	5
5.	OGGETTO .....	5
6.	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI .....	5
6.1.	AVIS.....	5
6.2.	EMA.....	6
6.3.	CUCINA .....	6
7.	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO.....	6
7.1.	QUADRO CONTATORE.....	6
7.2.	QUADRO DISTRIBUZIONE.....	6
7.3.	QUADRO ELETTRICO DERIVATI DI ZONA .....	7
7.4.	QUADRO CUCINA.....	7
7.5.	TIPO DI DISTRIBUZIONE.....	7
7.6.	IMPIANTO FM PRESE DI CORRENTE.....	7
7.7.	IMPIANTO DI TERRA .....	7
7.8.	IMPIANTO EQUIPOTENZIALE.....	7
7.9.	ILLUMINAZIONE ORDINARIA .....	8
7.10.	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA.....	8
8.	MODALITÀ OPERATIVE DEGLI IMPIANTI.....	8
9.	ELABORATI DI PROGETTO .....	8
10.	FORNITURA IN BASSA TENSIONE - SISTEMA TT .....	9
10.1.	RIFERIMENTO NORMATIVO SISTEMA TT:.....	9
10.2.	CAVO DI COLLEGAMENTO.....	9
10.3.	RIFERIMENTI NORMATIVI CAVO DI COLLEGAMENTO:.....	9
11.	DESCRIZIONE DEI CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DELLE MISURE DI PROTEZIONE.....	10
11.1.	CRITERIO PER IL DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI.....	10
11.1.1.	RIFERIMENTI NORMATIVI CADUTA DI TENSIONE NEGLI IMPIANTI UTILIZZATORI:.....	10
11.1.2.	TEMPERATURA A REGIME DEL CONDUTTORE.....	10
11.1.3.	PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI.....	11
11.1.4.	PROTEZIONE CONTRO I CORTI CIRCUITI .....	11
11.1.5.	SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI NEUTRI.....	11
11.1.6.	SEZIONE DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE.....	12
11.1.7.	SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI.....	12
11.1.8.	PROTEZIONE DA CONTATTI DIRETTI.....	13
11.1.9.	PROTEZIONE DA CONTATTI INDIRETTI.....	13
12.	IMPIANTO DI TERRA.....	13
12.1.1.	DISPERSORE.....	14
12.1.2.	CONDUTTORI DI TERRA.....	15
12.1.3.	COLLETORE (O NODO) PRINCIPALE DI TERRA.....	15
12.1.4.	CONDUTTORI DI PROTEZIONE.....	16
12.1.5.	CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI .....	17
12.1.6.	COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE PRINCIPALE.....	17
12.1.7.	COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE SUPPLEMENTARE NEL LOCALE BAGNO-DOCCIA .....	17
13.	IMPIANTI ELETTRICI NEI LOCALI DA BAGNO E/O PER DOCCIA.....	19

I4. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO.....	<b>21</b>
CALCOLO ILLUMINOTECNICO.....	<b>ALLEGATO A</b>
CALCOLO DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE.....	<b>ALLEGATO B</b>
CALCOLO FULMINAZIONE.....	<b>ALLEGATO C</b>
PIANO DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTO.....	<b>ALLEGATO D</b>

## I. UBICAZIONE

<i>Dati</i>	<i>Valori</i>	<i>Note</i>
Ubicazione dell'opera	Via Santa Rizza, Casalgrande (RE)	
Proprietà	COMUNE DI CASALGRANDE	
Edificio adibito ad uso	Altri usi: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Circolo Ricreativo;</li> <li>➤ Attività sportiva (Bocciodromo);</li> <li>➤ Ambulatoriale (AVIS associazione di volontariato);</li> <li>➤ Civile (EMA associazione volontariato)</li> </ul>	
Tipo di intervento	Trasformazione impianto elettrico	
Vincoli da rispettare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prescrizione VVF.</li> </ul>	
Altre informazioni di carattere generale	//	

## 2. DATI RELATIVI ALL'UTILIZZO DELL'OPERA

<i>Dati</i>	<i>Valori</i>	<i>Note</i>
Destinazione d'uso	Fabbricato civile ( <i>abitazione, negozio, magazzino, autorimessa, supermercati banche, chiese, ospedali, stazioni che hanno un mercato più ristretto e sono di proprietà pubblica</i> ).	
Barriere architettoniche	Luogo soggetto alle normative vigenti	
Ambienti soggetti a normativa specifica CEI	CEI 64-8	

### 3. DATI DI PROGETTO

Dati	Valori	Note
DATI DELL'ALIMENTAZIONE Ente erogatore	ENEL	
Punto di consegna	Gruppo di misura integrato	
Potenza nuove forniture	25 kW EMA; 20 kW AVIS.	
Tensione nominale e max variazione	230/400 V +/- 10 %	
Frequenza nominale	50 Hz +/- 2 %	
Icc nel punto di consegna  <input checked="" type="checkbox"/> CEI 0-21 <input type="checkbox"/> CEI 0-16 <input type="checkbox"/> MISURATA	Attività comm. Icc <= 10kA U=400V 50Hz	Rif. CEI 0-21 Monofase: 6 kA  Trifase fino a 33 kW: -Icc trifase: 10 kA -Icc fase-Neutro: 6 kA  Trifase > 33 kW: -Icc trifase: 15 kA -Icc fase-Neutro: 6 kA
Sistema di distribuzione	TT	
Tensione nominale degli utilizzatori e delle apparecchiature BT	230V – 400 V	
Misura dell'energia elettrica	Gruppo di misura della società comprendente misura di energia attiva e reattiva	
Alimentazione di sicurezza	Illuminazione di emergenza	
Alimentazione di continuità	Gruppo elettrogeno funzionante in assenza di rete	Non previsto
Massime cadute di tensione	Motore a pieno carico: 5%	
	Distribuzione primaria: 4%	
	Illuminazione: 4%	
	Prese a spina :4%	
Sezioni minime ammesse	Come da norma CEI	
Illuminazione artificiale interna	Conformi alla norma UNI EN 12464-1	
Illuminazione di emergenza	> 5 lux scale, corridoi, ambulatori	
	> 2 lux reparto lavorazione, uffici, ecc,	
	> 5 lux locali medici	
Impianti speciali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impianto di telefonia;</li> <li>• Impianto TV;</li> <li>• Impianto Dati;</li> <li>• Impianto diffusione sonora.</li> </ul>	

#### 4. INTRODUZIONE

L'intervento riguarda la realizzazione delle nuove sedi AVIS ed EMA che si andranno ad insediare al piano primo, della struttura polivalente di via S. Rizza, denominata "Bocciodromo".

Attualmente nella struttura è presente un'unica attività di tipo sportivo (Bocciodromo) con annesso bar.

#### 5. OGGETTO

L'intervento consisterà nella suddivisione dell'impianto elettrico esistente in tre distinti impianti, alimentati da forniture elettriche indipendenti, come di seguito riportate:

- Attività sportiva e ricreativa (esistente);
- AVIS (nuova);
- EMA (nuova).

Al piano primo, le due associazioni, EMA e AVIS, saranno ubicate ove attualmente sono presenti le sale polivalenti.

L'impianto elettrico esistente verrà in parte recuperato e integrato al nuovo impianto che verrà realizzato secondo le nuove esigenze delle due associazioni.

Infine nel bocciodromo, nello specifico la cucina identificata nella zona sotto la tribuna, sarà effettuato un intervento di adeguamento dell'impianto per la prevenzione incendi.

#### 6. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

##### 6.1. AVIS

- Locali ambulatoriali

Gli ambulatori, presenti in AVIS, saranno ad uso medico, in quanto destinati per la diagnostica e prelievi ematici da parte dei donatori. I predetti locali saranno classificati di *gruppo 1<sup>1</sup>*, secondo le indicazioni del direttore sanitario dell'associazione. La classificazione impone la definizione della zona paziente e le prescrizioni impiantistiche riportate nella norma tecnica di riferimento CEI 64-8 parte 7 e le guide relative.

<sup>1</sup> Estratto Guida CEI 64-8/7 art. 710.2.8.

I locali ad uso medico sono classificati dalla norma CEI 64-8/710 in tre gruppi. L'attribuzione del gruppo a ciascun locale medico viene effettuata dal personale medico o dall'organizzazione sanitaria, in relazione al tipo di attività medica svolta. La classificazione si basa sulle seguenti definizioni (CEI 64-8/710.2.5-7):

Locale di gruppo 0. "Locale ad uso medico nel quale non si utilizzano elettromedicali con parti applicate".

Locale di gruppo 1. "Locale ad uso medico nel quale le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate:

> esternamente;

> invasivamente entro qualsiasi parte del corpo ad eccezione della zona cardiaca".

Locale di gruppo 2. "Locale ad uso medico nel quale le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate in applicazioni quali interventi intracardiaci, operazioni chirurgiche, o il paziente è sottoposto a trattamenti vitali dove la mancanza dell'alimentazione può comportare pericolo per la vita. Un intervento intracardiaco è un intervento in cui un conduttore elettrico è posto entro la zona cardiaca di un paziente o è probabile che entri in contatto con il cuore, mentre tale conduttore è accessibile all'esterno del corpo del paziente. A questo riguardo si considerano conduttori elettrici i fili isolati quali gli elettrodi di un pacemaker o di un elettrocardiogramma (ECG) o i cateteri riempiti di fluido conduttore".

- Altri locali

I restanti ambienti: WC, ufficio, corridoio ecc. saranno di tipo ordinario, non rientrano tra quelle attività soggetti a specifiche normative tecniche, quindi la norma tecnica di riferimento sarà la CEI 64-8 e le guide relative.

## 6.2.EMA

Tutti gli ambienti: WC, ufficio, sala operativa, sala ricreativa, cucina, camere e disimpegno - saranno del tipo ordinario, in quanto non rientrano tra quelle attività soggetti a specifiche normative tecniche, quindi la norma tecnica di riferimento sarà la CEI 64-8 e le guide relative.

## 6.3.CUCINA

La cucina ha una potenzialità inferiore a 116 kW (100.000 kcal/h), non soggetta a CPI ma soggetta al DM 12/04/96<sup>2</sup> L'ambiente per la presenza di gas combustibile è a maggior rischio d'incendio di *tipo C<sup>3</sup>*, quindi la norma tecnica di riferimento sarà la CEI 64-8 parte 7 e le guide relative.

Se gli apparecchi termici, che verranno installati all'interno del locale cucina sono conformi al DPR 661/96 (marcature CE), l'impianto elettrico può essere classificato del tipo ordinario e non sarà assoggettato a valutazione Atex come indicato dalla D.lgs 233/03 (direttiva 99/92/CE).

# 7. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

## 7.1. QUADRO CONTATORE

Saranno previste due nuove forniture elettriche, una per l'associazione AVIS, da 20 kW e l'altra per l'associazione EMA, da 25 kW, la cui corretta ubicazione verrà stabilita in corso d'opera con l'ente distributore.

In prossimità delle suddette forniture saranno installati i quadri contatore di pertinenza (QCA per Avis e QCE per EMA), che andranno ad alimentare i relativi quadri di distribuzione.

I quadri (QC..), in PVC, avranno le dimensioni in accordo con i limiti di sovratemperatura definiti dalla norma CEI 23-51.

## 7.2. QUADRO DISTRIBUZIONE

In entrambi gli impianti sarà prevista la fornitura in opera di quadro distribuzione (QDA lato Avis e QDE lato EMA), essi alimenteranno tutti i carichi finali ed eventuali quadri di zona.

I Quadri Distribuzione, in metallo, avranno le dimensioni in accordo con i limiti di sovratemperatura definiti dalla norma CEI 23-51.

Le linee elettriche saranno protette da interruttori magnetotermici differenziali di tipo rapido.

<sup>2</sup> DM 12/04/96 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti tecnici alimentati da combustibili gassosi.

<sup>3</sup> CEI 64-8/7 art. 751.03.4 lavorazioni, convogliamento, manipolazione o deposito di materiale infiammabili o combustibili.....

### 7.3. QUADRO ELETTRICO DERIVATI DI ZONA

Nel lato EMA è presente un quadro elettrico che alimenta la Forza Motrice e l'illuminazione del vano scala e degli ambienti in prossimità di esso, ove saranno previsti interventi di manutenzione ordinaria, in quanto non saranno modificate la distribuzione elettrica e le utenze alimentate.

Tutte le linee delle utenze finali sono protette da interruttori magnetotermici differenziali di tipo rapido.

### 7.4. QUADRO CUCINA

Il quadro cucina QCST, ubicato al piano terra nella zona sotto tribuna, sarà completamente rifatto per adeguarlo alle nuove utenze elettriche che saranno installate.

La carpenteria del quadro sarà in metallo ed avrà le dimensioni in accordo con i limiti di sovratemperatura definiti dalla norma CEI 23-51.

Tutte le linee delle utenze finali sono protette da interruttori magnetotermici differenziali di tipo rapido.

### 7.5. TIPO DI DISTRIBUZIONE

La distribuzione elettrica impiegata per i due impianti è di tipo TT, pertanto gli interruttori realizzeranno anche la protezione da contatti indiretti con la condizione, che il valore della corrente differenziale di intervento soddisfi le seguenti relazioni:

$$I_d \leq 50/R_E \text{ per gli ambienti ordinari}$$

$$I_d \leq 25/R_E \text{ per i locali medici di gruppo 1}$$

dove  $R_E$  è il valore della resistenza dell'impianto di terra.

La distribuzione principale e secondaria è radiale in cavo. Le condizioni di posa delle condutture prevedono l'uso di canale in metallo e tubazione in PVC rigido IP4X, posa a vista, con interpolazioni delle necessarie cassette di derivazione e/o rompitratte.

### 7.6. IMPIANTO FM PRESE DI CORRENTE

Nei vari locali di pertinenza di AVIS ed EMA, saranno installate prese modulari serie civile (frutto), di tipo bipasso ed UNEL (bivalente) con alveoli protetti.

Nella locale cucina verranno installate, oltre alle prese modulari serie civile, anche prese CEE con interblocco meccanico con grado di protezione non inferiore a IP4X.

### 7.7. IMPIANTO DI TERRA

L' impianto di terra esistente sarà utilizzato anche dai nuovi insediamenti pertanto saranno previste tutte le lavorazioni necessarie per garantire l'equipotenzializzazione.

Nei nuovi quadri saranno installati i collettori di terra, i quali saranno collegati all'impianto di terra generale nelle modalità previste nel capitolo successivo.

Al collettore di terra saranno collegati i conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali, le masse e le masse estranee.

### 7.8. IMPIANTO EQUIPOTENZIALE

Nei locali di gruppo 1 saranno realizzati i nodi equipotenziali su cui saranno collegati:

- le masse;



- le masse estranee;
- i poli centrale delle prese modulari che si trovano nella "zona paziente" (CEI 64-8/7 art. 413.1.6.1).

La loro sezione va stabilita ai sensi della norma CEI 64-8/5 art. 543.1.

I conduttori equipotenziali che collegheranno le masse estranee dovranno avere una sezione non inferiore a 6 mm<sup>2</sup> (CEI 64-8/7 art. 710.413.1.6.1).

I nodi dovranno essere facilmente accessibili ed ispezionabili; i conduttori saranno identificabili singolarmente per funzione e provenienza, in modo da facilitare l'effettuazione delle verifiche periodiche (CEI 710.413.1.6.3).

#### 7.9. ILLUMINAZIONE ORDINARIA

Nei seguenti locali, uffici, sala operativa e sala ricreativa, saranno installate apparecchi equipaggiati sorgenti a LED con ottica parabolica 2S, mentre per i locali ambulatorio e sala prelievi, saranno installati apparecchi con sorgente a LED con schermo piano in metacrilato microprismatizzato.

Il numero e le posizioni dei corpi illuminanti saranno adeguati per soddisfare i livelli di illuminamento suggeriti dalla norma di riferimento la EN 12464-1.

Nei restanti ambienti, angolo cottura, camere dormitorio, saranno installati apparecchi tondi ad incasso fluorescenti compatti 1\*42W, con ottica 2MG VS.

Nella zona Cucina saranno installate plafoniere fluorescenti in polycarbonato di potenza 2\*58W, in numero e posizioni tale da soddisfare i livelli di illuminamento suggeriti dalla norma EN 12464-1.

**Per la verifica dei calcoli illuminotecnici si ramanda all'allegato A.**

#### 7.10. ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

In tutti i locali saranno presenti lampade autoalimentate a LED con autonomia di 60' di flusso luminoso di potenza equivalente alla 11W ed alla 24W, adeguati in posizione tale da indicare le vie di uscita e in numero tali da soddisfare i livelli di illuminamento suggeriti dalla norma UNI EN 1838.

### 8. MODALITÀ OPERATIVE DEGLI IMPIANTI

Sarà installato un comando di emergenza generale che consentirà di disattivare, con un'unica azione, tutte le sorgenti alimentazione elettriche presenti nella struttura. Verrà installato in prossimità della cucina del piano terra, un sezionatore di sgancio dedicato, per il suo distacco come previsti dal DM 12/04/96 .

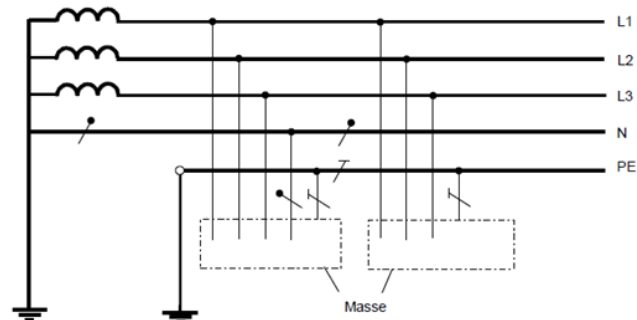
### 9. ELABORATI DI PROGETTO

Tav. E101;	Capitolato speciale d'appalto.
Tav. E102;	Relazione specialistica.
Tav. E103	Elenco prezzi unitari.
Tav. E104	Computo metrico estimativo.
Tav. E01A; E02A; E03A.	Elaborati Planimetrici.
Tav. E04A	Schema elettrico.

## 10. FORNITURA IN BASSA TENSIONE - SISTEMA TT

### 10.1. RIFERIMENTO NORMATIVO SISTEMA TT:

- Norma CEI 64-8 Art. 312.2.2.2 - Il sistema TT ha solo un punto direttamente messo a terra e le masse dell'impianto sono collegate elettricamente ai dispersori separati da quelli del sistema di alimentazione

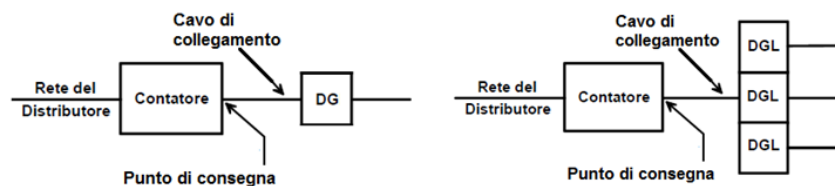


### 10.2. CAVO DI COLLEGAMENTO

Il collegamento tra il punto di consegna dell'energia del fornitore ed il primo dispositivo di protezione è di proprietà dell'utente e dovrà essere realizzato rispettando le prescrizioni normative indicate nella Norma CEI 0-21. Dovrà essere impiegata una conduttura in doppio isolamento di lunghezza non superiore a 3 metri.

### 10.3. RIFERIMENTI NORMATIVI CAVO DI COLLEGAMENTO:

- Norma CEI 0-21 Tratto di cavo di proprietà e pertinenza dell'Utente che collega il contatore o il sistema di misura con il primo(i) dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti dell'utente (DG – dispositivo generale o DGL – dispositivo generale di linea).



- Protezione del cavo di collegamento (estratto): Salvo cavi di collegamento posati nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio, la protezione contro sovraccarico può essere svolta dai dispositivi posti a valle del medesimo cavo (DG – dispositivo generale ovvero DGL – dispositivo generale di linea, in numero non superiore a tre). La protezione contro il cortocircuito del cavo di collegamento può essere omessa se sono verificate contemporaneamente le condizioni di cui all'art. 473.2.2.1 della Norma CEI 64-8; in particolare, il cavo di collegamento:
  - deve avere una lunghezza non superiore a 3 m
  - deve essere installato in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito

- o non deve essere posto in vicinanza di materiale combustibile né in impianti situati in luoghi a maggior rischio in caso di incendio o con pericolo di esplosione

## II. DESCRIZIONE DEI CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DELLE MISURE DI PROTEZIONE

### II.1. CRITERIO PER IL DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI

Il valore della sezione di un conduttore dipende sostanzialmente dal limite che si vuole imporre alle perdite di potenza e alla caduta di tensione.

Il limite da imporre alle perdite di potenza, è dovuto sia dall'esigenza di mantenere più alto possibile il valore del rendimento del sistema elettrico, sia dall'esigenza di dover contenere la temperatura massima del conduttore.

Il limite da imporre al massimo valore della caduta di tensione è dovuto all'esigenza di far funzionare le apparecchiature elettriche a valori di tensione prossimi a quello di targa.

Nel calcolo di progetto si è tenuto conto della formazione della rete, della posizione dei carichi, del tipo di posa, della tensione nominale di rete e delle correnti assorbite o potenze relative ad ogni carico.

Nel calcolo di verifica sono noti gli stessi dati precedentemente detti, tranne la caduta di tensione ammissibile, mentre è noto il valore della sezione dei conduttori; l'incognita è il valore della caduta di tensione e nel caso specifico, la Norma CEI 64 - 8 raccomanda che ci sia una c.d.t. tra l'origine dell'impianto e un qualunque apparecchio utilizzatore una  $\Delta U \leq 4\%$ .

#### II.1.1. RIFERIMENTI NORMATIVI CADUTA DI TENSIONE NEGLI IMPIANTI UTILIZZATORI:

Norma CEI 64-8 Si raccomanda che la caduta di tensione non superi, in qualsiasi punto dell'impianto utilizzatore e col relativo carico di progetto, il 4% della tensione nominale solo in mancanza di specifiche indicazioni da parte del committente.

#### CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

Il calcolo della caduta di tensione in ogni punto dell'impianto è stato eseguito applicando la seguente formula:

$$\Delta V = K \times I \times L \times (R_l \cos \varphi + X_l \sin \varphi)$$

Dove:

**I** = corrente di impiego IB (oppure la corrente di taratura In espressa in A)

**R<sub>l</sub>** = resistenza (alla TR) della linea in  $\Omega/\text{km}$  (valutata in funzione della reale corrente che percorre il conduttore)

**X<sub>l</sub>** = reattanza della linea in  $\Omega/\text{km}$

**K** = 2 per linee monofasi - 1,73 per linee trifasi

**L** = lunghezza della linea in km

#### II.1.2. TEMPERATURA A REGIME DEL CONDUTTORE

Il conduttore attraversato da corrente dissipa energia che si traduce in un aumento della temperatura del cavo. La temperatura viene calcolata come di seguito indicato:

$$T_R = T_z \times n^2 - T_A (n^2 - 1)$$

Dove:

TR = è la temperatura a regime espressa in °C  
TZ = è la temperatura massima di esercizio relativa alla portata espressa in °C  
TA = è la temperatura ambiente espressa in °C  
n = è il rapporto tra la corrente d'impiego IB e la portata IZ del cavo, ricavata dalla tabella delle portate adottata per l'esecuzione dei calcoli (UNEL 35024:70, IEC 364-5-523, UNEL 35024/1, UNEL 35026)

### II.1.3. PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

Sono state rispettate due condizioni, come richiede la Norma CEI 64 - 8, contro le correnti di sovraccarico:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_n$$

dove:

$I_b$  è la corrente di impiego della conduttura;  
 $I_n$  è la corrente nominale o di regolazione del dispositivo di protezione;  
 $I_z$  è la portata in regime permanente della conduttura;  
 $I_f$  è la corrente di sicuro funzionamento del dispositivo di protezione.

### II.1.4. PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI

La scelta dell'interruttore di protezione dipende dalla corrente di corto - circuito massima nel punto considerato, che determina il potere di interruzione minimo che deve possedere l'apparecchio di protezione; mentre gli interruttori posti a valle del generale, in caso di corto circuito, non devono lasciar passare un'energia specifica superiore a quella che può sopportare il cavo.

Questa verifica è stata effettuata confrontando la caratteristica  $I^2t$  del dispositivo di protezione con l'energia specifica ammissibile del cavo  $k^2S^2$  secondo la relazione:

$$I^2t \leq k^2S^2$$

dove:

$I^2t$  è l'energia specifica lasciata passare dall'interruttore;  
 $k$  è una costante caratteristica dei cavi che dipende sia dal materiale conduttore che dal tipo isolante;  
 $S$  è la sezione in  $\text{mm}^2$ .

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori in rame ammesse sono:

- 0,5  $\text{mm}^2$ . per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5  $\text{mm}^2$ . per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5  $\text{mm}^2$ . per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2kW e inferiore o uguale a 3,6kW.

### II.1.5. SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI NEUTRI

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore ai 16  $\text{mm}^2$ , la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia dei 16  $\text{mm}^2$ . (per conduttori in rame) purché siano soddisfatte le condizioni dell'articolo 524.3 delle Norme CEI 64 - 8.

**Per la verifica del calcolo delle condutture elettriche si ramanda all'allegato B.**

## II.1.6. SEZIONE DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64 - 8:

<b>Sezione minima del conduttore di protezione</b>		
Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio mm <sup>2</sup>	Cond.protez. facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm <sup>2</sup> .	Cond.protez. non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm <sup>2</sup>
Minore o uguale a 16	Sezione del conduttore di fase	2,5 se protetto meccanicamente 4 se non prot. mecc.
maggiore di 16 e minore o uguale a 35	16	16
Maggiore di 35	metà della sez. del conduttore di fase; nei cavi multipolari, la sez. specificata dalle rispettive norme.	metà della sez. del conduttore di fase; nei cavi multipolari, la sez. specificata dalle rispettive norme.

## II.1.7. SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

### - Conduttori equipotenziali principali.

I conduttori equipotenziali principali devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mm<sup>2</sup>.

Non è richiesto comunque che la sezione superi i 25 mm<sup>2</sup>. se il conduttore equipotenziale è in rame, o una sezione di conduttanza equivalente se il conduttore è in materiale diverso.

### - Conduttori equipotenziali supplementari.

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette due masse deve avere sezione non inferiore a quella del conduttore di protezione di sezione minore.

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette una massa a masse estranee deve avere sezione non inferiore a metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.

Un conduttore equipotenziale che connette fra di loro due masse estranee, o che connette una massa estranea all'impianto di terra, deve avere sezione non inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup>. se è prevista una protezione meccanica, 4 mm<sup>2</sup> se non è prevista una protezione meccanica.

I conduttori equipotenziali devono soddisfare, se necessario, le condizioni di cui in 547.1.1, Norme CEI 64 - 8.

Il collegamento equipotenziale supplementare può essere assicurato da masse estranee purché soddisfino alla condizioni specificate in 547.1.2, Norma CEI 64 -8.

Collegamenti equipotenziali in corrispondenza dei contatori d'acqua.

Nei casi in cui le condutture idriche siano usate come elementi del dispersore previo assenso del Distributore come conduttori di terra o come conduttori di protezione i contatori devono essere cortocircuitati da un collegamento equipotenziale di sezione adeguata.

### II.1.8. PROTEZIONE DA CONTATTI DIRETTI

Qualunque sia il sistema di merito nel caso di contatto diretto, la corrente che ritorna alla fonte di energia è quella che attraversa il corpo umano.

I mezzi per proteggere le persone dai contatti sono:

- isolamento delle parti attive ( scatola isolante degli interruttori, isolamento del cavo, ecc..)
- impiego di involucri o barriere con grado di protezione almeno IP4X.

### II.1.9. PROTEZIONE DA CONTATTI INDIRETTI

Le misure di protezione contro i contatti indiretti sono di due tipi:

- protezione senza interruzione automatica del circuito tramite:
  - a) materiali con isolamento doppio;
  - b) locali in cui le masse siano collegate tra loro da un conduttore equipotenziale e connesse all'impianto di terra esistente;
- protezione con interruzione automatica del circuito tramite dispositivi differenziali ad alta sensibilità tale che sia verificata la relazione:

$$R_E \leq 50/I \text{ oppure } R_E \leq 25/I$$

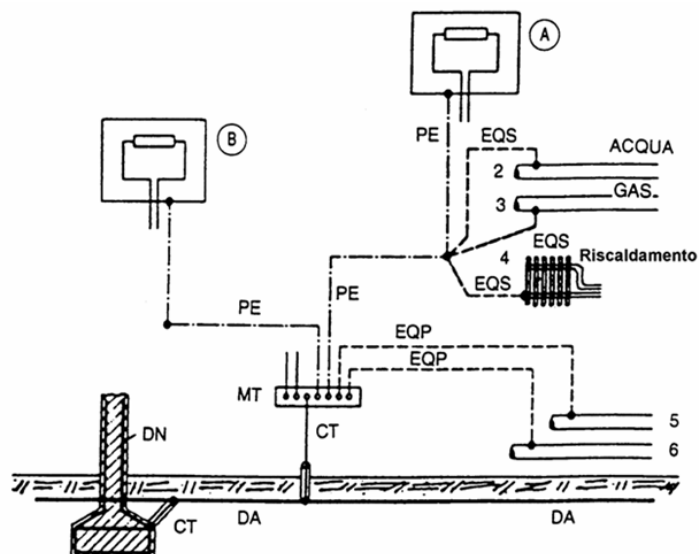
dove:

$R_E$  è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse ( $\Omega$ );  $I$  è la corrente che provoca l'intervento del dispositivo automatico.

## 12. IMPIANTO DI TERRA

Per impianto di terra si intende l'insieme dei seguenti elementi:

- dispersori
- conduttori di terra
- collettore o nodo principale di terra
- conduttori di protezione
- conduttori equipotenziali

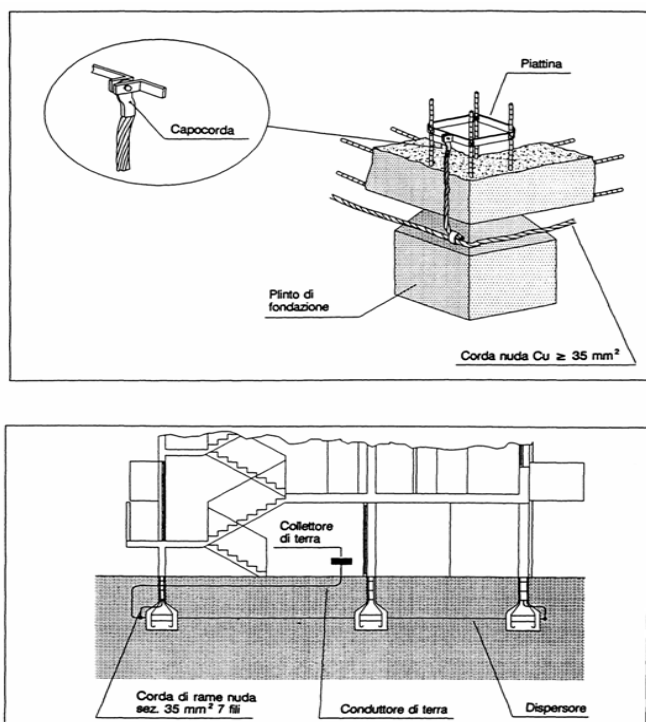


DA:	Dispersore intenzionale
DN:	Dispersore naturale (di fatto)
CT:	Conduttore di terra (tratto di conduttore non in contatto elettrico con il terreno)
MT:	Collettore (o nodo) principale di terra
PE:	Conduttore di protezione
EQP:	Conduttori equipotenziali principali
EQS:	Conduttori equipotenziali supplementari (per es. in locale da bagno)
A-B	Masse
2,3,4,5,6	Masse estranee

### 12.1.1. DISPERSORE

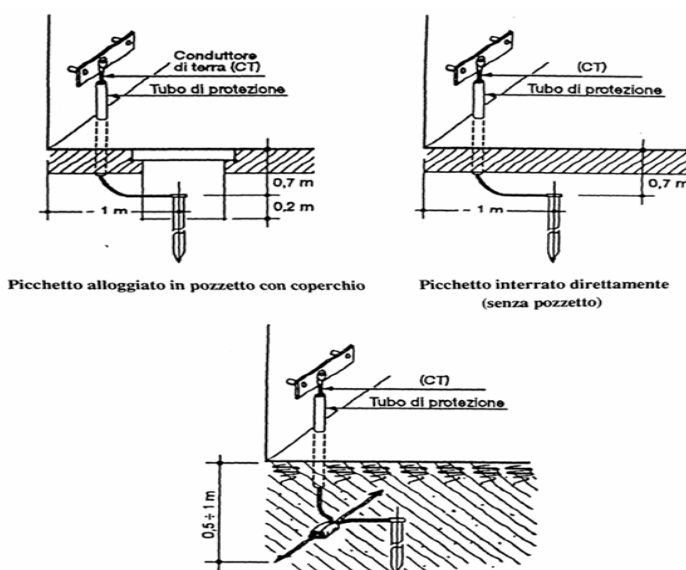
Il dispersore è il componente che permette di disperdere le correnti che possono fluire verso terra. È generalmente costituito da elementi metallici, ad esempio: tondi, profilati, tubi, nastri, corde, piastre le cui dimensioni e caratteristiche sono specificate dalla Norma CEI 64-8.

È economicamente conveniente e tecnicamente consigliato utilizzare come dispersori (naturali) i ferri delle armature nel calcestruzzo a contatto del terreno.



Esempio di collegamento dei dispersori naturali

Quando si realizzano dispersori intenzionali, affinché il valore della resistenza di terra rimanga costante nel tempo, si deve porre la massima cura all'installazione ed alla profondità dei dispersori. È preferibile che gli elementi disperdenti siano collocati all'esterno del perimetro dell'edificio.



Combinazione di picchetti ed elementi orizzontali. Il collegamento deve essere realizzato mediante morsetto a pressione con viti (evitando il taglio del conduttore)

Esempi di dispersori intenzionali

### 12.1.2. CONDUTTORI DI TERRA

Sono definiti conduttori di terra i conduttori che collegano i dispersori al collettore (o nodo) principale di terra, oppure i dispersori tra loro. Sono generalmente costituiti da conduttori di rame (o equivalente) o ferro.

I conduttori di terra devono essere affidabili ed avere caratteristiche che ne permettano una buona conservazione ed efficienza nel tempo, devono quindi essere resistenti ed adatti all'impiego.

Per la realizzazione dei conduttori di terra possono essere impiegati:

corde, piattine

elementi strutturali metallici inamovibili

I conduttori di terra devono rispettare le seguenti sezioni minime:

<i>Tipo di conduttore</i>	<i>Sezione minima del conduttore di terra</i>
<i>Con protezione contro la corrosione ma non meccanica</i>	$16 \text{ mm}^2$
<i>Senza protezione contro la corrosione</i>	$25 \text{ mm}^2$ in rame $50 \text{ mm}^2$ in ferro
<i>Con protezione contro la corrosione e con protezione meccanica</i>	<i>Sezione del conduttore di protezione</i>

### 12.1.3. COLLETTORE (O NODO) PRINCIPALE DI TERRA

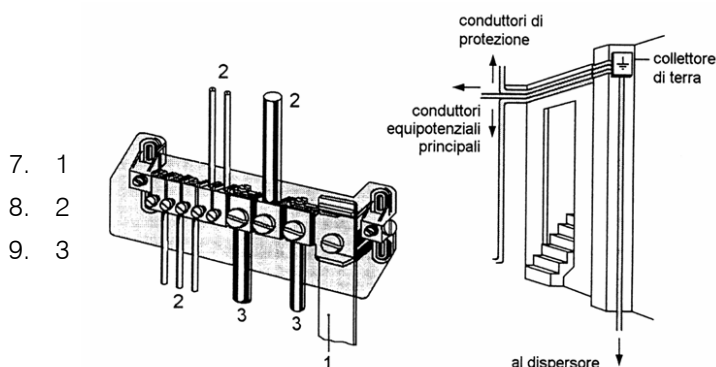
In ogni impianto deve essere previsto (solitamente nel locale cabina di trasformazione, locale contatori o nel quadro generale) in posizione accessibile (per effettuare le verifiche e le misure) almeno un collettore (o nodo) principale di terra.

A tale collettore devono essere collegati:

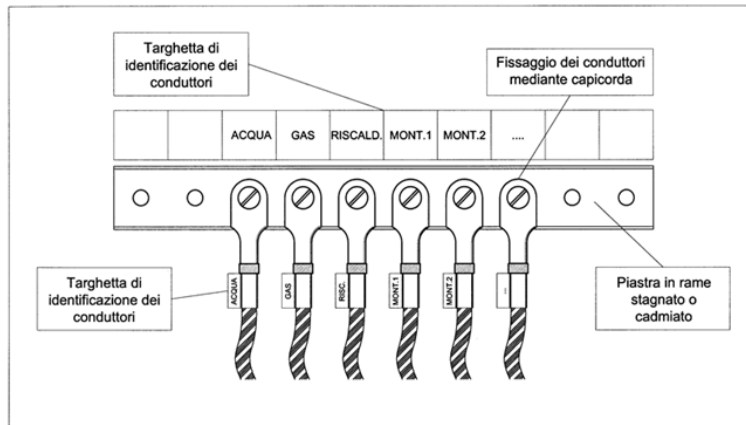
1. il conduttore di terra
2. conduttori di protezione
3. conduttori equipotenziali principali
4. l'eventuale conduttore di messa a terra di
5. un punto del sistema (in genere il neutro)
6. le masse dell'impianto MT

Ogni conduttore deve avere un proprio morsetto opportunamente segnalato e, per consentire l'effettuazione delle verifiche e delle misure, deve essere prevista la possibilità di scollegare, solo mediante attrezzo, i singoli conduttori che confluiscono nel collettore principale di terra.

Esempi di nodo principale di terra





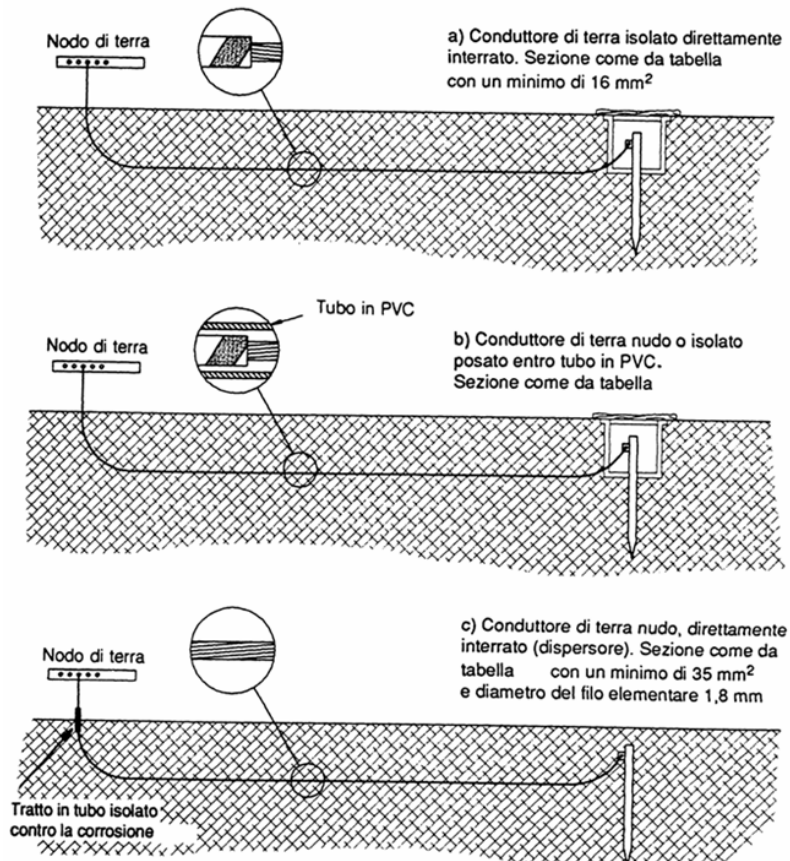


#### 12.1.4. CONDUTTORI DI PROTEZIONE

I conduttori di protezione devono essere distribuiti, insieme ai conduttori attivi, a tutte le masse ed ai poli di terra delle prese di corrente. Le sezioni dei conduttori di protezione dovranno avere una sezione coordinata con i conduttori di fase ad essi associati secondo la seguente tabella:

Sezione del conduttore di fase $S$ (mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del conduttore di protezione $S_{pe}$ (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S_{pe} = S$
$16 < S \leq 35$	$S_{pe} = 16$
$S > 35$	$S_{pe} S/2$

Sezione minima dei conduttori di terra interrati



### 12.1.5. CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

I conduttori equipotenziali principali e supplementari devono avere le sezioni indicate nelle tabelle che seguono.

<i>Sezione del conduttore di protezione (mm<sup>2</sup>)</i>	<i>Sezione minima del conduttore equipotenziale principale (mm<sup>2</sup>)</i>
<i>S</i>	<i>S/2</i> <i>Minimo 6 mm<sup>2</sup></i>

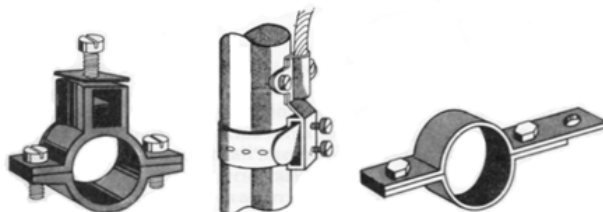
  

<i>Tipo di connessione</i>	<i>Sezione del conduttore di protezione (mmq)</i>	<i>Sezione minima del conduttore equipotenz. supplementare</i>
<i>Tra due masse</i>	<i>S</i>	<i>S</i>
<i>Tra massa e massa estranea</i>	<i>S</i>	<i>S/2</i>
<i>Tra due masse estranee</i>	<i>2.5 mm<sup>2</sup> con protezione meccanica</i> <i>4 mm<sup>2</sup> senza protezione meccanica</i>	
<i>Tra massa estranea e impianto di terra</i>		

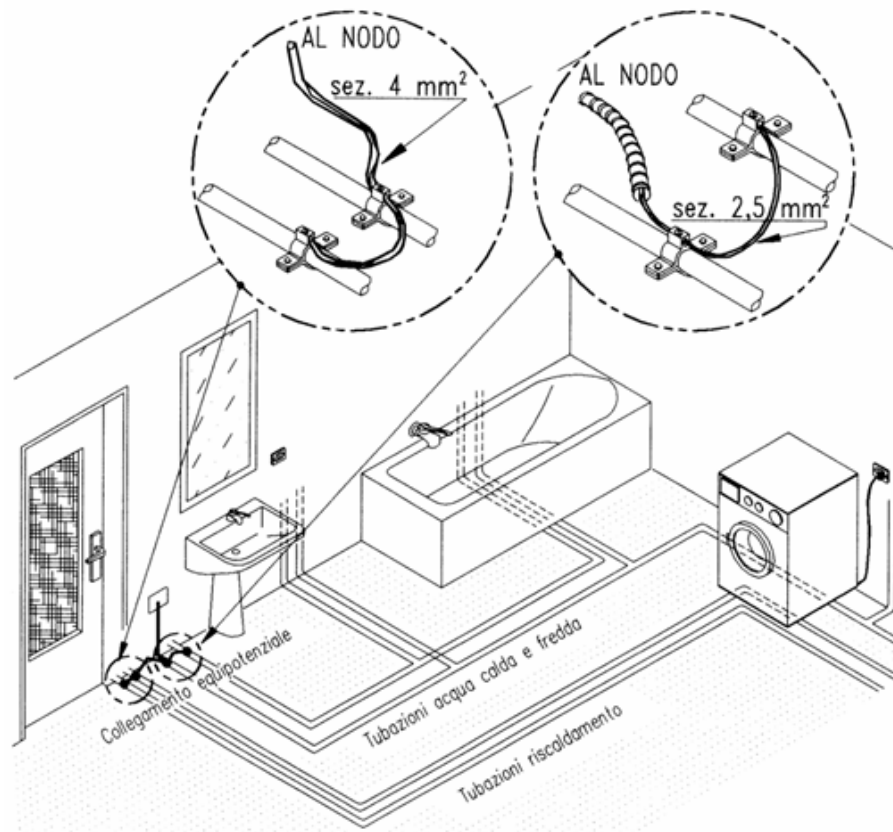
### 12.1.6. COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE PRINCIPALE

Alla base dell'edificio tutte le masse estranee (tubazioni metalliche) devono essere connesse al nodo principale di terra mediante cavi in rame, realizzando in tal modo il collegamento equipotenziale principale

Esempi di morsetti per la connessione delle tubazioni



### 12.1.7. COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE SUPPLEMENTARE NEL LOCALE BAGNO-DOCCIA



### PRESCRIZIONI GENERALI

L'impianto di terra deve essere collegato a tutte le utenze alimentate per le quali è previsto il sistema di protezione per interruzione dell'alimentazione. Viceversa è vietato collegare a terra le utenze alimentate per separazione elettrica o a bassissima tensione di sicurezza. ***L'intero complesso edilizio deve essere dotato di un sistema di dispersione unico.***

### DEFINIZIONI

**Massa** - Parte conduttrice facente parte dell'impianto elettrico che non è in tensione in condizioni ordinarie di isolamento ma che può andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale e che può essere toccata (Ad es. scaldacqua, quadro elettrico metallico, carcasse di elettrodomestici, ecc.)

**Massa estranea** - Parte conduttrice, non facente parte dell'impianto elettrico, suscettibile di introdurre il potenziale di terra (Ad es. acquedotto, gronde, ecc.)

### RESISTENZA DELL'IMPIANTO DI TERRA

Negli impianti alimentati con sistema TT, la resistenza dell'impianto di terra dovrà risultare idonea al coordinamento con gli interruttori differenziali installati, secondo la relazione:

$$R_E \leq 50/I_{dn}$$

Ad esempio  $R_E \leq 1666 \Omega$  quando è installato un interruttore differenziale da 30 mA.

Nel caso di ambienti particolari, come i locali medici, le piscine o le stalle, la relazione è la seguente:

$$R_E \leq 25/I_{dn}$$

$R_E$  è la resistenza dell'impianto di terra

$I_{dn}$  è la corrente nominale di intervento dell'interruttore differenziale

È comunque consigliabile di predisporre l'impianto di terra in modo da ottenere valori di resistenza inferiori al limite teorico calcolabile con la formula riportata sopra.

Nota: Si ricorda che il limite di 20  $\Omega$  (previsto dal DPR 547/55) è superato dalle prescrizioni normative riportate sopra.

## 13. IMPIANTI ELETTRICI NEI LOCALI DA BAGNO E/O PER DOCCIA

Gli impianti elettrici nei locali da bagno sono regolati dalla Norma CEI 64-8, Sez. 701, che fornisce prescrizioni dettagliate sui provvedimenti da adottare.

Ci si limita ad indicare, nell'ambito della applicazione della Norma CEI, alcune precisazioni di carattere operativo ed alcune soluzioni che sono adottate nella maggioranza dei casi.

La Figura 29b riporta un esempio di suddivisione in zone dei locali per uso bagno.

**a)** Prese a spina, interruttori e dispositivi di comando installati nella zona 3.

Nella zona 3 possono essere installati prese a spina, interruttori e dispositivi di comando, purché sia adottata la protezione mediante interruttore differenziale aventi  $I_{dn} \leq 30$  mA.

Per la protezione aggiuntiva contro i contatti diretti ed indiretti in alcuni casi si può adottare, sempre in questa zona, un provvedimento di più elevata sicurezza usando un interruttore differenziale di più alta sensibilità (per esempio avente  $I_{dn} \leq 10$  mA). Si ricorda che la Norma CEI 64-8, art. 701.53, prevede, in alternativa, la alimentazione singola tramite trasformatore di isolamento o la alimentazione a bassissima tensione di sicurezza (SELV).

**b)** L'alimentazione dello scaldacqua, installato nelle zone 1 e 2, che deve comunque essere alimentato con circuiti protetti mediante interruttori differenziali aventi  $I_{dn} \leq 30$  mA, se non sono protetti mediante SELV o mediante separazione elettrica.

**c)** possibile l'installazione di vasche monoblocco per idromassaggio, purché costruite in fabbrica secondo le relative Norme CEI EN 60335-2-60 (CEI 61-200) o CEI EN 60601-1 (CEI 62-5), nonché le docce multifunzione o le unità separate per doccia multifunzionale, possono anch'esse essere installate, purché costruite in conformità alle Norme serie CEI EN 60335.

Le vasche per idromassaggio con unità separate, rispondenti alle relative Norme, possono essere installate con i criteri esposti nell'art. 701.55 della Norma CEI 64-8.

L'alimentazione a tali apparecchi va eseguita come al precedente punto b), con cavo multipolare con guaina non metallica che si sviluppa senza giunzioni a partire da una cassetta posta fuori dalle zone 1 e 2.

È richiesto che l'alimentazione alla vasca, anche se realizzata con unità di Classe II, sia protetta ai fini della protezione contro i contatti elettrici a mezzo di interruttore differenziale avente corrente differenziale non superiore a 30 mA.

**d)** Apparecchi di comando, prese a spina e cassette installate nella zona 3.

La Norma 64-8 consente l'uso di apparecchi di tipo ordinario installata incassata in posizione verticale, in quanto le norme relative a detti apparecchi non considerano la classificazione IPX1.

Si raccomanda tuttavia di non installare questi apparecchi in posizioni particolarmente esposte a frequenti gocciolamenti.

**e)** Collegamento equipotenziale supplementare delle masse estranee nelle zone 1, 2 e 3. Una massa estranea è una "parte conduttrice, non facente parte dell'impianto elettrico, suscettibile di introdurre il potenziale di terra. In casi particolari si considerano masse estranee quelle suscettibili di introdurre altri potenziali" (vedere l'art. 23.3 della Norma CEI 64-8).

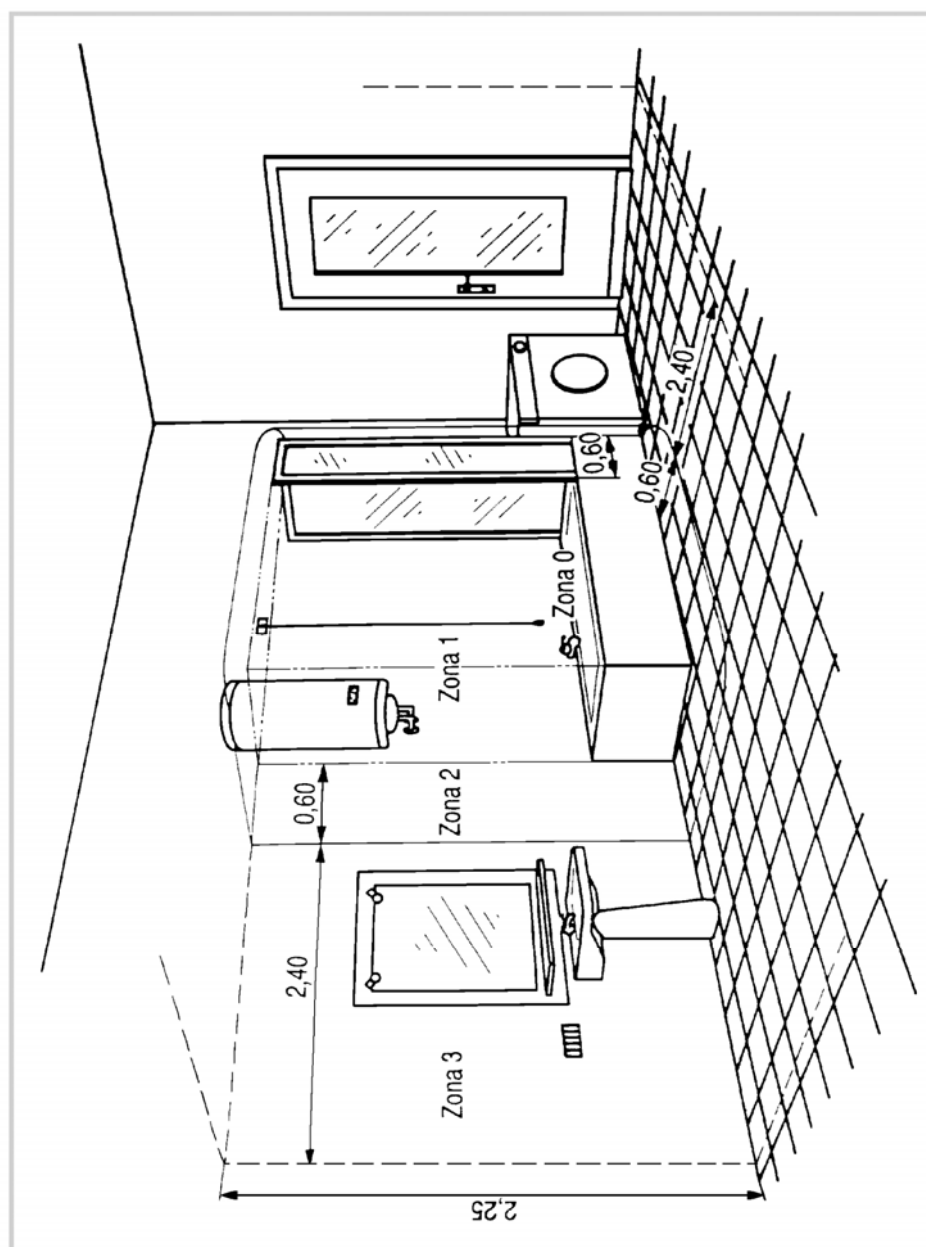
Si ricorda che è sufficiente collegare tali masse estranee all'entrata nel (ed all'uscita dal) locale da bagno.

Le masse estranee suscettibili di introdurre il potenziale di terra sono ad esempio: tubazioni metalliche per acqua, riscaldamento, condizionamento e gas.

**f)** Gli apparecchi utilizzatori alimentati da presa a spina devono essere utilizzati in modo che nessuna loro parte entri nelle zone 0,1 e 2. Pertanto l'ubicazione dei componenti degli impianti elettrico e telefonico deve tenere conto di questa prescrizione.

**g)** In Zona 2 gli apparecchi di illuminazione e di riscaldamento possono essere di Classe II o di Classe I e devono essere protetti con interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

Gli apparecchi ventilatori aspiratori di Classe II con grado di protezione almeno IPX4 possono essere assimilati agli apparecchi di riscaldamento di Classe II e come tali essere installati all'interno della zona 2. I loro circuiti di alimentazione devono essere protetti mediante un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore di 30 mA.



#### 14. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

**- Norma CEI 23 - 51**

Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

**- Norma CEI 64 - 8 V° edizione**

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. ed a 1500 V in c.c.

**- Norma CEI 64 - 12 I ed.**

Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

**- Norma CEI 64 - 50 II° edizione**

Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali.

**- Norma CEI 64 - 53**

Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edificio ad uso prevalentemente residenziale.

**- Norma CEI 100 – 7 III° edizione**

Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti di ricezione televisiva.

**- Norma CEI 0 - 21**

Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.

**- Norma UNI EN 12464-1:2004**

Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro interni.

**- Norma UNI EN 1838:2000**

Luce e illuminazione - Illuminazione di emergenza.

**- Decreto n.37 22/01/08**

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attivita' di installazione degli impianti all'interno degli edifici

**- Decreto 12/04/96**

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.

**- DLgs 233/03 (direttiva Atex 99/92/CE)**

Attuazione della direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive

li 10/09/2016

Il Tecnico



Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

## Indice

### ALLEGATO A

Indice	1
<b>3F Filippi 21244 L 323x10W LED SP 596x596</b>	
Scheda tecnica apparecchio	2
<b>3F Filippi 3768 3F Dodeca 220 1x42 CT HF 2MG VS</b>	
Scheda tecnica apparecchio	3
<b>3F Filippi 37941 3F Petra OP 620 1x40+1x60 T5-R LD HF DA IP65</b>	
Scheda tecnica apparecchio	4
<b>OVA OVA38711 EXIWAY ONE IP65 ACT.L/260/1NC</b>	
Scheda tecnica apparecchio	5
<b>OVA OVA38718 EXIWAY ONE IP65 ACT.L/600/1NC</b>	
Scheda tecnica apparecchio	6
<b>3F Filippi 28826 L 323x10W LED 2S 596x596</b>	
Scheda tecnica apparecchio	7
<b>TIPICO AMBULATORIO</b>	
Riepilogo	8
Lista pezzi lampade	9
Risultati illuminotecnici	10
<b>UFFICIO AVIS</b>	
Riepilogo	11
Lista pezzi lampade	12
Risultati illuminotecnici	13
<b>SALA PRELIEVI AVIS</b>	
Riepilogo	14
Lista pezzi lampade	15
Risultati illuminotecnici	16
<b>CORRIDOIO AVIS</b>	
Riepilogo	17
Lista pezzi lampade	18
Risultati illuminotecnici	19
<b>CORRIDOIO / EMERGENZA AVIS</b>	
Riepilogo	20
Lista pezzi lampade	21
Risultati illuminotecnici	22
<b>SALA PRELIEVI / EMERGENZA AVIS</b>	
Riepilogo	23
Lista pezzi lampade	24
Risultati illuminotecnici	25
<b>SALA RICREATIVA EMA</b>	
Riepilogo	26
Lista pezzi lampade	27
Risultati illuminotecnici	28
<b>SALA OPERATIVA EMA</b>	
Riepilogo	29
Lista pezzi lampade	30
Risultati illuminotecnici	31
<b>REPARTO NOTTE EMA</b>	
Riepilogo	32
Lista pezzi lampade	33
Risultati illuminotecnici	34



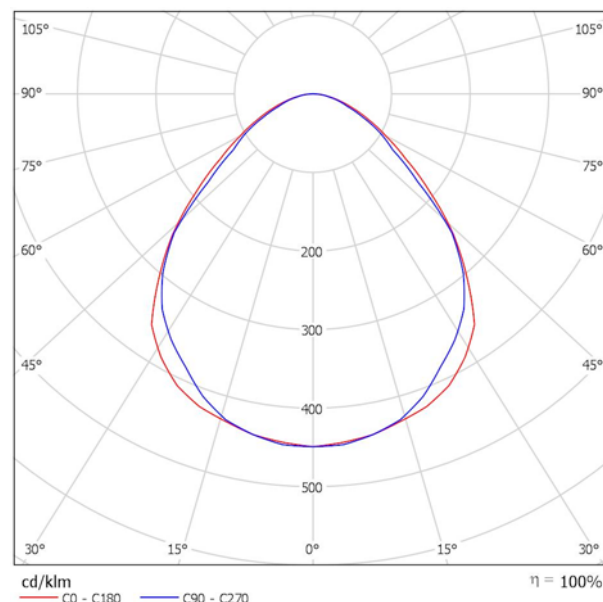
Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

## 3F Filippi 21244 L 323x10W LED SP 596x596 / Scheda tecnica apparecchio

### Emissione luminosa 1:

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



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 59 88 97 100 100

### Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
ρ Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
2H	2H	16.5	17.6	16.7	17.8	18.1	16.1	17.2	16.4	17.5	17.7
	3H	17.2	18.2	17.5	18.5	18.7	16.7	17.8	17.0	18.0	18.3
	4H	17.5	18.4	17.8	18.7	19.0	17.0	18.0	17.4	18.3	18.6
	6H	17.7	18.6	18.1	18.9	19.2	17.3	18.2	17.6	18.5	18.8
	8H	17.8	18.7	18.2	19.0	19.3	17.4	18.3	17.7	18.6	18.9
4H	12H	17.9	18.7	18.2	19.0	19.3	17.5	18.3	17.8	18.6	18.9
	2H	16.7	17.7	17.0	18.0	18.2	16.4	17.4	16.7	17.6	17.9
	3H	17.6	18.4	17.9	18.7	19.0	17.2	18.0	17.5	18.3	18.6
	4H	18.0	18.7	18.4	19.0	19.4	17.6	18.3	18.0	18.7	19.0
	6H	18.4	19.0	18.8	19.4	19.8	18.0	18.6	18.4	19.0	19.4
8H	12H	18.5	19.1	18.9	19.5	19.9	18.2	18.8	18.6	19.2	19.6
	2H	18.6	19.2	19.1	19.6	20.0	18.3	18.9	18.8	19.3	19.7
	4H	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5	17.7	18.3	18.2	18.7	19.1
	6H	18.6	19.1	19.1	19.5	20.0	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7
	8H	18.9	19.3	19.3	19.7	20.2	18.6	19.0	19.1	19.5	19.9
12H	12H	19.1	19.4	19.6	19.9	20.4	18.8	19.2	19.3	19.7	20.2
	4H	18.1	18.6	18.6	19.0	19.5	17.7	18.3	18.2	18.7	19.1
	6H	18.7	19.1	19.1	19.5	20.0	18.4	18.8	18.9	19.2	19.7
	8H	18.9	19.3	19.4	19.8	20.3	18.7	19.1	19.2	19.5	20.0
	Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S										
S = 1.0H		+0.3 / -0.4					+0.4 / -0.5				
S = 1.5H		+0.6 / -0.9					+0.7 / -1.0				
S = 2.0H		+1.2 / -1.5					+1.4 / -1.5				
Tabella standard		BK03					BK04				
Addendo di correzione		0.9					1.0				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3784lm Flusso luminoso sferico											





Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

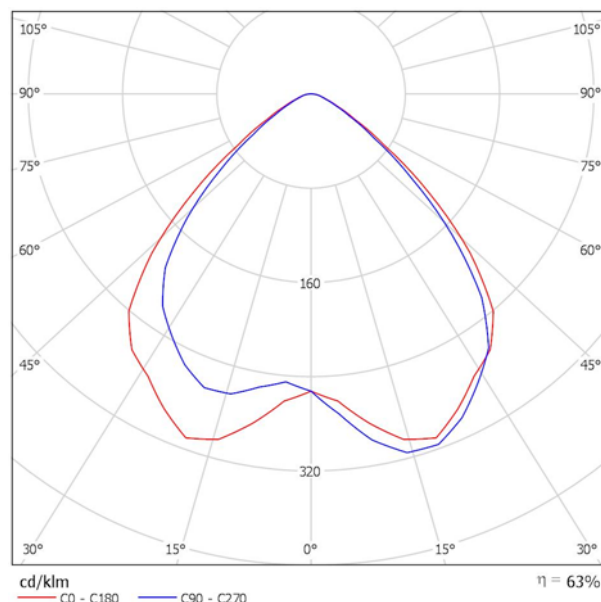
Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)

Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

### **3F Filippi 3768 3F Dodeca 220 1x42 CT HF 2MG VS / Scheda tecnica apparecchio**

#### Emissione luminosa 1:

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



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 66 94 99 100 63

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



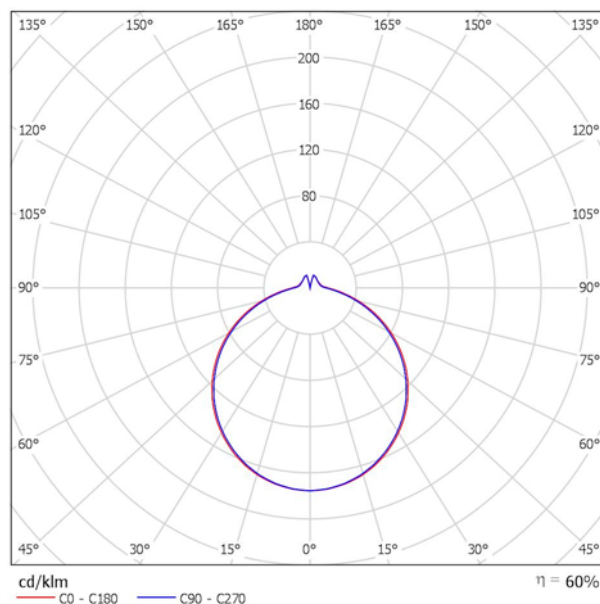
Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

## 3F Filippi 37941 3F Petra OP 620 1x40+1x60 T5-R LD HF DA IP65 / Scheda tecnica apparecchio

### Emissione luminosa 1:

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



Classificazione lampade secondo CIE: 90  
CIE Flux Code: 44 75 92 90 60

### Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
p Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
X	Y											
2H	2H	16.1	17.3	16.6	17.8	18.2	16.1	17.3	16.5	17.7	18.1	
	3H	17.6	18.7	18.1	19.2	19.7	17.5	18.6	18.0	19.1	19.6	
	4H	18.2	19.3	18.7	19.7	20.2	18.1	19.2	18.6	19.6	20.1	
	6H	18.7	19.7	19.2	20.2	20.7	18.5	19.5	19.1	20.0	20.5	
	8H	18.9	19.9	19.4	20.4	20.9	18.7	19.7	19.2	20.2	20.7	
	12H	19.1	20.0	19.6	20.5	21.0	18.9	19.8	19.4	20.3	20.8	
4H	2H	16.7	17.8	17.2	18.2	18.7	16.7	17.7	17.2	18.2	18.7	
	3H	18.4	19.3	18.9	19.8	20.4	18.3	19.2	18.9	19.7	20.3	
	4H	19.2	20.0	19.7	20.5	21.1	19.1	19.9	19.6	20.4	21.0	
	6H	19.8	20.5	20.4	21.0	21.7	19.6	20.4	20.2	20.9	21.5	
	8H	20.1	20.7	20.6	21.3	21.9	19.9	20.5	20.5	21.1	21.7	
	12H	20.3	20.9	20.9	21.5	22.1	20.1	20.7	20.7	21.3	21.9	
8H	4H	19.4	20.1	20.0	20.7	21.3	19.3	20.0	19.9	20.6	21.2	
	6H	20.2	20.8	20.8	21.4	22.0	20.1	20.6	20.7	21.2	21.9	
	8H	20.6	21.1	21.2	21.7	22.4	20.4	20.9	21.1	21.5	22.2	
	12H	20.9	21.4	21.6	22.0	22.7	20.8	21.2	21.4	21.8	22.5	
	4H	19.5	20.1	20.1	20.6	21.3	19.4	20.0	20.0	20.5	21.2	
	6H	20.3	20.8	20.9	21.4	22.1	20.2	20.7	20.8	21.3	22.0	
12H	8H	20.7	21.1	21.4	21.8	22.5	20.6	21.0	21.2	21.6	22.3	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.4					
S = 2.0H		+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.7					
Tabella standard		BK06					BK06					
Addendo di correzione		2.0					1.8					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 8300lm Flusso luminoso sferico												



Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

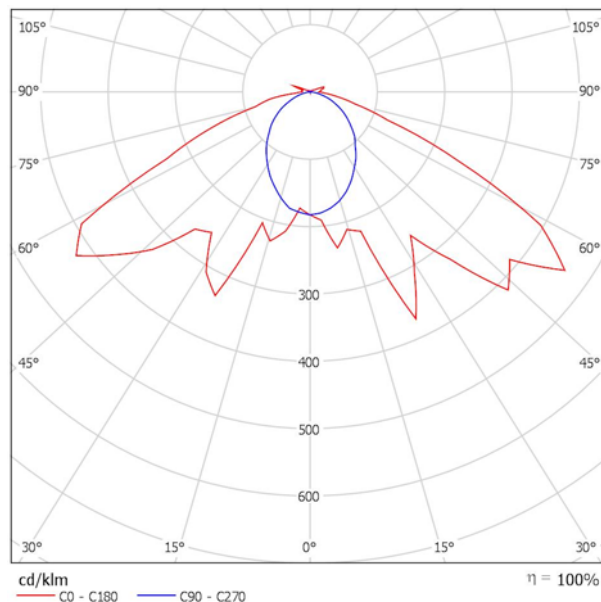
Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)

Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

## **OVA OVA38711 EXIWAY ONE IP65 ACT.L/260/1NC / Scheda tecnica apparecchio**

### Emissione luminosa 1:

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



Classificazione lampade secondo CIE: 97  
CIE Flux Code: 34 71 94 97 100

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



Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

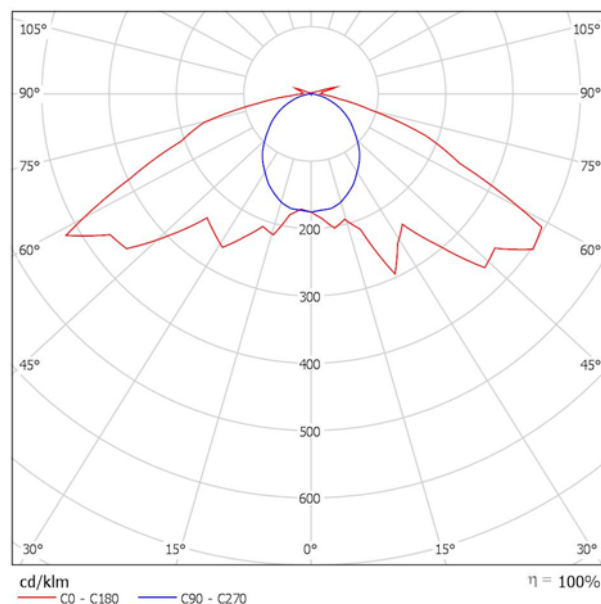
Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)

Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

## **OVA OVA38718 EXIWAY ONE IP65 ACT.L/600/1NC / Scheda tecnica apparecchio**

### Emissione luminosa 1:

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



Classificazione lampade secondo CIE: 97  
CIE Flux Code: 32 67 93 97 100

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

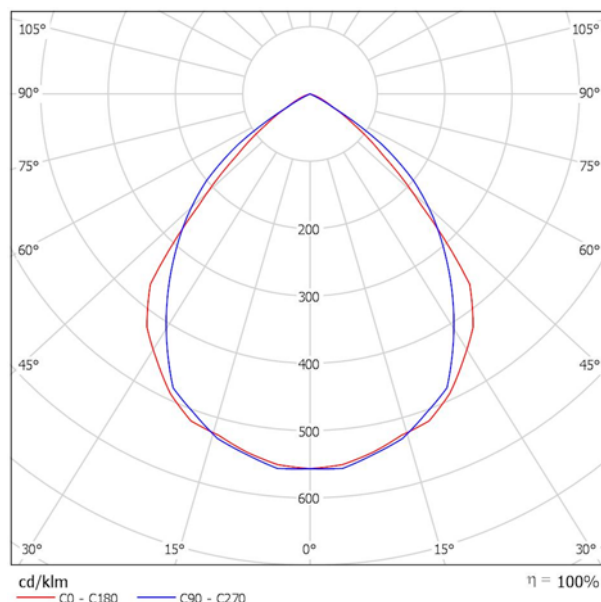


Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com**3F Filippi 28826 L 323x10W LED 2S 596x596 / Scheda tecnica apparecchio**

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

Emissione luminosa 1:

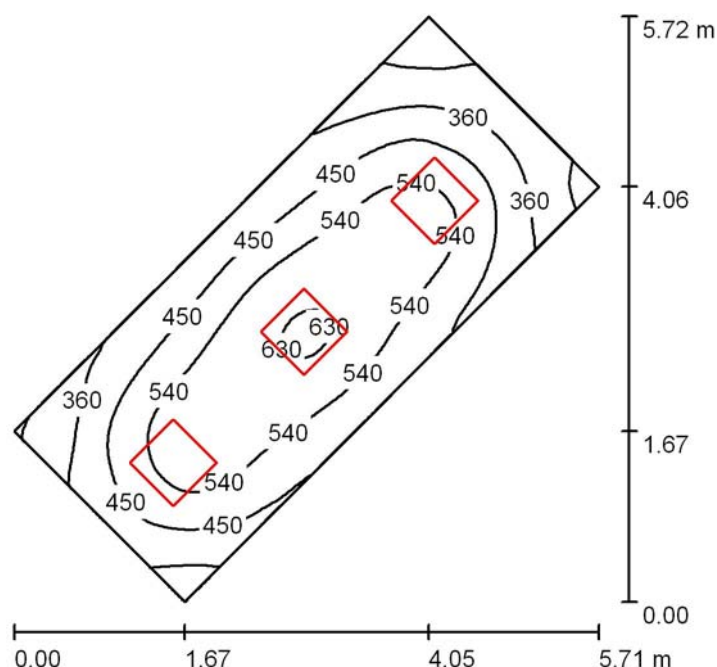
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 71 98 100 100 100

Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
p Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
2H	2H	14.6	15.6	14.9	15.8	16.0	15.3	16.3	15.5	16.5	16.7
	3H	14.5	15.4	14.8	15.6	15.9	15.1	16.0	15.4	16.3	16.5
	4H	14.5	15.3	14.8	15.5	15.8	15.1	15.9	15.4	16.1	16.4
	6H	14.4	15.1	14.7	15.4	15.7	15.0	15.7	15.3	16.0	16.3
	8H	14.3	15.1	14.7	15.4	15.7	14.9	15.7	15.3	16.0	16.3
4H	12H	14.3	15.0	14.7	15.3	15.6	14.9	15.6	15.3	15.9	16.2
	2H	14.7	15.5	15.0	15.7	16.0	15.3	16.1	15.6	16.3	16.6
	3H	14.6	15.3	15.0	15.6	15.9	15.1	15.8	15.5	16.1	16.4
	4H	14.5	15.1	14.9	15.5	15.8	15.0	15.6	15.4	16.0	16.3
	6H	14.5	15.0	14.9	15.3	15.7	15.0	15.5	15.4	15.8	16.2
8H	8H	14.4	14.9	14.8	15.3	15.7	14.9	15.4	15.4	15.8	16.2
	12H	14.4	14.8	14.8	15.2	15.6	14.9	15.3	15.3	15.7	16.1
	4H	14.4	14.9	14.8	15.3	15.7	14.9	15.4	15.4	15.8	16.2
	6H	14.3	14.7	14.8	15.1	15.6	14.9	15.2	15.3	15.6	16.1
	8H	14.3	14.6	14.8	15.1	15.5	14.8	15.1	15.3	15.6	16.0
12H	12H	14.3	14.5	14.7	15.0	15.5	14.8	15.0	15.2	15.5	16.0
	4H	14.4	14.8	14.8	15.2	15.6	14.9	15.3	15.3	15.7	16.1
	6H	14.3	14.6	14.8	15.1	15.5	14.8	15.1	15.3	15.6	16.0
	8H	14.3	14.5	14.7	15.0	15.5	14.8	15.0	15.2	15.5	16.0
	12H	14.3	14.5	14.7	15.0	15.5	14.8	15.0	15.2	15.5	16.0
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+1.3 / -2.8					+0.7 / -1.1				
S = 1.5H		+3.0 / -7.1					+1.9 / -9.7				
S = 2.0H		+4.8 / -10.2					+3.7 / -26.5				
Tabella standard		BK00					BK00				
Addendo di correzione		-3.8					-3.2				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3629lm Flusso luminoso sferico											



Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com**TIPICO AMBULATORIO / Riepilogo**

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

Valori in Lux, Scala 1:74

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	472	211	642	0.448
Pavimento	20	356	202	446	0.568
Soffitto	70	94	57	112	0.612
Pareti (5)	50	216	71	445	/

**Superficie utile:**Altezza: 0.850 m  
Reticolo: 32 x 64 Punti  
Zona margine: 0.000 m**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	3	3F Filippi 21244 L 323x10W LED SP 596x596 (1.000)	3784	3784	34.0
Totale:			11352	11352	102.0

Potenza allacciata specifica:  $7.56 \text{ W/m}^2 = 1.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $13.50 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

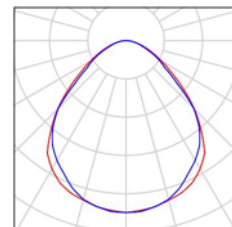
---

**TIPICO AMBULATORIO / Lista pezzi lampade**

---

3 Pezzo      3F Filippi 21244 L 323x10W LED SP 596x596  
Articolo No.: 21244  
Flusso luminoso (Lampada): 3784 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 3784 lm  
Potenza lampade: 34.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 59 88 97 100 100  
Dotazione: 1 x LED 10W (Fattore di correzione  
1.000).

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





Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

## TIPICO AMBULATORIO / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 11352 lm

Potenza totale: 102.0 W

Fattore di  
manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	373	99	472	/	/
Pavimento	257	99	356	20	23
Soffitto	0.00	94	94	70	21
Parete 1	138	95	233	50	37
Parete 2	143	91	234	50	37
Parete 3	96	86	182	50	29
Parete 4	114	94	208	50	33
Parete 5	133	93	226	50	36

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.448 (1:2) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.329 (1:3)Potenza allacciata specifica:  $7.56 \text{ W/m}^2 = 1.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $13.50 \text{ m}^2$ )

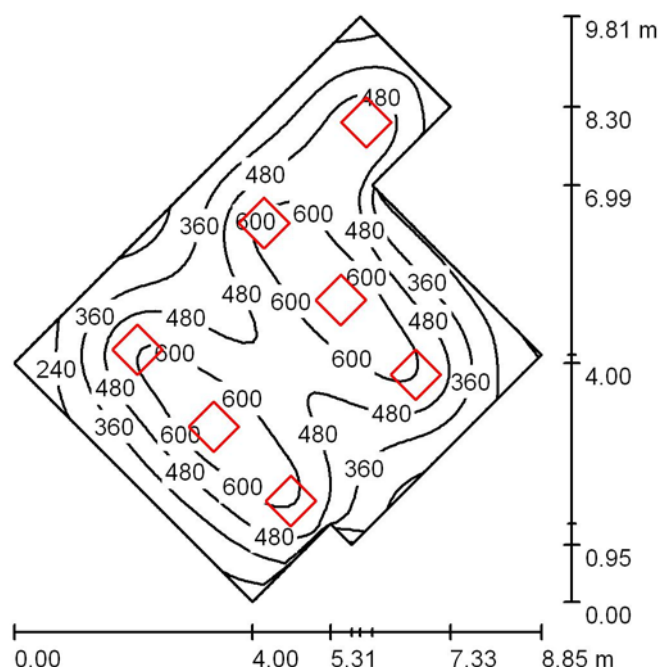




Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

## UFFICIO AVIS / Riepilogo



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

Valori in Lux, Scala 1:127

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	456	105	700	0.231
Pavimento	20	400	166	544	0.416
Soffitto	70	73	49	103	0.666
Pareti (8)	50	145	48	537	/

**Superficie utile:**Altezza: 0.850 m  
Reticolo: 64 x 64 Punti  
Zona margine: 0.000 m**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	7	3F Filippi 28826 L 323x10W LED 2S 596x596 (1.000)	3629	3629	34.0
Totale:			25403	25403	238.0

Potenza allacciata specifica:  $5.64 \text{ W/m}^2 = 1.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $42.23 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)

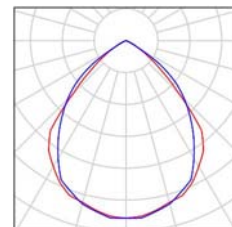
Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

---

## UFFICIO AVIS / Lista pezzi lampade

7 Pezzo      3F Filippi 28826 L 323x10W LED 2S 596x596  
Articolo No.: 28826  
Flusso luminoso (Lampada): 3629 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 3629 lm  
Potenza lampade: 34.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 71 98 100 100 100  
Dotazione: 1 x 10W LED/840 (Fattore di  
correzione 1.000).

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





Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)

Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO

Telefono 0536810910

Fax 0536917497

e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

## UFFICIO AVIS / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 25403 lm

Potenza totale: 238.0 W

Fattore di  
manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

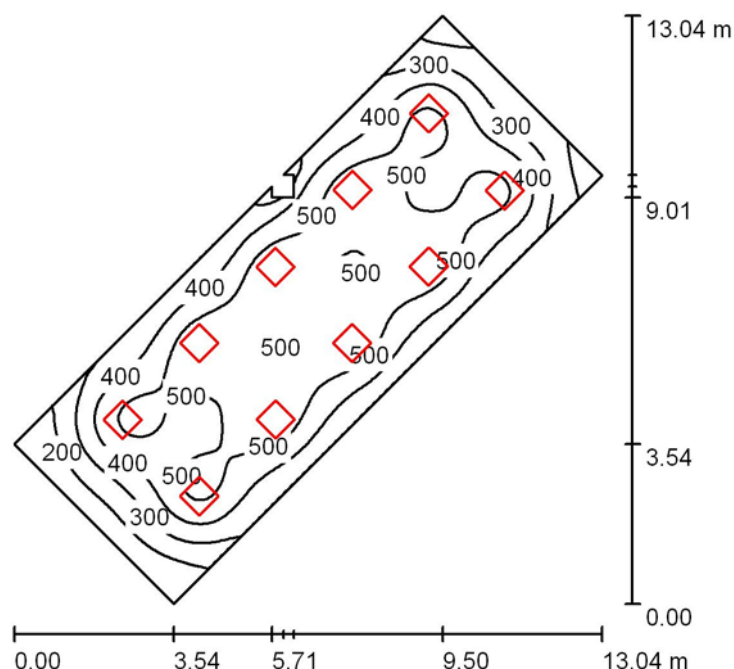
Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	397	59	456	/	/
Pavimento	334	66	400	20	25
Soffitto	0.00	73	73	70	16
Parete 1	78	70	149	50	24
Parete 2	76	69	145	50	23
Parete 3	70	68	138	50	22
Parete 4	118	70	188	50	30
Parete 5	11	64	75	50	12
Parete 6	71	63	133	50	21
Parete 7	64	67	131	50	21
Parete 8	125	73	199	50	32

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.231 (1:4) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.151 (1:7)Potenza allacciata specifica:  $5.64 \text{ W/m}^2 = 1.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $42.23 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com**SALA PRELIEVI AVIS / Riepilogo**

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

Valori in Lux, Scala 1:168

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	423	112	577	0.266
Pavimento	20	373	147	488	0.393
Soffitto	70	76	48	119	0.627
Pareti (9)	50	160	46	275	/

**Superficie utile:**Altezza: 0.850 m  
Reticolo: 64 x 128 Punti  
Zona margine: 0.000 m**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	10	3F Filippi 21244 L 323x10W LED SP 596x596 (1.000)	3784	3784	34.0
Totale:			37840	37840	340.0

Potenza allacciata specifica:  $5.08 \text{ W/m}^2 = 1.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $66.99 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

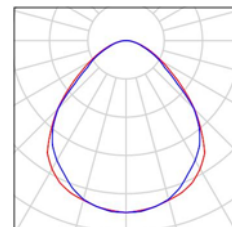
---

**SALA PRELIEVI AVIS / Lista pezzi lampade**

---

10 Pezzo 3F Filippi 21244 L 323x10W LED SP 596x596  
Articolo No.: 21244  
Flusso luminoso (Lampada): 3784 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 3784 lm  
Potenza lampade: 34.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 59 88 97 100 100  
Dotazione: 1 x LED 10W (Fattore di correzione  
1.000).

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





Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

## SALA PRELIEVI AVIS / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 37840 lm

Potenza totale: 340.0 W

Fattore di  
manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

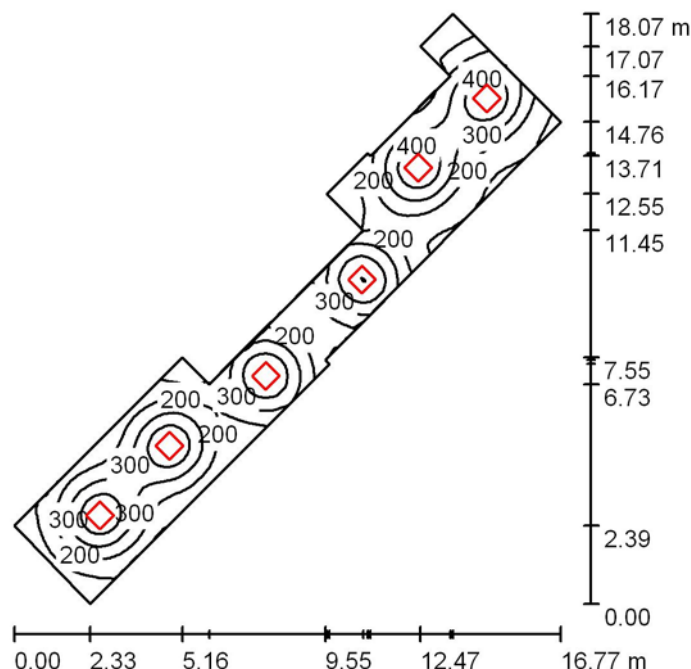
Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	359	64	423	/	/
Pavimento	303	70	373	20	24
Soffitto	0.00	76	76	70	17
Parete 1	6.65	76	82	50	13
Parete 2	104	67	170	50	27
Parete 3	58	61	119	50	19
Parete 4	107	68	175	50	28
Parete 5	75	65	140	50	22
Parete 6	99	67	166	50	26
Parete 7	4.78	73	78	50	12
Parete 8	124	71	195	50	31
Parete 9	101	74	175	50	28

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.266 (1:4) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.195 (1:5)Potenza allacciata specifica:  $5.08 \text{ W/m}^2 = 1.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $66.99 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com**CORRIDOIO AVIS / Riepilogo**

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

Valori in Lux, Scala 1:232

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	251	37	505	0.149
Pavimento	20	211	66	290	0.310
Soffitto	70	39	20	65	0.503
Pareti (14)	50	83	18	349	/

**Superficie utile:**Altezza: 0.850 m  
Reticolo: 128 x 64 Punti  
Zona margine: 0.000 m**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	3F Filippi 28826 L 323x10W LED 2S 596x596 (1.000)	3629	3629	34.0
Totale:			21774	21774	204.0

Potenza allacciata specifica:  $3.24 \text{ W/m}^2 = 1.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $62.89 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

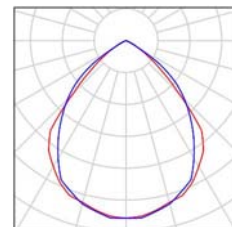
Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)

Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

## **CORRIDOIO AVIS / Lista pezzi lampade**

6 Pezzo    3F Filippi 28826 L 323x10W LED 2S 596x596  
Articolo No.: 28826  
Flusso luminoso (Lampada): 3629 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 3629 lm  
Potenza lampade: 34.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 71 98 100 100 100  
Dotazione: 1 x 10W LED/840 (Fattore di  
correzione 1.000).

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







Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com**CORRIDOIO AVIS / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 21774 lm

Potenza totale: 204.0 W

Fattore di  
manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

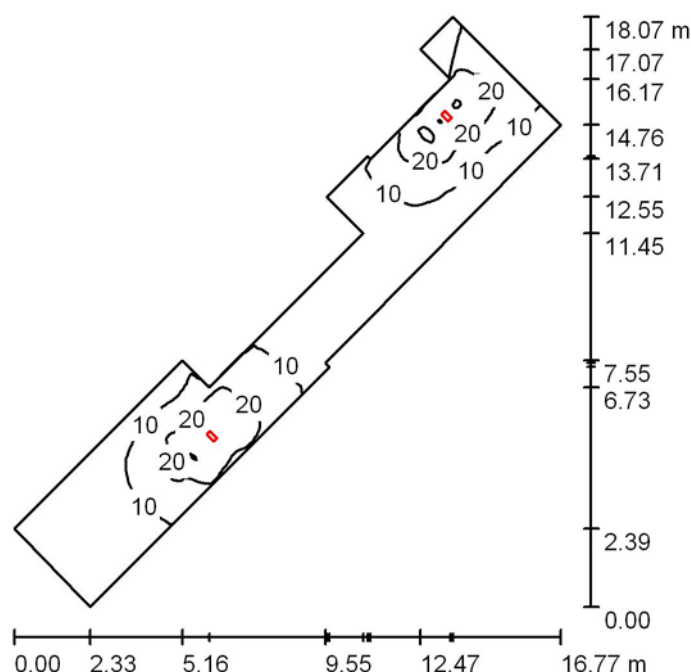
Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	217	34	251	/	/
Pavimento	172	40	211	20	13
Soffitto	0.00	39	39	70	8.75
Parete 1	6.93	27	34	50	5.42
Parete 2	69	40	109	50	17
Parete 3	1.73	31	33	50	5.25
Parete 4	20	30	51	50	8.07
Parete 5	13	32	44	50	7.06
Parete 6	69	49	118	50	19
Parete 7	17	32	49	50	7.85
Parete 8	40	36	76	50	12
Parete 9	21	31	53	50	8.38
Parete 10	48	41	89	50	14
Parete 11	33	42	74	50	12
Parete 12	44	43	87	50	14
Parete 13	51	33	85	50	14
Parete 14	15	25	40	50	6.38

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.149 (1:7) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.074 (1:13)Potenza allacciata specifica:  $3.24 \text{ W/m}^2 = 1.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $62.89 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com**CORRIDOIO / EMERGENZA AVIS / Riepilogo**

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

Valori in Lux, Scala 1:232

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	11	1.42	33	0.131
Pavimento	20	8.74	2.07	17	0.237
Soffitto	70	3.20	0.95	150	0.296
Pareti (14)	50	6.27	1.14	68	/

**Superficie utile:**Altezza: 0.850 m  
Reticolo: 128 x 64 Punti  
Zona margine: 0.000 m**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	OVA OVA38718 EXIWAY ONE IP65 ACT.L/600/1NC (1.000)	600	600	6.0
Totale:			1200	Totale: 1200	12.0

Potenza allacciata specifica:  $0.19 \text{ W/m}^2 = 1.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $62.89 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)

Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO

Telefono 0536810910

Fax 0536917497

e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

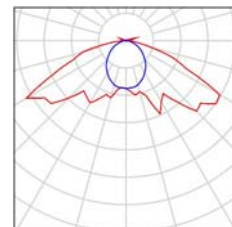
---

**CORRIDOIO / EMERGENZA AVIS / Lista pezzi lampade**

---

2 Pezzo    OVA OVA38718 EXIWAY ONE IP65  
              ACT.L/600/1NC  
              Articolo No.: OVA38718  
              Flusso luminoso (Lampada): 600 lm  
              Flusso luminoso (Lampadine): 600 lm  
              Potenza lampade: 6.0 W  
              Classificazione lampade secondo CIE: 97  
              CIE Flux Code: 32 67 93 97 100  
              Dotazione: 1 x LED 6 Exiway 600 (Fattore di  
              correzione 1.000).

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





Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com**CORRIDOIO / EMERGENZA AVIS / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 1200 lm

Potenza totale: 12.0 W

Fattore di  
manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	7.95	2.91	11	/	/
Pavimento	5.87	2.87	8.74	20	0.56
Soffitto	0.48	2.72	3.20	70	0.71
Parete 1	0.00	3.62	3.62	50	0.58
Parete 2	13	3.48	16	50	2.56
Parete 3	0.00	1.45	1.45	50	0.23
Parete 4	0.76	2.02	2.78	50	0.44
Parete 5	2.95	2.33	5.28	50	0.84
Parete 6	2.35	2.16	4.51	50	0.72
Parete 7	4.53	2.85	7.38	50	1.17
Parete 8	2.25	2.42	4.67	50	0.74
Parete 9	0.85	1.31	2.16	50	0.34
Parete 10	4.94	2.46	7.40	50	1.18
Parete 11	3.98	2.16	6.13	50	0.98
Parete 12	1.76	2.66	4.42	50	0.70
Parete 13	8.53	3.09	12	50	1.85
Parete 14	0.03	3.12	3.15	50	0.50

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.131 (1:8) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.043 (1:23)Potenza allacciata specifica:  $0.19 \text{ W/m}^2 = 1.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $62.89 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

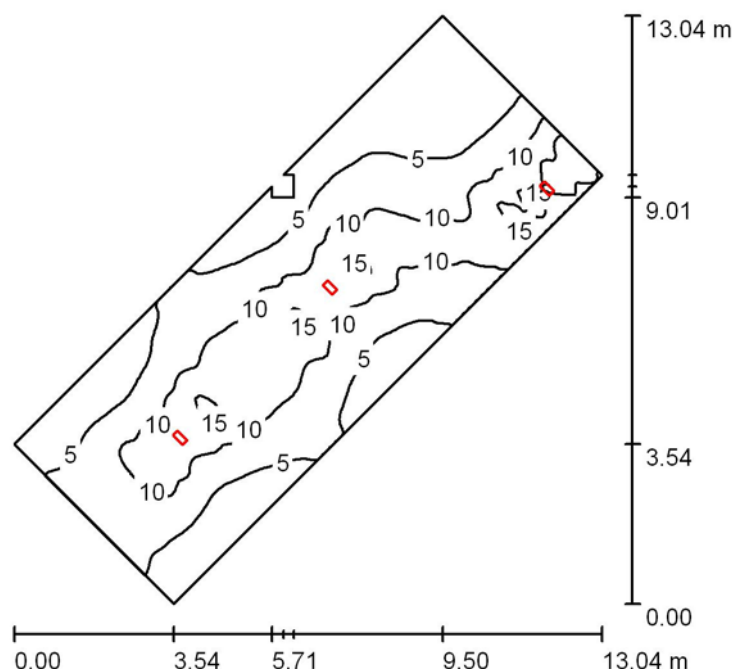
Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)

Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO

Telefono 0536810910

Fax 0536917497

e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

**SALA PRELIEVI / EMERGENZA AVIS / Riepilogo**

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

Valori in Lux, Scala 1:168

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	7.67	1.48	20	0.192
Pavimento	20	6.56	2.18	11	0.333
Soffitto	70	2.01	0.93	83	0.464
Pareti (9)	50	4.30	0.95	50	/

**Superficie utile:**

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

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	3	OVA OVA38711 EXIWAY ONE IP65 ACT.L/260/1NC (1.000)	260	260	6.0
Totale:			780	780	18.0

Potenza allacciata specifica:  $0.27 \text{ W/m}^2 = 3.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $66.99 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

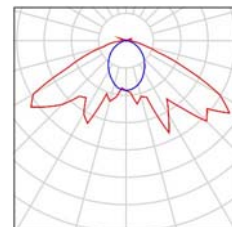
---

**SALA PRELIEVI / EMERGENZA AVIS / Lista pezzi lampade**

---

3 Pezzo OVA OVA38711 EXIWAY ONE IP65  
ACT.L/260/1NC  
Articolo No.: OVA38711  
Flusso luminoso (Lampada): 260 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 260 lm  
Potenza lampade: 6.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 97  
CIE Flux Code: 34 71 94 97 100  
Dotazione: 1 x LED 4 Exiway 260 (Fattore di  
correzione 1.000).

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





Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)

Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO

Telefono 0536810910

Fax 0536917497

e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

## SALA PRELIEVI / EMERGENZA AVIS / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 780 lm  
 Potenza totale: 18.0 W  
 Fattore di manutenzione: 0.80  
 Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	5.97	1.70	7.67	/	/
Pavimento	4.81	1.75	6.56	20	0.42
Soffitto	0.30	1.71	2.01	70	0.45
Parete 1	0.19	1.29	1.48	50	0.24
Parete 2	1.83	1.44	3.27	50	0.52
Parete 3	3.05	1.35	4.40	50	0.70
Parete 4	2.92	1.78	4.70	50	0.75
Parete 5	4.89	2.04	6.93	50	1.10
Parete 6	1.09	1.56	2.65	50	0.42
Parete 7	0.00	1.24	1.24	50	0.20
Parete 8	1.28	1.66	2.94	50	0.47
Parete 9	1.79	1.36	3.16	50	0.50

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.192 (1:5) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.073 (1:14)Potenza allacciata specifica:  $0.27 \text{ W/m}^2 = 3.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $66.99 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

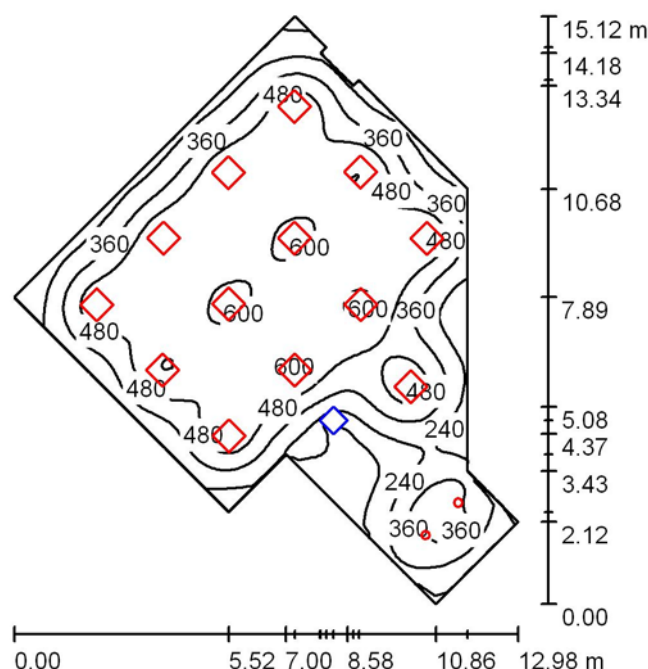
Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)

Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO

Telefono 0536810910

Fax 0536917497

e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

**SALA RICREATIVA EMA / Riepilogo**

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

Valori in Lux, Scala 1:195

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	416	53	644	0.128
Pavimento	20	383	29	550	0.077
Soffitto	70	69	37	88	0.542
Pareti (13)	50	118	33	352	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 128 x 64 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	13	3F Filippi 28826 L 323x10W LED 2S 596x596 (1.000)	3629	3629	34.0
2	2	3F Filippi 3768 3F Dodeca 220 1x42 CT HF 2MG VS (1.000)	2030	3200	44.0
Totale:			51237	53577	530.0

Potenza allacciata specifica:  $5.23 \text{ W/m}^2 = 1.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $101.29 \text{ m}^2$ )





Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

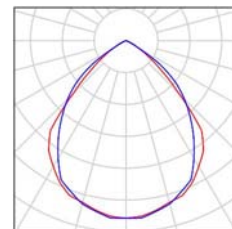
Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)

Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

## SALA RICREATIVA EMA / Lista pezzi lampade

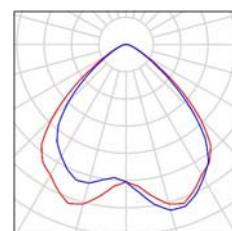
13 Pezzo 3F Filippi 28826 L 323x10W LED 2S 596x596  
Articolo No.: 28826  
Flusso luminoso (Lampada): 3629 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 3629 lm  
Potenza lampade: 34.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 71 98 100 100 100  
Dotazione: 1 x 10W LED/840 (Fattore di correzione 1.000).

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



2 Pezzo 3F Filippi 3768 3F Dodeca 220 1x42 CT HF 2MG VS  
Articolo No.: 3768  
Flusso luminoso (Lampada): 2030 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 3200 lm  
Potenza lampade: 44.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 66 94 99 100 63  
Dotazione: 1 x 42W/3200lm. (Fattore di correzione 1.000).

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





Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

## SALA RICREATIVA EMA / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 51237 lm

Potenza totale: 530.0 W

Fattore di  
manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	366	50	416	/	/
Pavimento	328	55	383	20	24
Soffitto	0.00	69	69	70	15
Parete 1	76	63	139	50	22
Parete 2	0.00	44	44	50	6.93
Parete 3	31	49	80	50	13
Parete 4	58	62	121	50	19
Parete 5	74	62	136	50	22
Parete 6	71	60	131	50	21
Parete 7	69	63	132	50	21
Parete 8	39	47	86	50	14
Parete 9	48	47	95	50	15
Parete 10	87	45	131	50	21
Parete 11	67	56	123	50	20
Parete 12	62	63	125	50	20
Parete 13	20	59	80	50	13

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.128 (1:8) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.082 (1:12)Potenza allacciata specifica:  $5.23 \text{ W/m}^2 = 1.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $101.29 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

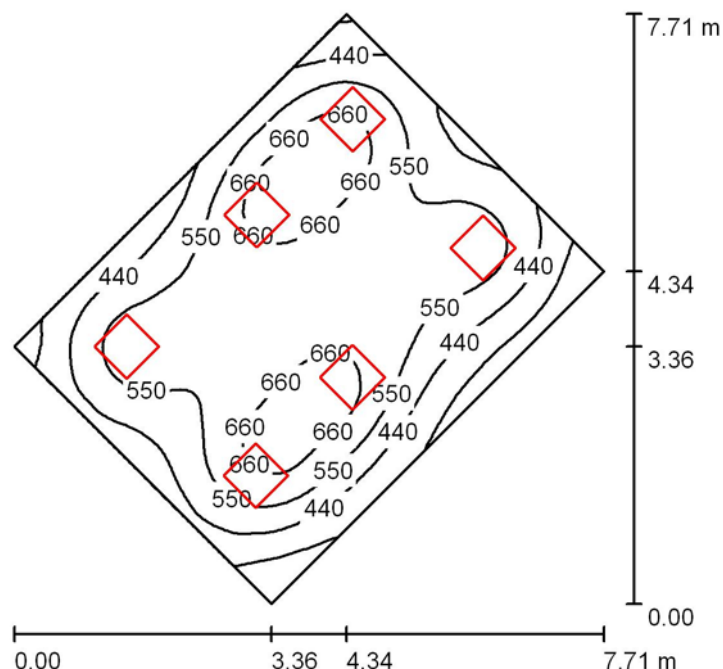
Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)

Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO

Telefono 0536810910

Fax 0536917497

e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

**SALA OPERATIVA EMA / Riepilogo**

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

Valori in Lux, Scala 1:99

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	532	226	733	0.424
Pavimento	20	457	255	582	0.557
Soffitto	70	90	62	105	0.692
Pareti (4)	50	193	62	398	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 128 x 64 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	3F Filippi 28826 L 323x10W LED 2S 596x596 (1.000)	3629	3629	34.0
Totale:			21774	21774	204.0

Potenza allacciata specifica:  $6.98 \text{ W/m}^2 = 1.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $29.21 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

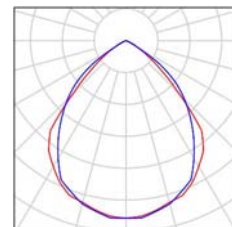
---

**SALA OPERATIVA EMA / Lista pezzi lampade**

---

6 Pezzo      3F Filippi 28826 L 323x10W LED 2S 596x596  
Articolo No.: 28826  
Flusso luminoso (Lampada): 3629 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 3629 lm  
Potenza lampade: 34.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 71 98 100 100 100  
Dotazione: 1 x 10W LED/840 (Fattore di  
correzione 1.000).

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





Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

## SALA OPERATIVA EMA / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 21774 lm

Potenza totale: 204.0 W

Fattore di  
manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

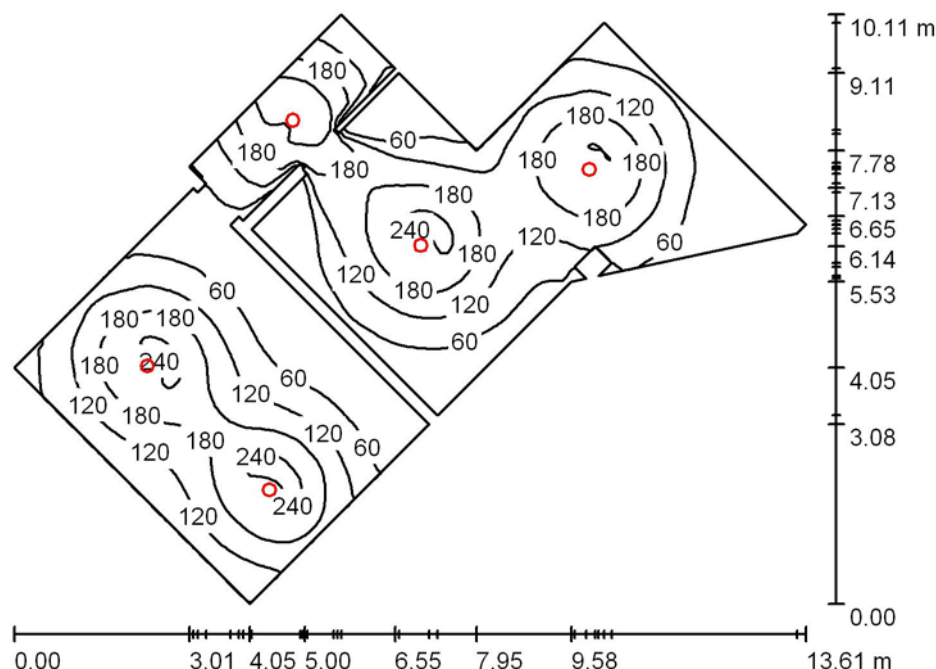
Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	453	80	532	/	/
Pavimento	370	87	457	20	29
Soffitto	0.00	90	90	70	20
Parete 1	121	85	206	50	33
Parete 2	106	83	189	50	30
Parete 3	90	84	174	50	28
Parete 4	120	85	205	50	33

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.424 (1:2) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.308 (1:3)Potenza allacciata specifica:  $6.98 \text{ W/m}^2 = 1.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $29.21 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com**REPARTO NOTTE EMA / Riepilogo**

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

Valori in Lux, Scala 1:130

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	123	7.68	272	0.063
Pavimento	20	102	10	159	0.099
Soffitto	70	18	9.44	36	0.529
Pareti (31)	50	38	7.42	387	/

**Superficie utile:**Altezza: 0.850 m  
Reticolo: 128 x 64 Punti  
Zona margine: 0.000 m**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	5	3F Filippi 3768 3F Dodeca 220 1x42 CT HF 2MG VS (1.000)	2030	3200	44.0
Totale:			10150	16000	220.0

Potenza allacciata specifica:  $3.71 \text{ W/m}^2 = 3.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $59.36 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)

Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO

Telefono 0536810910

Fax 0536917497

e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

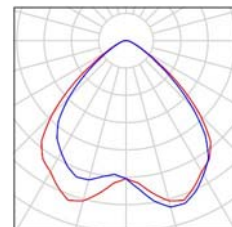
---

**REPARTO NOTTE EMA / Lista pezzi lampade**

---

5 Pezzo      3F Filippi 3768 3F Dodeca 220 1x42 CT HF 2MG VS      Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Articolo No.: 3768  
Flusso luminoso (Lampada): 2030 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 3200 lm  
Potenza lampade: 44.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 66 94 99 100 63  
Dotazione: 1 x 42W/3200lm. (Fattore di correzione 1.000).





Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

## REPARTO NOTTE EMA / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 10150 lm

Potenza totale: 220.0 W

Fattore di  
manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	108	15	123	/	/
Pavimento	85	17	102	20	6.49
Soffitto	0.00	18	18	70	3.98
Parete 1	8.92	17	26	50	4.17
Parete 2	4.39	17	22	50	3.46
Parete 3	19	23	41	50	6.56
Parete 4	31	28	58	50	9.30
Parete 5	58	23	82	50	13
Parete 6	13	16	28	50	4.48
Parete 7	14	19	34	50	5.34
Parete 8	9.78	14	23	50	3.73
Parete 9	14	15	29	50	4.57
Parete 10	15	16	31	50	4.90
Parete 11	5.19	12	18	50	2.79
Parete 12	4.67	12	16	50	2.59
Parete 13	32	18	49	50	7.88
Parete 14	23	13	37	50	5.85
Parete 15	0.00	11	11	50	1.72
Parete 16	11	12	22	50	3.57
Parete 17	2.44	10	13	50	2.02
Parete 18	12	14	26	50	4.18
Parete 19	26	16	42	50	6.61
Parete 20	12	14	27	50	4.23
Parete 21	9.37	15	24	50	3.80
Parete 22	56	22	78	50	12
Parete 23	35	31	67	50	11
Parete 24	23	26	49	50	7.77
Parete 25	52	26	77	50	12





Studio Tecnico Per. Ind. CARBONE

Via Circonvallazione N/E, 93  
41049 SASSUOLO (MO)Redattore Carbone Per. Ind. STEFANO  
Telefono 0536810910  
Fax 0536917497  
e-Mail carbone.perind.stefano@gmail.com

## REPARTO NOTTE EMA / Risultati illuminotecnici

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Parete 26	19	23	43	50	6.79
Parete 27	5.46	17	23	50	3.62
Parete 28	4.63	15	19	50	3.06
Parete 29	21	17	38	50	6.10
Parete 30	24	19	43	50	6.90
Parete 31	31	18	49	50	7.86

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.063 (1:16) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.028 (1:35)Potenza allacciata specifica:  $3.71 \text{ W/m}^2 = 3.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $59.36 \text{ m}^2$ )

## **ALLEGATO -B-**

### **Calcolo delle componenti elettriche**

[illegible]

Quadro: <b>QUADRO DISTRIBUZIONE</b>					Tavola: <b>QDE_EMA</b>			Impianto: <b>Progetto Impianto Elettrico - Nuova sede AVIS / EMA</b>															
Sigla Arrivo: <b>0</b>					Cliente: <b>COMUNE DI CASALGRANDE</b>			Descrizione Quadro: <b>LATO EMA</b>															
Sistema di distribuzione: <b>TT</b>					Resistenza di terra: <b>10 [Ω]</b>			C.d.t. % Max ammessa: <b>4 %</b>				Icc di barratura: <b>2,976 [kA]</b>				Tensione: <b>400 [V]</b>							
<b>Circuito</b>					<b>Apparecchiatura</b>			<b>Corto circuito</b>										<b>Sovraccarico</b>			<b>Test</b>		
<b>Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I<sub>b</sub> ≤ C.d.t. max</b>								<b>Icc max ≤ P.d.I.</b>				<b>I<sup>2</sup>t ≤K<sup>2</sup>S<sup>2</sup></b>						<b>I<sub>b</sub> ≤ I<sub>n</sub> ≤ I<sub>z</sub></b>			<b>I<sub>t</sub> ≤ 1,45 I<sub>z</sub></b>		
												<b>FASE</b>		<b>NEUTRO</b>		<b>PROTEZIONE</b>							
<b>Sigla utenza</b>	<b>Sezione</b>	<b>L</b>	<b>L max</b>	<b>C.d.t.% con I<sub>b</sub></b>	<b>Tipo</b>	<b>Distribuzione</b>	<b>I<sub>d</sub></b>	<b>P.d.I.</b>	<b>Icc max</b>	<b>I di Int. Prot.</b>	<b>I gt Fondo Linea</b>	<b>I<sup>2</sup>t max Inizio Linea</b>	<b>K<sup>2</sup>S<sup>2</sup></b>	<b>I<sup>2</sup>t max Inizio Linea</b>	<b>K<sup>2</sup>S<sup>2</sup></b>	<b>I<sup>2</sup>t max Inizio Linea</b>	<b>K<sup>2</sup>S<sup>2</sup></b>	<b>I<sub>b</sub></b>	<b>I<sub>n</sub></b>	<b>I<sub>z</sub></b>	<b>I<sub>t</sub></b>	<b>1.45I<sub>z</sub></b>	
	<b>[ mm<sup>2</sup> ]</b>	<b>[ m ]</b>	<b>[ m ]</b>	<b>[ % ]</b>			<b>[ A ]</b>	<b>[ kA ]</b>	<b>[ kA ]</b>	<b>[ A ]</b>	<b>[ A ]</b>	<b>[ A<sup>2</sup>S ]</b>	<b>[ A<sup>2</sup>S ]</b>	<b>[ A<sup>2</sup>S ]</b>	<b>[ A<sup>2</sup>S ]</b>	<b>[ A<sup>2</sup>S ]</b>	<b>[ A<sup>2</sup>S ]</b>	<b>[ A ]</b>	<b>[ A ]</b>	<b>[ A ]</b>	<b>[ A ]</b>	<b>[ A ]</b>	
0	---	---	---	1,06	iSW	Quadripolare	1	---	2,98	1	4,96	---	---	---	---	---	---	37	50	---	65	---	SI
1	---	0	---	1,06	STI Gr. 10.3x38	Quadripolare	1	100	2,95	1	4,96	---	---	---	---	---	---	0	2	---	4,2	---	SI
2	---	---	---	1,06	STI Gr. 10.3x38	Quadripolare	1	100	2,95	1	4,96	---	---	---	---	---	---	0	2	---	4,2	---	SI
2.1	---	0	---	1,06	---	Quadripolare	1	---	0,37	1	4,96	---	---	---	---	---	---	0	2	---	4,2	---	SI
3	1(5G6)	40	417	1,35	C40a+Vigi AC valle	Quadripolare	0,3 - Cl. AC	6	2,95	0,3	4,86	14 217	736 164	6 221	736 164	0	736 164	5,196	25	42	33	60	SI
4	1(5G6)	60	31 733	1,06	C40a+Vigi AC valle	Quadripolare	0,3 - Cl. AC	6	2,95	0,3	4,81	14 217	736 164	6 221	736 164	0	736 164	0	25	42	33	60	SI
5	1(3G2,5)	30	116	1,84	C40a+Vigi AC valle	Monofase L2+N	0,03 - Cl. AC	6	1,65	0,03	4,79	4 287	82 656	4 287	82 656	0	82 656	3,849	16	22	21	31	SI
6	1(3G4)	40	57	3,13	C40a+Vigi A valle	Monofase L1+N	0,03 - Cl. A	6	1,65	0,03	4,81	4 287	211 600	4 287	211 600	0	211 600	12	16	29	21	42	SI
7	1(3G2,5)	20	77	1,85	C40a+Vigi AC valle	Monofase L3+N	0,03 - Cl. AC	6	1,65	0,03	4,84	4 287	82 656	4 287	82 656	0	82 656	5,774	16	22	21	31	SI

Quadro: <b>QUADRO DISTRIBUZIONE</b>					Tavola: <b>QDE_EMA</b>			Impianto: <b>Progetto Impianto Elettrico - Nuova sede AVIS / EMA</b>															
Sigla Arrivo: <b>0</b>					Cliente: <b>COMUNE DI CASALGRANDE</b>			Descrizione Quadro: <b>LATO EMA</b>															
Sistema di distribuzione: <b>TT</b>					Resistenza di terra: <b>10 [Ω]</b>			C.d.t. % Max ammessa: <b>4 %</b>				Icc di barratura: <b>2,976 [kA]</b>				Tensione: <b>400 [V]</b>							
<b>Circuito</b>					<b>Apparecchiatura</b>			<b>Corto circuito</b>										<b>Sovraccarico</b>			<b>Test</b>		
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I <sub>b</sub> ≤ C.d.t. max								Icc max ≤ P.d.I.				I <sup>2</sup> t ≤K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>						I <sub>b</sub> ≤ I <sub>n</sub> ≤ I <sub>z</sub>			I <sub>t</sub> ≤ 1,45 I <sub>z</sub>		
												FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I <sub>b</sub>	Tipo	Distribuzione	I <sub>d</sub>	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>t</sub>	1.45I <sub>z</sub>	
	[ mm <sup>2</sup> ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	
8	1(3G2,5)	30	93	2,03	C40a+Vigi A valle	Monofase L1+N	0,03 - Cl. A	6	1,65	0,03	4,79	4 287	82 656	4 287	82 656	0	82 656	4,811	16	22	21	31	SI
9	1(3G6)	30	56	2,68	C40a+Vigi AC valle	Monofase L2+N	0,03 - Cl. AC	6	1,65	0,03	4,88	7 614	476 100	7 614	476 100	0	476 100	18	25	37	33	53	SI
10	1(3G2,5)	40	61	3,01	C40a+Vigi AC valle	Monofase L3+N	0,03 - Cl. AC	6	1,65	0,03	4,73	4 287	82 656	4 287	82 656	0	82 656	7,217	16	22	21	31	SI
11	1(3G2,5)	50	116	2,34	C40a+Vigi A valle	Monofase L1+N	0,03 - Cl. A	6	1,65	0,03	4,68	4 287	82 656	4 287	82 656	0	82 656	3,849	16	22	21	31	SI
12	---	---	---	1,06	iID-AC	Quadripolare	0,03 - Cl. AC	---	2,95	0,03	4,96	---	---	---	---	---	---	3,368	50	---	65	---	SI
12.1	---	---	---	1,11	iC60a	Monofase L1+N	0,03	10	1,61	0,03	4,96	---	---	---	---	---	---	1,925	6	---	7,8	---	SI
12.1.1	1(3G1,5)	20	371	1,27	---	Monofase L1+N	0,03	---	1,07	0,03	4,77	791	29 756	791	29 756	0	29 756	0,722	6	16	7,8	23	SI
12.1.2	1(3G1,5)	20	371	1,27	---	Monofase L1+N	0,03	---	1,07	0,03	4,77	791	29 756	791	29 756	0	29 756	0,722	6	16	7,8	23	SI
12.1.3	1(3G1,5)	20	556	1,22	---	Monofase L1+N	0,03	---	1,07	0,03	4,77	791	29 756	791	29 756	0	29 756	0,481	6	16	7,8	23	SI

Quadro: <b>QUADRO DISTRIBUZIONE</b>					Tavola: <b>QDE_EMA</b>			Impianto: <b>Progetto Impianto Elettrico - Nuova sede AVIS / EMA</b>															
Sigla Arrivo: <b>0</b>					Cliente: <b>COMUNE DI CASALGRANDE</b>			Descrizione Quadro: <b>LATO EMA</b>															
Sistema di distribuzione: <b>TT</b>					Resistenza di terra: <b>10 [Ω]</b>			C.d.t. % Max ammessa: <b>4 %</b>				Icc di barratura: <b>2,976 [kA]</b>				Tensione: <b>400 [V]</b>							
<b>Circuito</b>					<b>Apparecchiatura</b>			<b>Corto circuito</b>										<b>Sovraccarico</b>				<b>Test</b>	
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I <sub>b</sub> ≤ C.d.t. max								Icc max ≤ P.d.I.				I²t ≤K²S²						I <sub>b</sub> ≤ I <sub>n</sub> ≤ I <sub>z</sub>			I <sub>f</sub> ≤ 1,45 I <sub>z</sub>		
												FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I <sub>b</sub>	Tipo	Distribuzione	I <sub>d</sub>	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>f</sub>	1.45I <sub>z</sub>	
	[ mm² ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	
12.2	1(3G1,5)	25	280	1,35	iC60a	Monofase L2+N	0,03	10	1,61	0,03	4,72	791	29 756	791	29 756	0	29 756	0,962	6	16	7,8	23	SI
12.3	1(3G1,5)	30	469	1,26	iC60a	Monofase L3+N	0,03	10	1,61	0,03	4,68	791	29 756	791	29 756	0	29 756	0,577	6	16	7,8	23	SI
12.4	1(3G1,5)	30	186	1,57	iC60a	Monofase L1+N	0,03	10	1,61	0,03	4,68	791	29 756	791	29 756	0	29 756	1,443	6	16	7,8	23	SI
12.5	---	---	---	1,07	iC60a	Monofase L2+N	0,03	10	1,61	0,03	4,96	---	---	---	---	---	---	0,481	6	---	7,8	---	SI
12.5.1	1(3G1,5)	40	564	1,28	---	Monofase L2+N	0,03	---	1,07	0,03	4,59	791	29 756	791	29 756	0	29 756	0,481	6	16	7,8	23	SI
12.6	1(3G1,5)	40	375	1,39	iC60a	Monofase L3+N	0,03	10	1,61	0,03	4,59	791	29 756	791	29 756	0	29 756	0,722	6	16	7,8	23	SI
12.7	1(3G1,5)	45	280	1,56	iC60a	Monofase L2+N	0,03	10	1,61	0,03	4,55	791	29 756	791	29 756	0	29 756	0,962	6	16	7,8	23	SI
12.8	1(3G1,5)	15	469	1,17	iC60a	Monofase L3+N	0,03	10	1,61	0,03	4,81	791	29 756	791	29 756	0	29 756	0,577	6	16	7,8	23	SI
12.9	1(3G1,5)	50	564	1,33	iC60a	Monofase L2+N	0,03	10	1,61	0,03	4,51	791	29 756	791	29 756	0	29 756	0,481	6	16	7,8	23	SI

[illegible]

[illegible]



Quadro: <b>QUADRO DISTRIBUZIONE</b>					Tavola: <b>QDA_AVIS</b>			Impianto: <b>Progetto Impianto Elettrico - Nuova sede AVIS / EMA</b>															
Sigla Arrivo: <b>0</b>					Cliente: <b>COMUNE DI CASALGRANDE</b>			Descrizione Quadro: <b>LATO AVIS</b>															
Sistema di distribuzione: <b>TT</b>					Resistenza di terra: <b>10 [Ω]</b>			C.d.t. % Max ammessa: <b>4 %</b>				Icc di barratura: <b>2,976 [kA]</b>				Tensione: <b>400 [V]</b>							
<b>Circuito</b>					<b>Apparecchiatura</b>			<b>Corto circuito</b>										<b>Sovraccarico</b>				<b>Test</b>	
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I <sub>b</sub> ≤ C.d.t. max								Icc max ≤ P.d.I.				I <sup>2</sup> t ≤ K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>						I <sub>b</sub> ≤ I <sub>n</sub> ≤ I <sub>z</sub>			I <sub>t</sub> ≤ 1,45 I <sub>z</sub>		
												FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I <sub>b</sub>	Tipo	Distribuzione	I <sub>d</sub>	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>t</sub>	1.45I <sub>z</sub>	
	[ mm² ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	
0	---	---	---	1,1	iSW	Quadripolare	1	---	2,98	1	4,96	---	---	---	---	---	---	38	50	---	65	---	SI
1	---	---	---	1,1	STI Gr. 10.3x38	Quadripolare	1	100	2,95	1	4,96	---	---	---	---	---	---	0	2	---	4,2	---	SI
2	---	---	---	1,1	STI Gr. 10.3x38	Quadripolare	1	100	2,95	1	4,96	---	---	---	---	---	---	0	2	---	4,2	---	SI
2.1	---	---	---	1,1	---	Quadripolare	1	---	0,37	1	4,96	---	---	---	---	---	---	0	2	---	4,2	---	SI
3	1(3G2,5)	15	184	1,35	C40a+Vigi A valle	Monofase L1+N	0,03 - Cl. A	6	1,65	0,03	4,87	4 287	82 656	4 287	82 656	0	82 656	2,406	16	22	21	31	SI
4	1(3G2,5)	15	184	1,35	C40a+Vigi A valle	Monofase L2+N	0,03 - Cl. A	6	1,65	0,03	4,87	4 287	82 656	4 287	82 656	0	82 656	2,406	16	22	21	31	SI
5	1(3G2,5)	15	60	1,86	C40a+Vigi A valle	Monofase L3+N	0,03 - Cl. A	6	1,65	0,03	4,87	4 287	82 656	4 287	82 656	0	82 656	7,217	16	22	21	31	SI
6	1(3G2,5)	40	60	3,05	C40a+Vigi AC valle	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	6	1,65	0,03	4,73	4 287	82 656	4 287	82 656	0	82 656	7,217	16	22	21	31	SI
7	1(3G2,5)	45	184	1,82	C40a+Vigi A valle	Monofase L2+N	0,03 - Cl. A	6	1,65	0,03	4,7	4 287	82 656	4 287	82 656	0	82 656	2,406	16	22	21	31	SI

Quadro: <b>QUADRO DISTRIBUZIONE</b>					Tavola: <b>QDA_AVIS</b>			Impianto: <b>Progetto Impianto Elettrico - Nuova sede AVIS / EMA</b>															
Sigla Arrivo: <b>0</b>					Cliente: <b>COMUNE DI CASALGRANDE</b>			Descrizione Quadro: <b>LATO AVIS</b>															
Sistema di distribuzione: <b>TT</b>					Resistenza di terra: <b>10 [Ω]</b>			C.d.t. % Max ammessa: <b>4 %</b>				Icc di barratura: <b>2,976 [kA]</b>				Tensione: <b>400 [V]</b>							
<b>Circuito</b>					<b>Apparecchiatura</b>			<b>Corto circuito</b>										<b>Sovraccarico</b>				<b>Test</b>	
<b>Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I<sub>b</sub> ≤ C.d.t. max</b>								<b>Icc max ≤ P.d.I.</b>				<b>I²t ≤K²S²</b>						<b>I<sub>b</sub> ≤ I<sub>n</sub> ≤ I<sub>z</sub></b>			<b>I<sub>t</sub> ≤ 1,45 I<sub>z</sub></b>		
												<b>FASE</b>		<b>NEUTRO</b>		<b>PROTEZIONE</b>							
<b>Sigla utenza</b>	<b>Sezione</b>	<b>L</b>	<b>L max</b>	<b>C.d.t.% con I<sub>b</sub></b>	<b>Tipo</b>	<b>Distribuzione</b>	<b>I<sub>d</sub></b>	<b>P.d.I.</b>	<b>Icc max</b>	<b>I di Int. Prot.</b>	<b>I gt Fondo Linea</b>	<b>I²t max Inizio Linea</b>	<b>K²S²</b>	<b>I²t max Inizio Linea</b>	<b>K²S²</b>	<b>I²t max Inizio Linea</b>	<b>K²S²</b>	<b>I<sub>b</sub></b>	<b>I<sub>n</sub></b>	<b>I<sub>z</sub></b>	<b>I<sub>t</sub></b>	<b>1.45I<sub>z</sub></b>	
	<b>[ mm² ]</b>	<b>[ m ]</b>	<b>[ m ]</b>	<b>[ % ]</b>			<b>[ A ]</b>	<b>[ kA ]</b>	<b>[ kA ]</b>	<b>[ A ]</b>	<b>[ A ]</b>	<b>[ A²S ]</b>	<b>[ A²S ]</b>	<b>[ A²S ]</b>	<b>[ A²S ]</b>	<b>[ A²S ]</b>	<b>[ A²S ]</b>	<b>[ A ]</b>	<b>[ A ]</b>	<b>[ A ]</b>	<b>[ A ]</b>	<b>[ A ]</b>	
8	1(3G2,5)	60	184	2,05	C40a+Vigi A valle	Monofase L3+N	0,03 - Cl. A	6	1,65	0,03	4,63	4 287	82 656	4 287	82 656	0	82 656	2,406	16	22	21	31	SI
9	1(3G2,5)	15	184	1,36	C40a+Vigi AC valle	Monofase L2+N	0,03 - Cl. AC	6	1,65	0,03	4,87	2 359	82 656	2 359	82 656	0	82 656	2,406	10	22	13	31	SI
10	1(3G2,5)	30	184	1,59	C40a+Vigi AC valle	Monofase L2+N	0,03 - Cl. AC	6	1,65	0,03	4,79	4 287	82 656	4 287	82 656	0	82 656	2,406	16	22	21	31	SI
11	1(3G2,5)	40	91	2,39	C40a+Vigi AC valle	Monofase L3+N	0,03 - Cl. AC	6	1,65	0,03	4,73	4 287	82 656	4 287	82 656	0	82 656	4,811	16	22	21	31	SI
12	---	---	---	1,1	iID-AC	Quadripolare	0,03 - Cl. AC	---	2,95	0,03	4,96	---	---	---	---	---	---	3,608	50	---	65	---	SI
12.1	---	---	---	1,13	iC60a	Monofase L1+N	0,03	10	1,61	0,03	4,96	---	---	---	---	---	---	0,962	6	---	7,8	---	SI
12.1.1	1(3G1,5)	40	276	1,55	---	Monofase L1+N	0,03	---	1,07	0,03	4,59	791	29 756	791	29 756	0	29 756	0,962	6	16	7,8	23	SI
12.2	1(3G1,5)	30	220	1,53	iC60a	Monofase L3+N	0,03	10	1,61	0,03	4,68	791	29 756	791	29 756	0	29 756	1,203	6	16	7,8	23	SI
12.3	1(3G1,5)	30	291	1,42	iC60a	Monofase L1+N	0,03	10	1,61	0,03	4,68	791	29 756	791	29 756	0	29 756	0,914	6	16	7,8	23	SI

Quadro: <b>QUADRO DISTRIBUZIONE</b>					Tavola: <b>QDA_AVIS</b>			Impianto: <b>Progetto Impianto Elettrico - Nuova sede AVIS / EMA</b>															
Sigla Arrivo: <b>0</b>					Cliente: <b>COMUNE DI CASALGRANDE</b>			Descrizione Quadro: <b>LATO AVIS</b>															
Sistema di distribuzione: <b>TT</b>					Resistenza di terra: <b>10 [Ω]</b>			C.d.t. % Max ammessa: <b>4 %</b>				Icc di barratura: <b>2,976 [kA]</b>				Tensione: <b>400 [V]</b>							
Circuito					Apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico				Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I <sub>b</sub> ≤ C.d.t. max								Icc max ≤ P.d.I.				I <sup>2</sup> t ≤K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>						I <sub>b</sub> ≤ I <sub>n</sub> ≤ I <sub>z</sub>			I <sub>t</sub> ≤ 1,45 I <sub>z</sub>		
												FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I <sub>b</sub>	Tipo	Distribuzione	I <sub>d</sub>	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>t</sub>	1.45I <sub>z</sub>	
	[ mm² ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	
12.4	1(3G1,5)	40	183	1,77	iC60a	Monofase L2+N	0,03	10	1,61	0,03	4,59	791	29 756	791	29 756	0	29 756	1,443	6	16	7,8	23	SI
12.5	1(3G1,5)	25	197	1,5	iC60a	Monofase L1+N	0,03	10	1,61	0,03	4,72	791	29 756	791	29 756	0	29 756	1,347	6	16	7,8	23	SI
12.6	1(3G1,5)	25	183	1,53	iC60a	Monofase L3+N	0,03	10	1,61	0,03	4,72	791	29 756	791	29 756	0	29 756	1,443	6	16	7,8	23	SI
12.7	1(3G1,5)	40	696	1,28	iC60a	Monofase L1+N	0,03	10	1,61	0,03	4,59	1 459	29 756	1 459	29 756	0	29 756	0,385	10	16	13	23	SI
12.8	1(3G1,5)	50	555	1,38	iC60a	Monofase L2+N	0,03	10	1,61	0,03	4,51	791	29 756	791	29 756	0	29 756	0,481	6	16	7,8	23	SI
13	---	---	---	1,11	C40a+Vigi AC valle	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	6	1,65	0,03	4,96	---	---	---	---	---	---	1,443	10	---	13	---	SI
13.1	1(3G1,5)	30	278	1,43	---	Monofase L1+N	0,03	---	1,41	0,03	4,68	2 359	29 756	2 359	29 756	0	29 756	0,962	10	16	13	23	SI
13.2	1(3G1,5)	30	519	1,46	STI Gr. 8.5x31.5	Monofase L1+N	0,03	50	1,41	0,03	4,68	22	29 756	6	29 756	22	29 756	0,481	2	16	4,2	23	SI
14	1(2x2,5)+(1PE2,5)	15	370	1,23	C40a Vigi AC	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	6	1,65	0,03	4,87	2 422	82 656	2 422	82 656	0	127 806	1,203	10	15	13	21	SI

Quadro: <b>QUADRO DISTRIBUZIONE</b>					Tavola: <b>QDA_AVIS</b>			Impianto: <b>Progetto Impianto Elettrico - Nuova sede AVIS / EMA</b>															
Sigla Arrivo: <b>0</b>					Cliente: <b>COMUNE DI CASALGRANDE</b>			Descrizione Quadro: <b>LATO AVIS</b>															
Sistema di distribuzione: <b>TT</b>					Resistenza di terra: <b>10 [Ω]</b>			C.d.t. % Max ammessa: <b>4 %</b>				Icc di barratura: <b>2,976 [kA]</b>				Tensione: <b>400 [V]</b>							
<b>Circuito</b>					<b>Apparecchiatura</b>			<b>Corto circuito</b>										<b>Sovraccarico</b>				<b>Test</b>	
<b>Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I<sub>b</sub> ≤ C.d.t. max</b>								<b>Icc max ≤ P.d.I.</b>				<b>I²t ≤K²S²</b>						<b>I<sub>b</sub> ≤ I<sub>n</sub> ≤ I<sub>z</sub></b>			<b>I<sub>f</sub> ≤ 1,45 I<sub>z</sub></b>		
												<b>FASE</b>		<b>NEUTRO</b>		<b>PROTEZIONE</b>							
<b>Sigla utenza</b>	<b>Sezione</b>	<b>L</b>	<b>L max</b>	<b>C.d.t.% con I<sub>b</sub></b>	<b>Tipo</b>	<b>Distribuzione</b>	<b>I<sub>d</sub></b>	<b>P.d.I.</b>	<b>Icc max</b>	<b>I di Int. Prot.</b>	<b>I gt Fondo Linea</b>	<b>I²t max Inizio Linea</b>	<b>K²S²</b>	<b>I²t max Inizio Linea</b>	<b>K²S²</b>	<b>I²t max Inizio Linea</b>	<b>K²S²</b>	<b>I<sub>b</sub></b>	<b>I<sub>n</sub></b>	<b>I<sub>z</sub></b>	<b>I<sub>f</sub></b>	<b>1.45I<sub>z</sub></b>	
	<b>[ mm² ]</b>	<b>[ m ]</b>	<b>[ m ]</b>	<b>[ % ]</b>			<b>[ A ]</b>	<b>[ kA ]</b>	<b>[ kA ]</b>	<b>[ A ]</b>	<b>[ A ]</b>	<b>[ A²S ]</b>	<b>[ A²S ]</b>	<b>[ A²S ]</b>	<b>[ A²S ]</b>	<b>[ A²S ]</b>	<b>[ A²S ]</b>	<b>[ A ]</b>	<b>[ A ]</b>	<b>[ A ]</b>	<b>[ A ]</b>	<b>[ A ]</b>	
15	1(5G10)	30	377	1,35	iC60N+Vigi AC	Quadripolare	0,03 - Cl. AC	10	2,95	0,03	4,91	11 604	2 044 900	6 277	2 044 900	0	2 044 900	9,623	25	57	33	82	SI
16	1(3G2,5)	30	152	1,71	iC60N+Vigi AC	Monofase L3+N	0,03 - Cl. AC	20	1,65	0,03	4,79	1 457	127 806	1 457	127 806	0	127 806	2,887	10	26	13	38	SI
17	1(3G2,5)	20	184	1,44	C40a+Vigi AC valle	Monofase L3+N	0,03 - Cl. AC	6	1,65	0,03	4,84	2 359	82 656	2 359	82 656	0	82 656	2,406	10	22	13	31	SI
18	1(5G4)	40	182	1,76	C40a+Vigi AC valle	Quadripolare	0,03 - Cl. AC	6	2,95	0,03	4,81	8 826	327 184	4 635	327 184	0	327 184	7,698	16	32	21	46	SI
19	1(3G1,5)	25	116	1,79	C40a+Vigi AC valle	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	6	1,65	0,03	4,72	1 591	29 756	1 591	29 756	0	29 756	2,24	6	16	7,8	23	SI
20	1(5G4)	40	182	1,76	C40a+Vigi AC valle	Quadripolare	0,03 - Cl. AC	6	2,95	0,03	4,81	8 826	327 184	4 635	327 184	0	327 184	7,698	16	32	21	46	SI
21	1(3G1,5)	50	116	2,39	C40a+Vigi AC valle	Monofase L2+N	0,03 - Cl. AC	6	1,65	0,03	4,51	1 591	29 756	1 591	29 756	0	29 756	2,24	6	16	7,8	23	SI
22	1(3G1,5)	10	92	1,44	C40a+Vigi A valle	Monofase L2+N	0,03 - Cl. A	6	1,65	0,03	4,86	2 359	29 756	2 359	29 756	0	29 756	2,887	10	16	13	23	SI
23	1(3G1,5)	10	558	1,16	C40a+Vigi AC valle	Monofase L2+N	0,03 - Cl. AC	6	1,65	0,03	4,86	2 359	29 756	2 359	29 756	0	29 756	0,481	10	16	13	23	SI

[illegible]

Quadro: <b>QUADRO CUCINA SOTTO TRIBUNA</b>					Tavola: <b>QCST</b>			Impianto: <b>Progetto Impianto Elettrico - Nuova sede AVIS / EMA</b>															
Sigla Arrivo: <b>0</b>					Cliente: <b>COMUNE DI CASALGRANDE</b>			Descrizione Quadro: <b>LATO BOCCIODROMO</b>															
Sistema di distribuzione: <b>TT</b>					Resistenza di terra: <b>10 [Ω]</b>			C.d.t. % Max ammessa: <b>4 %</b>				Icc di barratura: <b>1,842 [kA]</b>				Tensione: <b>400 [V]</b>							
<b>Circuito</b>					<b>Apparecchiatura</b>			<b>Corto circuito</b>										<b>Sovraccarico</b>				<b>Test</b>	
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I <sub>b</sub> ≤ C.d.t. max								Icc max ≤ P.d.I.				I <sup>2</sup> t ≤K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>						I <sub>b</sub> ≤ I <sub>n</sub> ≤ I <sub>z</sub>			I <sub>f</sub> ≤ 1,45 I <sub>z</sub>		
												FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I <sub>b</sub>	Tipo	Distribuzione	I <sub>d</sub>	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>f</sub>	1.45I <sub>z</sub>	
	[ mm² ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	
0	---	---	---	1,76	iSW	Quadripolare	0,3	---	1,84	0,3	4,9	---	---	---	---	---	---	34	63	---	82	---	SI
1	1(3G2,5)	15	34	2,77	C40a Vigi AC	Monofase L3+N	0,03 - Cl. AC	6	0,98	0,03	4,82	2 552	82 656	2 552	82 656	0	82 656	9,623	16	22	21	31	SI
2	1(3G2,5)	15	143	2	C40a Vigi AC	Monofase L2+N	0,03 - Cl. AC	6	0,98	0,03	4,82	2 552	82 656	2 552	82 656	0	82 656	2,406	16	22	21	31	SI
3	1(5G2,5)	15	213	1,93	C40a+Vigi AC valle	Quadripolare	0,03 - Cl. AC	6	1,83	0,03	4,82	5 700	82 656	2 592	82 656	0	82 656	3,208	16	19	21	28	SI
4	1(5G2,5)	15	213	1,93	C40a+Vigi AC valle	Quadripolare	0,03 - Cl. AC	6	1,83	0,03	4,82	5 700	82 656	2 592	82 656	0	82 656	3,208	16	19	21	28	SI
5	1(5G10)	15	109	2,09	C40a+Vigi AC valle	Quadripolare	0,03 - Cl. AC	6	1,83	0,03	4,88	10 256	2 044 900	4 183	2 044 900	0	2 044 900	25	32	57	42	82	SI
6	1(5G1,5)	15	83 291	1,76	C40a+Vigi AC valle	Quadripolare	0,03 - Cl. AC	6	1,83	0,03	4,76	5 554	29 756	2 515	29 756	0	29 756	0	10	14	13	20	SI
7	2(1x2,5)+(1PE2,5)	20	142	2,09	C40a+Vigi A valle	Monofase L1+N	0,03 - Cl. A	6	0,98	0,03	4,79	2 505	82 656	2 505	82 656	0	127 806	2,406	16	19	21	28	SI
8	---	---	---	1,77	C40a+Vigi AC valle	Quadripolare	0,03 - Cl. AC	6	1,83	0,03	4,9	---	---	---	---	---	---	2,406	10	---	13	---	SI

[illegible]

## **ALLEGATO –C-**

### **Protezione contro i fulmini**

### **Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione**

#### **Dati del progettista:**

Ragione sociale: Per. Ind. Stefano CARBONE

Indirizzo: Via Circonvallazione N/E 93

Città: Sassuolo

CAP: 41049

Provincia: MO

Albo professionale: Collegio dei Periti Industriali di Reggio Emilia

Numero di iscrizione all'albo: 1376

Partita Iva: 02320570357

Codice Fiscale: CRBSFN79A02I496J

#### **Committente:**

Committente: COMUNE DI CASALGRANDE

Descrizione struttura: NUOVA SEDE AVIS / EMA

Indirizzo: VIA SANTA RIZZA

Comune: CASALGRANDE

Provincia: RE



## SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
  - 4.1 Densità annua di fulmini a terra
  - 4.2 Dati relativi alla struttura
  - 4.3 Dati relativi alle linee esterne
  - 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
  - 6.1 Rischio  $R_1$  di perdita di vite umane
    - 6.1.1 Calcolo del rischio  $R_1$
    - 6.1.2 Analisi del rischio  $R_1$
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI

## 1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

## 2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1  
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2  
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3  
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4  
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"  
Febbraio 2013;
- CEI 81-29  
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"  
Febbraio 2014;
- CEI 81-30  
"Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS).  
Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)"  
Febbraio 2014.

## 3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

## 4. DATI INIZIALI

### 4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura vale:

$$N_g = 1,23 \text{ fulmini/anno km}^2$$

### 4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 71   B (m): 45   H (m): 14   Hmax (m): 14

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: pubblico spettacolo

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane
- perdita economica

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

L'edificio ha copertura metallica e struttura portante metallica o in cemento armato con ferri d'armatura continui.

### 4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: Linea energia Bocciodromo
- Linea di energia: Linea energia EMA
- Linea di energia: Linea energia Avis

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

### 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

## Z1: Struttura

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

## 5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

## 6. VALUTAZIONE DEI RISCHI

### 6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

#### 6.1.1 Calcolo del rischio R1

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: Struttura

RA: 2,03E-09

RB: 2,03E-07

Totale: 2,05E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 2,05E-07

#### 6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo  $R1 = 2,05E-07$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

## 7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 2,05E-07$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$ , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

## 8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE NON E' NECESSARIA.

Data 10/09/2016

Timbro e firma

## 9. APPENDICI

### APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 71 B (m): 45 H (m): 14 Hmax (m): 14

Coefficiente di posizione: isolata (CD = 1)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km<sup>2</sup>) Ng = 1,23

### APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Linea energia Bocciodromo

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) L = 500

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Linea con neutro collegato a terra in più punti

Caratteristiche della linea: Linea energia EMA

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) L = 500

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Linea con neutro collegato a terra in più punti

SPD ad arrivo linea: livello II (PEB = 0,02)

Caratteristiche della linea: Linea energia Avis

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) L = 500

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Linea con neutro collegato a terra in più punti

SPD ad arrivo linea: livello II (PEB = 0,02)

### APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: asfalto (rt = 0,00001)

Rischio di incendio: ridotto (rf = 0,001)

Pericoli particolari: ridotto rischio di panico (h = 2)

Protezioni antincendio: nessuna (rp = 1)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 7800

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1)  $LA = LU = 8,90E-08$

Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $LB = LV = 8,90E-06$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 1000000

Valore del contenuto (€): 400000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 300000

Valore totale della struttura (€): 2000000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4)  $LC = LM = LW = LZ = 1,50E-04$

Perdita per danno fisico (relativa a R4)  $LB = LV = 1,70E-04$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

## APPENDICE - Frequenza di danno

Frequenza di danno tollerabile  $FT = 0,1$

Non è stata considerata la perdita di animali

Applicazione del coefficiente  $r_f$  alla probabilità di danno PEB e PB: no

Applicazione del coefficiente  $r_t$  alla probabilità di danno PTA e PTU: no

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura

FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura

FS3: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulle linee entranti nella struttura

FS4: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alle linee entranti nella struttura

Zona

Z1: Struttura

FS1:  $2,28E-02$

FS2:  $0,00E+00$

FS3:  $0,00E+00$

FS4:  $0,00E+00$

Totale:  $2,28E-02$

## APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura  $AD = 1,85E-02 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura  $AM = 4,66E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura  $ND = 2,28E-02$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura  $NM = 5,73E-01$

#### Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

##### Linea energia Bocciodromo

AL = 0,020000 km<sup>2</sup>

AI = 2,000000 km<sup>2</sup>

##### Linea energia EMA

AL = 0,020000 km<sup>2</sup>

AI = 2,000000 km<sup>2</sup>

##### Linea energia Avis

AL = 0,020000 km<sup>2</sup>

AI = 2,000000 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

##### Linea energia Bocciodromo

NL = 0,001230

NI = 0,123000

##### Linea energia EMA

NL = 0,001230

NI = 0,123000

##### Linea energia Avis

NL = 0,001230

NI = 0,123000

#### **APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta**

##### Zona Z1: Struttura

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00



---

Corpo d'Opera: 01

# Piano di manutenzione

## *Unità Tecnologiche:*

° 01.01 Impianto elettrico ad uso civile

° 01.02 Impianto elettrico industriale

° 01.03 Impianto di illuminazione

° 01.04 Impianto di sicurezza e antincendio

° 01.05 Impianto di messa a terra

° 01.06 Impianto di trasmissione fonia e dati

° 01.07 Impianto di ricezione segnali

## Unità Tecnologica: 01.01

# Impianto elettrico

L'impianto elettrico, nel caso di edifici ad uso civili, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 100 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri contatori delle utenze. Dal quadro generale parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in appositi canali; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite tubazioni di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **01.01.R01 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.01.R02 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti gli impianti elettrici devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.01.R03 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti elettrici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.

**Prestazioni:**

Si possono controllare i componenti degli impianti elettrici procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **01.01.R04 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti elettrici devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Prestazioni:**

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

### **01.01.R05 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti elettrici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **01.01.R06 Limitazione dei rischi di intervento**

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **01.01.R07 Montabilità/Smontabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## **L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

° 01.01.01 Prese e spine

° 01.01.02 Quadri di bassa tensione

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

### Prese e spine

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto elettrico

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **01.01.01.R01 Comodità di uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le prese e spine devono essere realizzate con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

#### **Prestazioni:**

Le prese e spine devono essere disposte in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

#### **Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad. es. telecomando a raggi infrarossi).

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.01.A01 Corto circuiti**

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### **01.01.01.A02 Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### **01.01.01.A03 Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### **01.01.01.A04 Disconnessione dell'alimentazione**

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### **01.01.01.A05 Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.01.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Impermeabilità ai liquidi; 5) Isolamento elettrico; 6) Limitazione dei rischi di intervento; 7) Montabilità/Smontabilità; 8) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Surriscaldamento.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.01.I01 Sostituzioni**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 01.01.02

# Quadri di bassa tensione

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto elettrico

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.02.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.01.02.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.02.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

### 01.01.02.A02 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

### 01.01.02.A03 Anomalie dell'impianto di rifasamento

Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.

**01.01.02.A04 Anomalie dei magnetotermici**

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

**01.01.02.A05 Anomalie dei relè**

Difetti di funzionamento dei relè termici.

**01.01.02.A06 Anomalie della resistenza**

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

**01.01.02.A07 Anomalie delle spie di segnalazione**

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

**01.01.02.A08 Anomalie dei termostati**

Difetti di funzionamento dei termostati.

**01.01.02.A09 Depositi di materiale**

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

**01.01.02.A10 Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.02.C01 Controllo centralina di rifasamento**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'impianto di rifasamento.
- Ditte specializzate: Eletttricista.

**01.01.02.C02 Verifica dei condensatori**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.

- Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'impianto di rifasamento; 2) Anomalie dei contattori.
- Ditte specializzate: Eletttricista.

**01.01.02.C03 Verifica messa a terra**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.

- Requisiti da verificare: 1) Limitazione dei rischi di intervento; 2) Resistenza meccanica.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei contattori*; 2) *Anomalie dei magnetotermici*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

#### **01.01.02.C04 Verifica protezioni**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili*; 2) *Anomalie dei magnetotermici*; 3) *Anomalie dei relè*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

#### **01.01.02.I01 Pulizia generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

#### **01.01.02.I02 Serraggio**

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

#### **01.01.02.I03 Sostituzione centralina rifasamento**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

#### **01.01.02.I04 Sostituzione quadro**

*Cadenza: ogni 20 anni*

Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.



## Unità Tecnologica: 01.02

# Impianto elettrico industriale

L'impianto elettrico ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 100 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri montatori delle utenze. Dal quadro generale parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in appositi canali; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite tubazioni di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.02.R01 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

#### **Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.02.01 Interruttori magnetotermici

° 01.02.02 Interruttori differenziali

° 01.02.03 Passerelle portacavi

° 01.02.04 Canali in PVC

## Elemento Manutenibile: 01.02.01

# Interruttori magnetotermici

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto elettrico industriale

Gli interruttori magnetotermici sono dei dispositivi che consentono l'interruzione dell'energia elettrica all'apparire di una sovratensione.

Tali interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono:

6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di cortocircuito  $I_{cn}$  sono:

1500-3000-4500-6000-10000-15000-20000-25000 A.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.01.R01 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

#### **Prestazioni:**

Gli interruttori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedita o ridotta capacità motoria.

#### **Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

### 01.02.01.R02 Potere di cortocircuito

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli interruttori magnetotermici devono essere realizzati con materiali in grado di evitare cortocircuiti.

#### **Prestazioni:**

I morsetti degli interruttori magnetotermici devono essere in grado di prevenire cortocircuiti.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Il potere di cortocircuito nominale dichiarato per l'interruttore e riportato in targa è un valore estremo e viene definito  $I_{cn}$  (e deve essere dichiarato dal produttore).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.01.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

**01.02.01.A02 Anomalie delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

**01.02.01.A03 Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

**01.02.01.A04 Corto circuiti**

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

**01.02.01.A05 Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

**01.02.01.A06 Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

**01.02.01.A07 Disconnessione dell'alimentazione**

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

**01.02.01.A08 Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.02.01.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) *Comodità di uso e manovra.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti;* 2) *Difetti agli interruttori;* 3) *Difetti di taratura;* 4) *Disconnessione dell'alimentazione;* 5) *Surriscaldamento;* 6) *Anomalie degli sganciatori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.02.01.I01 Sostituzioni**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Elemento Manutenibile: 01.02.02

# Interruttori differenziali

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto elettrico industriale

L'interruttore differenziale è un dispositivo sensibile alle correnti di guasto verso l'impianto di messa a terra (cosiddette correnti differenziali). Il dispositivo differenziale consente di attuare:

- la protezione contro i contatti indiretti;
- la protezione addizionale contro i contatti diretti con parti in tensione o per uso improprio degli apparecchi;
- la protezione contro gli incendi causati dagli effetti termici dovuti alle correnti di guasto verso terra.

Le norme definiscono due tipi di interruttori differenziali:

- tipo AC per correnti differenziali alternate (comunemente utilizzato);
- tipo A per correnti differenziali alternate e pulsanti unidirezionali (utilizzato per impianti che comprendono apparecchiature elettroniche).

Costruttivamente un interruttore differenziale è costituito da:

- un trasformatore toroidale che rivela la tensione differenziale;
- un avvolgimento di rivelazione che comanda il dispositivo di sgancio dei contatti.

Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono:

6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di interruzione  $I_{cn}$  sono: 500-1000-1500-3000-4500-6000 A. I valori normali del potere di cortocircuito  $I_{cn}$  sono: 1500-3000-4500-6000-10000 A.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.02.R01 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

#### **Prestazioni:**

Gli interruttori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

#### **Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

### 01.02.02.R02 Potere di cortocircuito

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli interruttori magnetotermici devono essere realizzati con materiali in grado di evitare cortocircuiti.

#### **Prestazioni:**

I morsetti degli interruttori magnetotermici devono essere in grado di prevenire cortocircuiti.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Il potere di cortocircuito nominale dichiarato per l'interruttore e riportato in targa è un valore estremo e viene definito  $I_{cn}$  (deve essere dichiarato dal produttore).

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.02.02.A01 Anomalie dei contatti ausiliari***

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

### ***01.02.02.A02 Anomalie delle molle***

Difetti di funzionamento delle molle.

### ***01.02.02.A03 Anomalie degli sganciatori***

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

### ***01.02.02.A04 Corto circuiti***

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

### ***01.02.02.A05 Difetti agli interruttori***

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### ***01.02.02.A06 Difetti di taratura***

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

### ***01.02.02.A07 Disconnessione dell'alimentazione***

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

### ***01.02.02.A08 Surriscaldamento***

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

### ***01.02.02.C01 Controllo generale***

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) *Comodità di uso e manovra*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti*; 2) *Difetti agli interruttori*; 3) *Difetti di taratura*; 4) *Disconnessione dell'alimentazione*; 5) *Surriscaldamento*; 6) *Anomalie degli sganciatori*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

### ***01.02.02.I01 Sostituzioni***

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 01.02.03

# Passerelle portacavi

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto elettrico industriale

Le passerelle portacavi sono utilizzate per il passaggio dei cavi elettrici; possono essere del tipo singolo o a ripiani. Sono generalmente utilizzate quando non c'è necessità di incassare le canalizzazioni e pertanto vengono utilizzate in cavedi, cunicoli, ecc..

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.03.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### 01.02.03.A02 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

### 01.02.03.A03 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, quali microrganismi, residui organici, ecc., di spessore variabile.

### 01.02.03.A04 Difetti dei pendini

Difetti di posa in opera dei pendini di ancoraggio.

### 01.02.03.A05 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

### 01.02.03.A06 Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

### 01.02.03.A07 Incrostazione

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

### 01.02.03.A08 Non planarità

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.03.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei canali; verifica degli eventuali contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle

scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie. Verificare inoltre che i raccordi tra i vari tratti di passerelle siano complanari e che i pendini siano installati correttamente.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazione*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Fessurazione*; 5) *Fratturazione*; 6) *Incrostazione*; 7) *Non planarità*; 8) *Difetti dei pendini*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.03.I01 Registrazione**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la registrazione dei pendini, degli appoggi e delle connessioni dei vari tratti di passerelle.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **01.02.03.I02 Ripristino grado di protezione**

*Cadenza: quando occorre*

Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.



## Elemento Manutenibile: 01.02.04

# Canali in PVC

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto elettrico industriale

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.04.R01 Resistenza al fuoco

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le canalizzazioni degli impianti elettrici suscettibili di essere sottoposti all'azione del fuoco devono essere classificati secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".

**Prestazioni:**

Le prove per la determinazione della resistenza al fuoco degli elementi sono quelle indicate dalle norme UNI.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.04.R02 Stabilità chimico reattiva

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Prestazioni:**

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti elettrici non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.04.A01 Corto circuiti

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

### 01.02.04.A02 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### 01.02.04.A03 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### ***01.02.04.A04 Disconnessione dell'alimentazione***

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### ***01.02.04.A05 Interruzione dell'alimentazione principale***

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore dell'energia elettrica.

#### ***01.02.04.A06 Interruzione dell'alimentazione secondaria***

Interruzione dell'alimentazione secondaria dovuta a guasti al circuito secondario o al gruppo elettrogeno.

#### ***01.02.04.A07 Surriscaldamento***

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***01.02.04.C01 Controllo generale***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti agli interruttori;* 2) *Surriscaldamento.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***01.02.04.I01 Ripristino grado di protezione***

*Cadenza: quando occorre*

Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Elemento Manutenibile: 01.02.05

### Armadi da parete

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto elettrico industriale

Gli armadi da parete sono utilizzati per l'alloggiamento dei dispositivi elettrici scatolati e modulari, sono generalmente realizzati in carpenteria in lamiera metallica verniciata con resine epossidiche e sono del tipo componibile in elementi prefabbricati da assemblare.

Hanno generalmente un grado di protezione non inferiore a IP 55 e possono essere dotati o non di portello a cristallo trasparente con serratura a chiave.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.02.05.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli armadi devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 01.02.05.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli armadi devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.05.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

#### 01.02.05.A02 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

**01.02.05.A03 Anomalie dei fusibili**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

**01.02.05.A04 Anomalie dell'impianto di rifasamento**

Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.

**01.02.05.A05 Anomalie dei magnetotermici**

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

**01.02.05.A06 Anomalie dei relè**

Difetti di funzionamento dei relè termici.

**01.02.05.A07 Anomalie della resistenza**

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

**01.02.05.A08 Anomalie delle spie di segnalazione**

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

**01.02.05.A09 Anomalie dei termostati**

Difetti di funzionamento dei termostati.

**01.02.05.A10 Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

**01.02.05.A11 Depositi di materiale**

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

**01.02.05.A12 Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

**01.02.05.A13 Infracidamento**

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.

**01.02.05.A14 Non ortogonalità**

La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.02.05.C01 Controllo centralina di rifasamento**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'impianto di rifasamento.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **01.02.05.C02 Controllo sportelli**

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Controllo*

Controllare la funzionalità degli sportelli di chiusura degli armadi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Infracidamento*; 2) *Non ortogonalità*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **01.02.05.C03 Verifica dei condensatori**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'impianto di rifasamento*; 2) *Anomalie dei contattori*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **01.02.05.C04 Verifica messa a terra**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.

- Requisiti da verificare: 1) *Limitazione dei rischi di intervento*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei contattori*; 2) *Anomalie dei magnetotermici*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **01.02.05.C05 Verifica protezioni**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili*; 2) *Anomalie dei magnetotermici*; 3) *Anomalie dei relè*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.05.I01 Pulizia generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **01.02.05.I02 Serraggio**

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

#### ***01.02.05.I03 Sostituzione centralina rifasamento***

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

#### ***01.02.05.I04 Sostituzione quadro***

*Cadenza: ogni 20 anni*

Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Unità Tecnologica: 01.03

# Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

L'impianto di illuminazione è costituito generalmente da: lampade ad incandescenza, lampade fluorescenti, lampade a LED.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **01.03.R01 (Attitudine al) controllo del flusso luminoso**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.03.R02 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti di illuminazione capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

**Prestazioni:**

Si possono controllare i componenti degli impianti di illuminazione procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.03.R03 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Prestazioni:**

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

---

### **01.03.R04 Accessibilità**

---

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **01.03.R05 Comodità di uso e manovra**

---

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Prestazioni:**

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedita o ridotta capacità motoria.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

---

### **01.03.R06 Efficienza luminosa**

---

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **01.03.R07 Identificabilità**

---

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

### **01.03.R08 Impermeabilità ai liquidi**

---

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*



I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

**01.03.R09 Isolamento elettrico**

---

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

**01.03.R10 Limitazione dei rischi di intervento**

---

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

**01.03.R11 Montabilità/Smontabilità**

---

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

---

**01.03.R12 Regolabilità**

---

*Classe di Requisiti: Funzionalità in emergenza*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente modificati o regolati senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**01.03.R13 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti gli impianti di illuminazione devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**01.03.R14 Stabilità chimico reattiva**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

L'impianto di illuminazione deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Prestazioni:**

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di illuminazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

° 01.03.01 Lampade fluorescenti

° 01.03.02 Lampada LED

## Elemento Manutenibile: 01.03.01

# Lampade fluorescenti

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di illuminazione

Durano mediamente più di quelle a incandescenza e, adoperando alimentatori adatti, hanno un'ottima efficienza luminosa fino a 100 lumen/watt. L'interno della lampada è ricoperto da uno strato di polvere fluorescente cui viene aggiunto mercurio a bassa pressione. La radiazione visibile è determinata dall'emissione di radiazioni ultraviolette del mercurio (emesse appena la lampada è inserita in rete) che reagiscono con lo strato fluorescente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.03.01.A01 Abbassamento livello di illuminazione

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento delle lampadine.

### 01.03.01.A02 Avarie

Possibili avarie dovute a corto circuiti degli apparecchi, usura degli accessori, apparecchi inadatti.

### 01.03.01.A03 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.03.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del flusso luminoso; 2) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 3) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 4) Accessibilità; 5) Comodità di uso e manovra; 6) Efficienza luminosa; 7) Identificabilità; 8) Impermeabilità ai liquidi; 9) Isolamento elettrico; 10) Limitazione dei rischi di intervento; 11) Montabilità/Smontabilità; 12) Regolabilità; 13) Resistenza meccanica; 14) Stabilità chimico reattiva.
- Anomalie riscontrabili: 1) Abbassamento livello di illuminazione.
- Ditte specializzate: Eletttricista.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.03.01.I01 Sostituzione delle lampade

*Cadenza: ogni 40 mesi*

Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Nel

caso delle lampade fluorescenti si prevede una durata di vita media pari a 7500 h sottoposta a tre ore consecutive di accensione. (Ipotesizzando, pertanto, un uso giornaliero di 6 ore, dovrà prevedersi la sostituzione della lampada circa ogni 40 mesi)

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 01.03.02

# Lampada LED

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di illuminazione

Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce. In modo schematico, un sistema di illuminazione LED è composto da:

- una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso;
- un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica);
- uno o più alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione;
- uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED;
- uno o più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.03.02.R01 Attitudine al controllo del flusso luminoso

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto

### 01.03.02.R02 Attitudine al controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Prestazioni:**

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

### 01.03.02.R03 Efficienza luminosa

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai

costruttori delle lampade.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte componenti. costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***01.03.02.R04 Montabilità/Smontabilità***

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.03.02.A01 Abbassamento livello di illuminazione***

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento dei diodi.

### ***01.03.02.A02 Anomalie anodo***

Difetti di funzionamento dell'anodo.

### ***01.03.02.A03 Anomalie catodo***

Difetti di funzionamento del catodo.

### ***01.03.02.A04 Anomalie connessioni***

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

### ***01.03.02.A05 Anomalie trasformatore***

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

### ***01.03.02.A06 Decolorazione***

Alterazione cromatica della superficie.

### ***01.03.02.A07 Deposito superficiale***

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del corpo illuminante.

### ***01.03.02.A08 Difetti di messa a terra***

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### ***01.03.02.A09 Difetti di serraggio***

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

**01.03.02.A10 Difetti di stabilità**

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

**01.03.02.A11 Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.03.02.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del flusso luminoso; 2) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 3) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 4) Comodità di uso e manovra; 5) Accessibilità; 6) Efficienza luminosa; 7) Regolabilità; 8) Impermeabilità ai liquidi; 9) Isolamento elettrico; 10) Resistenza meccanica; 11) Efficienza luminosa; 12) Montabilità/Smontabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Abbassamento livello di illuminazione.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.03.02.I01 Sostituzione delle lampade**

*Cadenza: ogni 40 mesi*

Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Nel caso delle lampade fluorescenti si prevede una durata di vita media pari a 7500 h sottoposta a tre ore consecutive di accensione. (Ipotezzando, pertanto, un uso giornaliero di 6 ore, dovrà prevedersi la sostituzione della lampada circa ogni 40 mesi)

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

---

## Unità Tecnologica: 01.04

# Impianto di sicurezza e antincendio

*L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

° 01.04.01 Lampade autoalimentate

---



## Elemento Manutenibile: 01.04.01

# Lampade autoalimentate

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto di sicurezza e antincendio

In caso di mancanza di energia elettrica le lampade autoalimentate devono attivarsi in modo da garantire un adeguato livello di illuminamento e tale da guidare gli utenti all'esterno dei locali dove installate.

Le lampade autoalimentate di emergenza (definite anche lampade di illuminazione di sicurezza) sono realizzate con batteria incorporata.

Possono essere realizzate con o senza pittogrammi di indicazione di via di fuga.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.04.01.R01 Efficienza

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le lampade di emergenza devono garantire un funzionamento immediato in caso di mancanza energia elettrica di alimentazione.

#### **Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.01.A01 Abbassamento livello di illuminazione

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento delle lampadine.

### 01.04.01.A02 Anomalie spie di segnalazione

Difetti delle spie di segnalazione del funzionamento delle lampade.

### 01.04.01.A03 Avarie

Possibili avarie dovute a corto circuiti degli apparecchi, usura degli accessori, apparecchi inadatti.

### 01.04.01.A04 Difetti batteria

Difetti di funzionamento del sistema di ricarica delle batterie.

### 01.04.01.A05 Mancanza pittogrammi

Difficoltà di lettura dei pittogrammi a coredo delle lampade di emergenza.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.04.01.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampade. Verificare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Abbassamento livello di illuminazione.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.04.01.C02 Verifica batterie**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Controllare lo stato delle batterie verificando il corretto caricamento delle stesse.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti batteria.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.04.01.C03 Controllo pittogrammi**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto posizionamento dei pittogrammi e che gli stessi siano facilmente leggibili.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza pittogrammi.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.04.01.I01 Ripristino pittogrammi**

*Cadenza: quando occorre*

Ripristinare i pittogrammi deteriorati e/o danneggiati.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.04.01.I02 Sostituzione delle lampade**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Unità Tecnologica: 01.05

# Impianto di messa a terra

L'impianto di messa a terra ha la funzione di collegare determinati punti, elettricamente definiti, con un conduttore a potenziale nullo. E' il sistema migliore per evitare gli infortuni dovuti a contatti indiretti, ossia contatti con parti metalliche in tensione a causa di mancanza di isolamento o altro. L'impianto di terra deve essere unico e deve collegare le masse di protezione e quelle di funzionamento, inclusi i centri stella dei trasformatori per i sistemi TN, gli eventuali scaricatori e le discese contro le scariche atmosferiche ed elettrostatiche. Lo scopo è quello di ridurre allo stesso potenziale, attraverso i dispersori e i conduttori di collegamento, le parti metalliche dell'impianto e il terreno circostante. Per il collegamento alla rete di terra è possibile utilizzare, oltre ai dispersori ed ai loro accessori, i ferri dei plinti di fondazione. L'impianto di terra è generalmente composto da collettore di terra, i conduttori equipotenziali, il conduttore di protezione principale e quelli che raccordano i singoli impianti. I collegamenti devono essere sconnettibili e il morsetto principale deve avere il contrassegno di terra.

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

### **01.05.R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture.

#### **Prestazioni:**

I dispersori per la presa di terra devono essere realizzati con materiale idoneo ed appropriato alla natura e alla condizione del terreno.

#### **Livello minimo della prestazione:**

I dispersori per la presa di terra devono garantire, per il complesso delle derivazioni a terra, una resistenza non superiore a 20 Ohm per gli impianti utilizzatori a tensione fino a 1000 V. Per tensioni superiori e per le cabine ed officine il dispersore deve presentare quella minore resistenza e sicurezza adeguata alle caratteristiche dell'impianto.

## **L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

- ° 01.05.01 Conduttori di protezione
- ° 01.05.02 Sistema di dispersione
- ° 01.05.03 Sistema di equipotenzializzazione

## Elemento Manutenibile: 01.05.01

# Conduttori di protezione

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto di messa a terra

I conduttori di protezione principale o montanti sono quelli che raccolgono i conduttori di terra dai piani dell'edificio.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.01.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**

La resistenza alla corrosione degli elementi e dei conduttori di protezione viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma tecnica di settore.

**Livello minimo della prestazione:**

La valutazione della resistenza alla corrosione viene definita con una prova di alcuni campioni posti in una camera a nebbia salina per un determinato periodo. Al termine della prova devono essere soddisfatti i criteri di valutazione previsti (aspetto dopo la prova, tempo impiegato per la prima corrosione, variazioni di massa, difetti riscontrabili, ecc.) secondo quanto stabilito dalla norma tecnica di settore.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.01.A01 Difetti di connessione

Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di connessione.
- Ditte specializzate: Elettricista.

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

***01.05.01.I01 Sostituzione conduttori di protezione***

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 01.05.02

# Sistema di dispersione

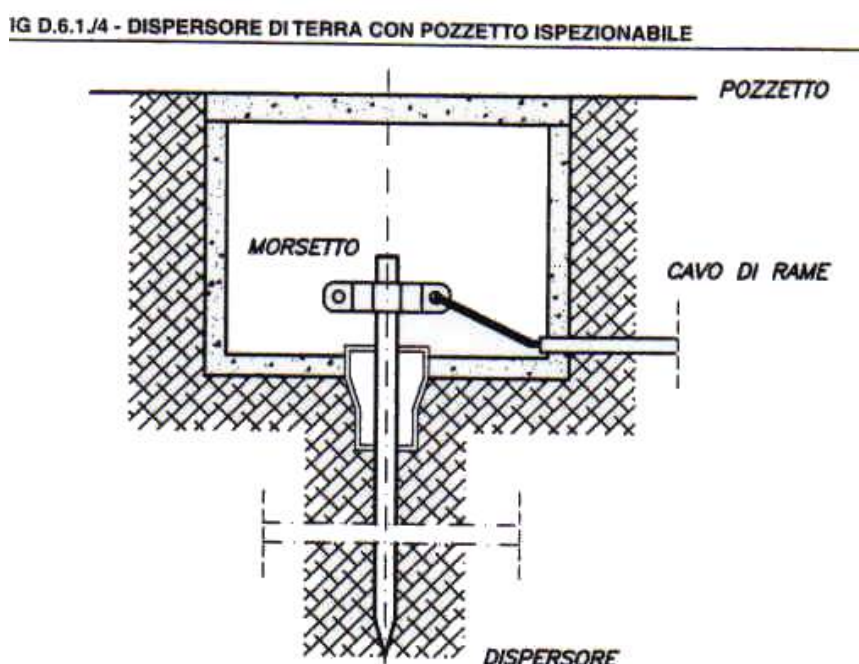
Unità Tecnologica: 01.05

Impianto di messa a terra

Il sistema di dispersione ha il compito di trasferire le cariche captate dalle calate in un collettore interrato che così realizza un anello di dispersione.

## Rappresentazione grafica e descrizione

Dispersore



## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.02.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

#### **Prestazioni:**

La resistenza alla corrosione degli elementi e dei materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma tecnica di settore

#### **Livello minimo della prestazione:**

Per garantire un'adeguata protezione occorre che i dispersori di terra rispettino i valori di  $V_s$  indicati dalla norma tecnica di settore.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.05.02.A01 Corrosioni**

Corrosione del materiale costituente il sistema di dispersione. Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.02.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i componenti (quali connessioni, pozzetti, capicorda, ecc.) del sistema di dispersione siano in buone condizioni e non ci sia presenza di corrosione di detti elementi. Verificare inoltre la presenza dei cartelli indicatori degli schemi elettrici.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.02.I01 Misura della resistività del terreno**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **01.05.02.I02 Sostituzione dispersori**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 01.05.03

# Sistema di equipotenzializzazione

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto di messa a terra

I conduttori equipotenziali principali e supplementari sono quelli che collegano al morsetto principale di terra i tubi metallici.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.03.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il sistema di equipotenzializzazione dell'impianto di messa a terra deve essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**

La resistenza alla corrosione dei conduttori equipotenziali principali e supplementari dell'impianto di messa a terra viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma di settore.

**Livello minimo della prestazione:**

Per garantire un'adeguata protezione occorre che i conduttori equipotenziali principali e supplementari rispettino i valori di  $V_s$  indicati dalla norma UNI di settore.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.03.A01 Corrosione

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### 01.05.03.A02 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei bulloni del sistema di equipotenzializzazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.03.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.



---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

***01.05.03.I01 Sostituzione degli equipotenzializzatori***

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Unità Tecnologica: 01.06

# Impianto di trasmissione fonia e dati

L'impianto di trasmissione fonia e dati consente la diffusione, nei vari ambienti, di dati ai vari utenti. Generalmente è costituito da una rete di trasmissione (denominata cablaggio) e da una serie di punti di presa ai quali sono collegate le varie postazioni.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **01.06.R01 Efficienza**

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

L'impianto di trasmissione deve essere realizzato con materiali idonei a garantire efficienza del sistema.

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati devono consentire una facile trasmissione dei dati in modo da evitare sovraccarichi della rete.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere garantiti i livelli minimi indicati dalle norme e variabili per tipo di rete utilizzato.

### **L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

° 01.06.01 Cablaggio

° 01.06.02 Pannello di permutazione

° 01.06.03 Sistema di trasmissione

## Elemento Manutenibile: 01.06.01

### Cablaggio

Unità Tecnologica: 01.06

Impianto di trasmissione fonia e dati

Per la diffusione dei dati negli edifici occorre una rete di supporto che generalmente viene denominata cablaggio. Pertanto il cablaggio degli edifici consente agli utenti di comunicare e scambiare dati attraverso le varie postazioni collegate alla rete di distribuzione.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.06.01.A01 Anomalie degli allacci**

Difetti di funzionamento delle prese di utenza e dei pannelli degli armadi di permutazione.

##### **01.06.01.A02 Anomalie delle prese**

Difetti di tenuta delle placche, dei coperchi e dei connettori.

##### **01.06.01.A03 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

##### **01.06.01.A04 Difetti delle canaline**

Difetti di tenuta delle canaline porta cavi.

#### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **01.06.01.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la corretta posizione delle connessioni negli armadi di permutazione, controllare che tutte le prese siano ben collegate.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio*; 2) *Anomalie degli allacci*; 3) *Anomalie delle prese*; 4) *Difetti delle canaline*.
- Ditte specializzate: *Telefonista*.

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **01.06.01.I01 Rifacimento cablaggio**

*Cadenza: ogni 15 anni*

Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

- Ditte specializzate: *Telefonista*.

***01.06.01.I02 Serraggio connessione***

---

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare il serraggio di tutte le connessioni.

- Ditte specializzate: *Telefonista*.

***01.06.01.I03 Sostituzione prese***

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire gli elementi delle prese quali placche, coperchi, telai e connettori quando usurati.

- Ditte specializzate: *Telefonista*.

## Elemento Manutenibile: 01.06.02

# Pannello di permutazione

Unità Tecnologica: 01.06

Impianto di trasmissione fonia e dati

Il pannello di permutazione (detto tecnicamente patch panel) è collocato all'interno degli armadi di zona e viene utilizzato per l'attestazione dei cavi (del tipo a 4 coppie UTP) provenienti dalle postazioni utente e la loro relativa permutazione verso gli apparati attivi (hub, switch).

Il permutatore è realizzato con una struttura in lamiera metallica verniciata ed equipaggiato con un certo numero di prese del tipo RJ45.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.06.02.A01 Anomalie connessioni

Difetti di funzionamento delle prese di utenza e dei pannelli degli armadi di permutazione.

### 01.06.02.A02 Anomalie prese

Difetti di funzionamento delle prese per accumulo di polvere, incrostazioni.

### 01.06.02.A03 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

### 01.06.02.A04 Difetti delle canaline

Difetti di tenuta delle canaline porta cavi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la corretta posizione delle connessioni negli armadi di permutazione, controllare che tutte le prese siano ben collegate.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio; 2) Anomalie connessioni; 3) Anomalie prese; 4) Difetti delle canaline.
- Ditte specializzate: *Telefonista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.02.I01 Rifacimento cablaggio

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

- Ditte specializzate: *Telefonista*.

***01.06.02.I02 Serraggio connessioni***

---

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare il serraggio di tutte le connessioni.

- Ditte specializzate: *Telefonista*.

## Elemento Manutenibile: 01.06.03

# Sistema di trasmissione

Unità Tecnologica: 01.06

**Impianto di trasmissione fonia e dati**

Il sistema di trasmissione consente di realizzare la trasmissione dei dati a tutte le utenze della rete. Tale sistema può essere realizzato con differenti sistemi; uno dei sistemi più utilizzati è quello che prevede la connessione alla rete LAN e alla rete WAN mediante l'utilizzo di switched e ruter.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.06.03.A01 Anomalie delle prese

Difetti di tenuta delle placche, dei coperchi e dei connettori.

### 01.06.03.A02 Depositi vari

Accumulo di materiale (polvere, grassi, ecc.) sulle connessioni.

### 01.06.03.A03 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.03.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare gli apparati di rete (sia quelli attivi sia quelli passivi) controllando che tutti gli apparecchi funzionino. Controllare che tutte le viti siano serrate.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie delle prese*; 2) *Depositi vari*; 3) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Telefonista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.03.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Eseguire la pulizia di tutte le apparecchiature della rete.

- Ditte specializzate: *Telefonista*.

### 01.06.03.I02 Rifacimento cablaggio

*Cadenza: ogni settimana*

Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).



## Unità Tecnologica: 01.07

# Impianto di ricezione segnali

Gli impianti di ricezione segnali sono gli apparati che ricevono e distribuiscono i segnali televisivi e radiofonici ad un certo numero di abitazioni, all'interno di uno stesso edificio o in edifici adiacenti. Gli impianti centralizzati d'antenna sono anche conosciuti come sistemi MATV (Master Antenna Television) e SMATV (Satellite Master Antenna Television). I primi vengono usati per la distribuzione dei segnali terrestri, mentre nei secondi vengono distribuiti i segnali ricevuti da satellite, eventualmente combinati con i segnali terrestri. Essi rappresentano un mezzo per la condivisione delle risorse tra diversi utenti ai fini della fruizione dei servizi e possono contribuire alla valorizzazione dell'edificio e dei singoli appartamenti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.07.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Gli elementi dell'impianto di ricezione segnali devono essere in grado di resistere a sollecitazioni che possono verificarsi durante il funzionamento dell'impianto.

#### **Prestazioni:**

Gli elementi dell'impianto devono garantire una determinata resistenza meccanica senza compromettere la stabilità dell'intero apparato.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi previsti dalla normativa.

## L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.07.01 Antenne e parabole

° 01.07.02 Pali per antenne in acciaio

## Elemento Manutenibile: 01.07.01

# Antenne e parabole

Unità Tecnologica: 01.07  
Impianto di ricezione segnali

Le antenne e le parabole sono gli apparecchi di ricezione segnali. Possono essere realizzati in leghe di alluminio questa deve resistere alla corrosione. In particolare quando il luogo di installazione presenta particolari e noti problemi di corrosione, la lega utilizzata deve essere oggetto di accordo tra committente e fornitore

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.07.01.A01 Anomalie cavi***

Difetti di serraggio e/o di tenuta dei cavi nei rispettivi morsetti.

#### ***01.07.01.A02 Anomalie fuoco parabola***

Difetti di funzionamenti del fuoco della parabola.

#### ***01.07.01.A03 Corrosione***

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

#### ***01.07.01.A04 Disallineamento***

Disallineamento della parabola e/o dell'antenna rispetto alla verticale.

#### ***01.07.01.A05 Difetti di serraggio***

Difetti di posa in opera del corpo ricezione segnali rispetto all'ancoraggio.

### ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***01.07.01.C01 Controllo generale***

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Eseguire la verifica del corretto posizionamento della parabola e/o dell'antenna. Verificare che il fuoco della parabola sia funzionante.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie fuoco parabola;* 2) *Corrosione;* 3) *Disallineamento.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

#### ***01.07.01.I01 Registrazione***

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la registrazione della parabole e/o dell'antenna ed il serraggio dei cavi in seguito ad eventi eccezionali.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## Elemento Manutenibile: 01.07.02

# Pali per antenne in acciaio

Unità Tecnologica: 01.07  
Impianto di ricezione segnali

I pali sostengono uno o più apparecchi di ricezione segnali e sono formati generalmente da più parti quali un fusto, un prolungamento e all'occorrenza un braccio. Possono essere realizzati in acciaio che deve essere del tipo saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo. L'acciaio deve essere di qualità almeno pari a quella Fe 360 B della EU 25 o migliore.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.07.02.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

I pali ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pali in acciaio devono garantire un'adeguata protezione contro la corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 40.

### 01.07.02.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I pali ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.

**Prestazioni:**

Deve essere garantita la qualità ed efficienza dei materiali utilizzati al fine di evitare cedimenti strutturali derivanti sia dal peso proprio che dall'azione della spinta del vento.

**Livello minimo della prestazione:**

Il palo deve essere progettato in modo da sostenere con sicurezza i carichi propri e i carichi del vento specificati nella UNI EN 40-3-1.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.07.02.A01 Anomalie del rivestimento

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

### 01.07.02.A02 Corrosione

Possibili corrosione dei pali realizzati in acciaio, in ferro o in leghe metalliche dovuta a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale.

### 01.07.02.A03 Difetti di serraggio

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo di ricezione segnali.

### ***01.07.02.A04 Difetti di stabilità***

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

### ***01.07.02.C01 Controllo corpi di ricezione segnali***

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare l'efficienza dei corpi di ricezione dei segnali e degli eventuali accessori. Verificare il corretto orientamento delle antenne e/o delle parabole.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*; 2) *Anomalie del rivestimento*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### ***01.07.02.C02 Controllo generale***

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti di serraggio*; 3) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

### ***01.07.02.I01 Registrazione***

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la registrazione del riflettore e/o dell'antenna.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### ***01.07.02.I02 Sostituzione dei pali***

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### ***01.07.02.I03 Verniciatura***

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre.

- Ditte specializzate: *Pittore*.

# INDICE

<b>01</b>	<b>Piano di manutenzione</b>	<b>pag.</b>	<b>3</b>
01.01	Impianto elettrico		4
01.01.01	Prese e spine		6
01.01.02	Quadri di bassa tensione		8
01.02	Impianto elettrico industriale		11
01.02.01	Interruttori magnetotermici		12
01.02.02	Interruttori differenziali		14
01.02.03	Passerelle portacavi		17
01.02.04	Canali in PVC		19
01.03	Impianto di illuminazione		21
01.03.01	Lampade fluorescenti		25
01.03.02	Lampada LED		27
01.04	Impianto di sicurezza e antincendio		30
01.04.01	Lampade autoalimentate		31
01.05	Impianto di messa a terra		33
01.05.01	Conduttori di protezione		34
01.05.02	Sistema di dispersione		36
01.05.03	Sistema di equipotenzializzazione		38
01.06	Impianto di trasmissione fonia e dati		40
01.06.01	Cablaggio		41
01.06.02	Pannello di permutazione		43
01.06.03	Sistema di trasmissione		45
01.07	Impianto di ricezione segnali		47
01.07.01	Antenne e parabole		48
01.07.02	Pali per antenne in acciaio		50

**IL TECNICO**

Per. Ind. Stefano Carbone