

# **D.G.L. Tecnoimpianti S.r.l.**

Impianti elettrici civili e industriali  
Quadri elettrici - Cabine mt. bt.  
Impianti antideflagranti - Progettazione



## **Appalto IRIDE Servizi n°S 9-2009** **Opere di manutenzione straordinaria non specifica** **degli impianti elettrici e speciali degli edifici** **Comunali della Città Torino.**

**Scuola Elementare "L. SINIGAGLIA" - Corso**  
**Sebastopoli, 258 Torino**

**Progettazione ed esecuzione lavori**  
**DGL Tecnoimpianti - Via Ferroggio, 16 - Torino**

**Progetto esecutivo impianto elettrico**  
**Relazione Specialistica**

**Data: febbraio 2011**

**Il Progettista: Ing. Ir. Ciriaco PACIELLO**



## **INDICE.**

<b>Capitolo 1 Premessa</b> .....	<b>3</b>
<b>Capitolo 2 DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO AI FINI DELLA SUA IDENTIFICAZIONE</b> .....	<b>4</b>
<b>Capitolo 3 Dati di progetto</b> .....	<b>4</b>
<b>Prestazioni richieste</b> .....	<b>5</b>
<b>Norme applicabili all'impianto elettrico</b> .....	<b>5</b>
<b>Capitolo 4 SOLUZIONI IMPIANTISTICHE ADOTTATE PER LA PROTEZIONE DELLE PERSONE DALL'ELETTROCUZIONE</b> .....	<b>7</b>
<b>Protezione dai contatti diretti</b> .....	<b>7</b>
<b>Protezione dai contatti indiretti</b> .....	<b>7</b>
<b>Impianto di terra</b> .....	<b>8</b>
<b>Conduttori di protezione (PE)</b> .....	<b>8</b>
<b>Apparecchi a doppio isolamento</b> .....	<b>9</b>
<b>Capitolo 5 PROTEZIONI DALLE SOVRACORRENTI</b> .....	<b>9</b>
<b>Protezione dalle correnti di sovraccarico</b> .....	<b>9</b>
<b>Protezione dalle correnti di cortocircuito</b> .....	<b>10</b>
<b>Potere di interruzione dei dispositivi di protezione dal cortocircuito</b> .....	<b>10</b>
<b>Correnti di cortocircuito minime</b> .....	<b>10</b>
<b>Coordinamento apparecchi di protezione</b> .....	<b>11</b>
<b>Coordinamento selettivo</b> .....	<b>11</b>
<b>Coordinamento selettivo tra dispositivi differenziali</b> .....	<b>12</b>
<b>Capitolo 6 impianto di illuminazione</b> .....	<b>12</b>
<b>Metodo di calcolo e fattori di riferimento utilizzati per il dimensionamento dell'impianto</b> .....	<b>13</b>
<b>Caratteristiche tecniche degli apparecchi di illuminazione da installare</b> .....	<b>14</b>
<b>Illuminazione di sicurezza</b> .....	<b>14</b>
<b>Capitolo 7 APPARECCHIATURE PER IL COMANDO DELL'ILLIMNAZIONE ARTIFICIALE</b> .....	<b>14</b>
<b>Capitolo 8 impianto di DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA</b> .....	<b>15</b>
<b>Prese a spina</b> .....	<b>15</b>
<b>Contenitori e scatole per minicanale</b> .....	<b>15</b>
<b>Capitolo 9 IMPIANTI AUSILIARI</b> .....	<b>15</b>
<b>Capitolo 10 Condutture</b> .....	<b>15</b>
<b>Codici di individuazione e colori dei cavi</b> .....	<b>16</b>
<b>Cavi per energia</b> .....	<b>16</b>
<b>Sezione minima conduttori neutro</b> .....	<b>16</b>

---

<b>Cadute di tensioni massime ammesse .....</b>	<b>16</b>
<b>Prestazioni dei cavi nei confronti dell'incendio.....</b>	<b>16</b>
<b>Distribuzione con posa a parete .....</b>	<b>16</b>
Posa di cavi elettrici in canalette per impianti in vista. ....	16
<b>Capitolo 11 quadri elettrici .....</b>	<b>17</b>
<b>Capitolo 12 Cartelli indicatori.....</b>	<b>17</b>
<b>Capitolo 13 Prescrizioni particolari.....</b>	<b>17</b>
<b>Capitolo 14 BARRIERE ARCHITETTONICHE.....</b>	<b>18</b>
<b>Capitolo 15 DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'.....</b>	<b>18</b>
<b>APPENDICE A – COPIA DOCUMENTAZIONE FORNITA DA IRDIDE SERVIZI S.P.A.</b>	
.....	19
Copia verbale di verifica periodica impianto di messa a terra.....	19
Copia DICO rilasciata dalla ditta Chiavazza in data 20/12/1999 .....	19
Copia Schemi unifilari quadro elettrico QEG .....	19



## **CAPITOLO 1 PREMESSA.**

La presente Relazione Tecnica è uno degli elaborati che compongono il Progetto esecutivo dell'impianto elettrico realizzato presso la struttura adibita ad EDIFICIO SCOLASTICO denominata "Leone Sinigaglia" sita in Corso Sebastopoli, 258. nel Comune di Torino.

**Immagine 1 - Edificio Scolastico "LEONE SINIGAGLIA".**



In modo particolare la presente Relazione Tecnica si riferisce al progetto delle opere commissionate dalla Società IRIDE Servizi S.p.A. e precisamente:

**1) Ordine di Lavoro Iride Sevizi S.p.A. n. 3876237: IMPIANTO ELETTRICO AULA SOTTOSCALA PIANO INTERRATO (Aula musica).**

Si sottolinea che qualsiasi intervento, successivamente realizzato, sull'impianto elettrico non classificabile come manutenzione ordinaria o straordinaria, nonché l'eventuale cambiamento delle attività lavorative o la modifica dei locali, comporterà la redazione di un nuovo progetto con rilascio della dichiarazione di conformità da parte della ditta installatrice.

Il Titolare dell'attività dovrà curare il mantenimento aggiornato di tale documentazione in modo da utilizzarla per l'effettuazione di omologazioni, manutenzioni e verifiche svolte a suo carico e/o da Enti preposti.

## **CAPITOLO 2 DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO AI FINI DELLA SUA IDENTIFICAZIONE.**

Le opere da realizzare riguardano sostanzialmente:

1. L'illuminazione ordinaria e l'installazione di un gruppo di prese a spina nell'aula di musica installata al piano interrato dell'edificio. Non è stata richiesta l'installazione di apparecchi per l'illuminazione di sicurezza.

## **CAPITOLO 3 DATI DI PROGETTO.**

Si riportano di seguito i dati forniti dalla Committenza<sup>1</sup>:

1. La destinazione d'uso dei locali oggetto dell'intervento è quella indicata negli elaborati grafici che costituiscono il presente progetto.
2. La struttura risulta protetta dalle scariche elettriche di origine atmosferica che potrebbero colpirla in modo diretto e **non è richiesto** il calcolo di verifica della protezione da scariche elettriche di origine atmosferica che potrebbero colpirla in modo indiretto.
3. L'impianto elettrico sarà realizzato in locali ordinari in cui **non è presente** il pericolo di esplosione.
4. Nella struttura **non sono presenti** locali ad uso medico o simili o che richiedono l'applicazione di provvedimenti particolare nei confronti della protezione dai contatti indiretti (UI < 25 V, equalizzazione del potenziale elettrico, ecc...).
5. La struttura rientra tra le attività soggette all'applicazione di norme specifiche di prevenzione incendi.
6. Le indicazioni utili per la realizzazione dell'impianto elettrico sono state fornite direttamente dalla Direzione Lavori che opera per conto della Società IRIDE Servizi S.p.A.
7. La potenza elettrica da impegnare dovrà essere computata con il metodo dei carichi convenzionali dove non sarà possibile determinare il valore della potenza elettrica assorbita dai vari utilizzatori.
8. Il sistema elettrico è di tipo TT.
9. La tensione nominale dell'impianto elettrico è pari a **440/230 V** alla frequenza di **50 Hz**.
10. Il valore della resistenza dell'impianto di terra è pari a **0,5 Ohm** (come da verbale di verifica impianti di messa a terra datato 18 giugno 2009 ed emesso dalla GESA in qualità di organismo abilitato dal M.A.P. ai sensi del D.P.R. 462/01).
11. Il valore della corrente di **cortocircuito trifase** nel punto di collegamento del nuovo impianto a quello esistente è di **10 kA**.
12. Il valore delle correnti di **cortocircuito monofase** nel punto di collegamento del nuovo impianto a quello esistente è di **6 kA**.
13. Il punto di collegamento del nuovo impianto elettrico è stato indicato dalla Direzione Lavori di IRIDE Servizi S.p.A. che ha verificato l'idoneità delle protezioni delle condutture, derivate da tali circuiti, nei confronti delle correnti di cortocircuito e di sovraccarico.
14. Le tubazioni e canalizzazioni, interne, utilizzate per l'installazione delle nuove dorsali adibite all'alimentazione del nuovo impianto elettrico sono state verificate dalla Direzione Lavori di IRIDE Servizi S.p.A e ritenute idonee all'alloggiamento dei nuovi conduttori N07V-K e FG7(O)M. Il numero massimo di **circuiti raggruppati**, da considerare ai fini del calcolo della portata delle nuove condutture, è **pari a 1**.
15. Non viene richiesta la verifica della **sovratemperatura** interna dei quadri elettrici dai quali sono stati derivati i nuovi circuiti elettrici in quanto, detta verifica, è stata eseguita a priori dalla Direzione Lavori di IRIDE Servizi S.p.A.

**IRIDE Servizi S.p.A. Il Direttore dei Lavori**  
Per. Ind. G. BALDINU

<sup>1</sup> In appendice A sono riportati documenti cartacei forniti dal committente come dati utili per la progettazione dell'impianto elettrico.

**PRESTAZIONI RICHIESTE.**

Le prestazioni richieste all'impianto elettrico sono sostanzialmente:

1. la protezione delle persone dal rischio di elettrocuzione;
2. la distribuzione di energia elettrica ai vari utilizzatori elettrici per mezzo di collegamenti di tipo fisso;
3. l'installazione e utilizzo di componenti di caratteristiche idonee e tali da non divenire sorgenti di temperature elevate, in grado di innescare l'incendio e/o eventualmente propagarlo;
4. un idoneo illuminamento offerto dalle apparecchiature elettriche adibite all'illuminazione ordinaria.

**NORME APPLICABILI ALL'IMPIANTO ELETTRICO.****Norme di legge.**

<b>Legge 01.03.1968. n° 186</b>	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchine, e impianti elettrici ed elettronici.
<b>D.P.R. 22.10.2001. n° 462</b>	Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
<b>Legge 791/77</b>	Attuazione della direttiva europea n°73/23/CEE - Direttiva Bassa Tensione.
<b>DLgs 25/11/1996 n°626</b>	Attuazione della direttiva 93/68 CEE - Marcatura CE del materiale elettrico
<b>DLgs 12 novembre 1996 n°615</b>	Attuazione della direttiva europea 89/536 CEE - Compatibilità elettromagnetica.
<b>DLgs 9 aprile 2008 , n. 81</b>	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
<b>DM 16/02/82</b>	Elenco delle attività soggette al controllo dei vigili del fuoco.
<b>DM 26 agosto 1992</b>	Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica

**NORME E GUIDE TECNICHE.**

Per quanto concerne le Norme CEI vengono riportate quelle di maggior pertinenza relativamente agli ambienti considerati.

**Applicazione delle norme e testi di carattere generale**

<b>CEI 0-2</b>	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
<b>CEI 0-3</b>	Legge 46/90 Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati.
<b>CEI 11-25</b>	Correnti di corto circuito nei sistemi trifasi in corrente alternata.
<b>CEI 11-28</b>	Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione.
<b>CEI 64-12</b>	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
<b>CEI 64-8</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente alternata;
<b>CEI 64-16</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici;
<b>CEI 64-52</b>	Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per edifici scolastici;
<b>CEI 64-14</b>	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;

### **Cavi per energia**

<b>CEI 20-40</b>	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione.
<b>CEI-UNEL 35024/1</b>	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
<b>CEI-UNEL 35754</b>	Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi.
<b>CEI-UNEL 35757</b>	Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi.
<b>CEI EN 50265-1</b>	Classificazione CEI 20-35/1-0 Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio
<b>CEI 20-22/0</b>	Prove d'incendio su cavi elettrici
<b>CEI 20-20/1</b>	Classificazione CEI 20-20/1 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V
<b>CEI 20-35/1-1</b>	Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio
<b>CEI 20-38</b>	Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 kV;
<b>CEI 20-38/2</b>	Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi.

### **Apparecchiature di bassa tensione**

<b>CEI 23-51</b>	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
<b>CEI 17-13</b>	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per Bassa Tensione.

### **Lampade e relative apparecchiature**

<b>CEI 34-21</b>	Apparecchi di illuminazione - Parte I Prescrizioni generali e prove;
<b>CEI 34-22</b>	Apparecchi di illuminazione - Parte II Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza.

### **Involucri di protezione**

<b>CEI 70-1</b>	gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
-----------------	--

### **Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche**

<b>CEI EN 50086-1</b>	Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche
<b>CEI EN 50086-2-1</b>	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche - Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori

### **Illuminazione artificiale ordinaria, di emergenza e sicurezza**

<b>UNI EN 12464-1</b>	Illuminazione di luoghi di lavoro interni con luce artificiale.
<b>UNI EN 12464-2</b>	Illuminazione di luoghi di lavoro esterni con luce artificiale.
<b>UNI EN 1838</b>	Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza
<b>UNI 10840</b>	Luce e illuminazione - Locali scolastici - Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale
<b>UNI CEI 11222</b>	Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo

## **CAPITOLO 4 SOLUZIONI IMPIANTISTICHE ADOTTATE PER LA PROTEZIONE DELLE PERSONE DALL'ELETTROCUZIONE.**

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

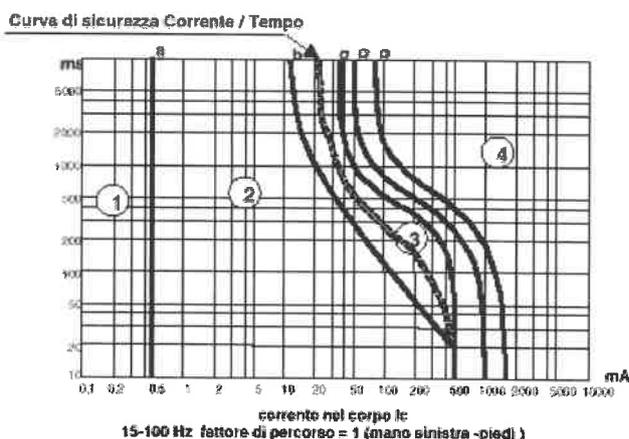
La protezione dai contatti diretti è stata conseguita utilizzando apparecchiature elettriche, condutture e cavi, che hanno un grado minimo di protezione idoneo al luogo entro il quale sono installati e adottando, comunque, ogni provvedimento adatto ad evitare il contatto diretto di persone o cose con parti elettriche in tensione (distanze di sicurezza, barriere o involucri).

### ***Protezione dai contatti indiretti.***

A puro titolo informativo si riporta il grafico che rappresenta le curve di sicurezza indicanti il valore dell'intensità di corrente e le zone di pericolosità per gli effetti, della stessa, sul corpo umano.

**Figura 1 Curva di sicurezza Corrente/Tempo.**

Effetti della corrente sul corpo umano secondo pubblicazione IEC 479-1



zona 1: abitualmente nessuna reazione

zona 2: abitualmente nessun effetto fisiologicamente pericoloso

zona 3: abitualmente nessun danno organico ma disturbi reversibili quali contrazioni muscolari e difficoltà respiratoria e fibrillazione.

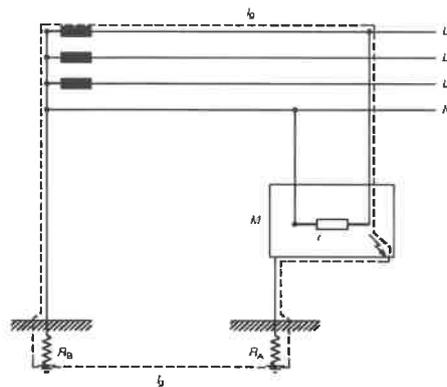
zona 4: in aggiunta agli effetti che si fanno in zona 3, sono probabili arresto cardiaco, arresto respiratorio, ustioni gravi. La probabilità di danni fisiologici aumentano con l'aumentare del valore di corrente e del tempo.

Le protezioni di cui è stato dotato l'impianto, (interruttori differenziali e impianto di terra), faranno in modo da non sottoporre le persone a intensità di corrente pericolose provocando l'intervento dei dispositivi differenziali entro il limite di tempo previsto dalla curva di sicurezza.

Il sistema di protezione dai contatti elettrici di tipo indiretto, cioè contatti che possono stabilirsi tra persone e apparecchiature elettriche a seguito di un guasto, è costituito da interruttori automatici differenziali con sensibilità di valore<sup>2</sup> tale da rispettare il coordinamento con il valore ohmico riferito alla resistenza elettrica offerta dal dispersore di terra (0,5 ohm).

<sup>2</sup> I differenziali attualmente installati hanno valori di 0,03 – 0,3 A

**Figura 2 Schematizzazione di un guasto verso l'impianto di terra in un sistema elettrico tipo TT.**



Bisogna sottolineare che la Norma CEI 64/8 impone che in caso di guasto elettrico l'impianto non trasferisca tensioni elettriche pericolose superiori a 50 V sulle persone.

Tale tensione è definita dalla suddetta Norma come la Tensione Limite Di Contatto Convenzionale UI.

**Impianto di terra.**

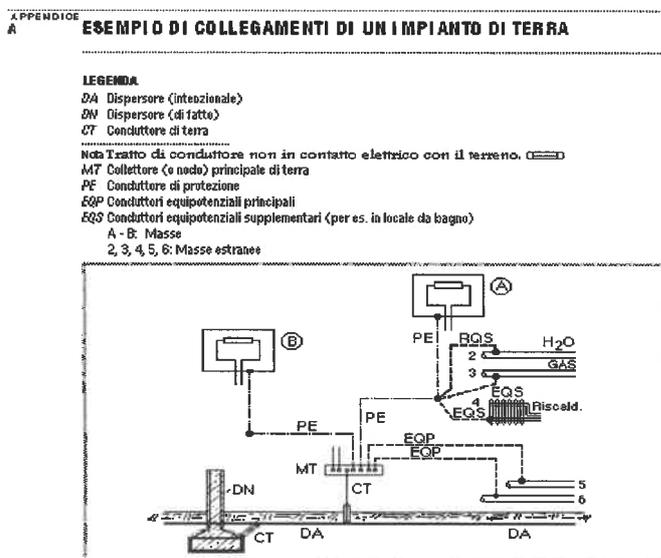
L'impianto di terra inteso come dispersori, conduttori di terra e collettore di terra è unico ed è a servizio di ogni utenza inclusa nell'edificio che costituisce la struttura scolastica (come risulta dal verbale di verifica allegato). Tutti i conduttori utilizzati per tali collegamenti devono essere identificabili per colorazione (giallo-verde) e tramite una targhetta o collarino posizionato ad ogni estremità o punto di connessione.

**Conduttori di protezione (PE).**

I PE dovranno avere minima uguale a quella dei conduttori di fase del circuito elettrico di cui fanno parte oltre ad una adeguata protezione meccanica.

*Nota: Tutti i componenti dell'impianto elettrico di classe I dovranno obbligatoriamente essere collegati all'impianto di terra per mezzo del relativo conduttore di protezione.*

**Figura 3 Esempio dei collegamenti di un impianto di terra estrapolato dalla Norma CEI 64/8.**



## CAPITOLO 5 PROTEZIONI DALLE SOVRACORRENTI

### Protezione dalle correnti di sovraccarico.

La Direzione Lavori di IRIDE Servizi garantisce che la conduttore elettrico risultano adeguatamente protette dalle correnti di sovraccarico per mezzo di apparecchiature di tipo automatico in grado di rispettare il coordinamento richiesto dalle Norme CEI 64-8. La relazione fissata dalle Norme CEI 64/8 e adottata al fine di rispettare il coordinamento delle protezioni è la seguente:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

Dove:

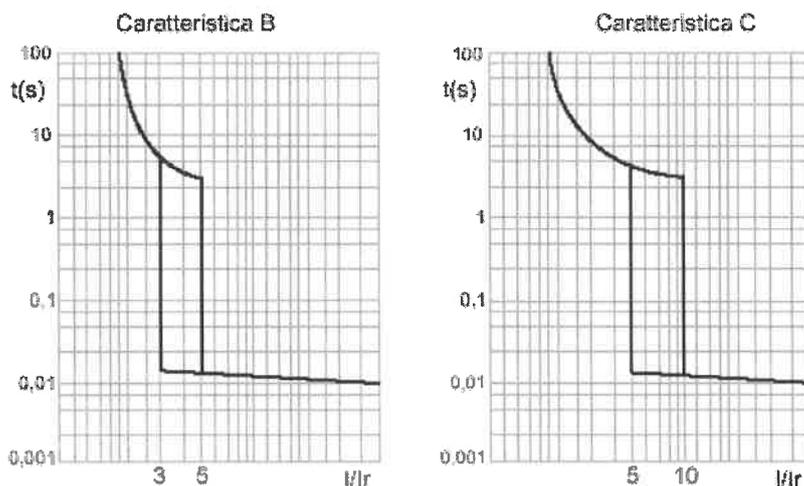
$I_b$  è l'intensità della corrente elettrica assorbita dall'utilizzatore;

$I_n$  è l'intensità di corrente nominale dell'apparecchiatura di protezione;

$I_z$  è l'intensità di corrente che il cavo conduttore può trasportare per un tempo indefinito e nelle condizioni di posa previste dal Progetto.

Si riportano nella pagina seguente le rappresentazioni grafiche delle curve di intervento degli interruttori automatici utilizzati per la realizzazione della protezione dalle correnti di sovraccarico.

**Figura 4 Curve di intervento delle apparecchiature di protezione dalle sovracorrenti.**



Caratteristica	Soglia di intervento magnetico	Impiego tipico
<b>B</b>	3÷5 $I_n$	Protezione di generatori e di cavi di notevole lunghezza
<b>C</b>	5÷10 $I_n$	Protezione di cavi e impianti che alimentano apparecchi utilizzatori classici
<b>D</b>	10÷20 $I_n$	Protezione di cavi che alimentano utilizzatori con elevate correnti di avviamento
<b>K</b>	10÷14 $I_n$	Protezione di cavi che alimentano utilizzatori con elevate correnti di avviamento
<b>Z</b>	2,4÷3,6 $I_n$	Protezione di circuiti elettronici
<b>MA</b>	12÷14 $I_n$	Protezione di cavi che alimentano motori (senza però la protezione termica)

**Protezione dalle correnti di cortocircuito.**

La Direzione Lavori di IRIDE Servizi garantisce che la protezione delle condutture dalle correnti di cortocircuito è stata accertata verificando il rispetto del coordinamento tra il valore dell'energia specifica, che le apparecchiature automatiche di protezione lasciano transitare in un tempo determinato nel conduttore elettrico in situazioni di guasto, e il valore d'energia tradotta in quantità di calore che lo stesso può dissipare nel rispetto della relazione:

$$i^2 \times t < K^2 \times S^2$$

che garantisce che il valore dell'energia specifica, sopportata dai conduttori elettrici in caso di guasto, data dal prodotto del quadrato del coefficiente K per il quadrato della loro rispettiva sezione S, è superiore a quella che i dispositivi di protezione lasciano transitare negli stessi prima del loro intervento ( $i^2t$ ).

Questo considerato che:

1. sono stati installati cavi i cui conduttori sono costituiti da fili di rame ricotto, flessibili ed isolati per mezzo di una guaina in PVC o EPR;
2. la protezione dei conduttori elettrici dalle correnti di cortocircuito è garantita per mezzo di dispositivi di tipo automatico (interruttori magnetotermici).

**Potere di interruzione dei dispositivi di protezione dal cortocircuito.**

Nel nostro caso il massimo valore della corrente di cortocircuito è stato comunicato dalla Direzione Lavori di IRIDE Servizi S.p.A.

Questo risulta, immediatamente a valle del punto di consegna dell'energia elettrica, pari a

**I<sub>cc</sub> max trifase = 10 kA.**

**I<sub>cc</sub> max monofase = 6 kA.**

**Correnti di cortocircuito minime.**

La Direzione Lavori di IRIDE Servizi garantisce che il valore delle correnti di cortocircuito minime è stato calcolato adottando il procedimento dettato dalla Norma CEI 64/8 e prendendo come riferimento i valori normalizzati dei parametri elettrici riferiti ai cavi conduttori.

Calcolo delle I<sub>cc</sub> min

$$I_{cc\min} = \frac{0,8 \cdot U \cdot S}{1,5\rho \cdot 2L} \text{ nel caso di neutro non distribuito}$$

$$I_{cc\min} = \frac{0,8 \cdot U \cdot S}{1,5\rho (1+m) \cdot L} \text{ nel caso di neutro distribuito}$$

### Coordinamento apparecchi di protezione

Il coordinamento dei dispositivi di protezione, dalle sovracorrenti e dai contatti indiretti, può essere di due differenti tipologie:

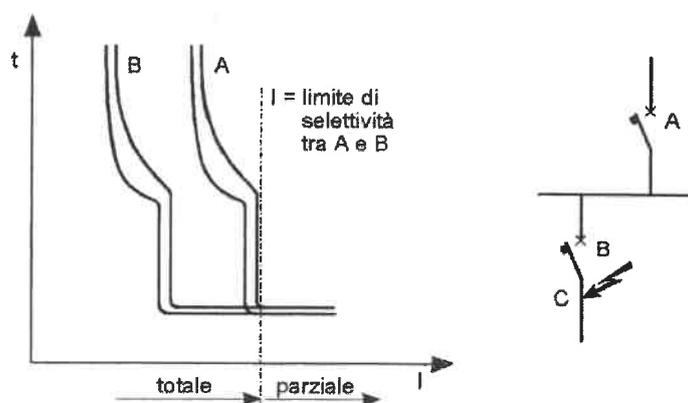
- selettivo;
- di sostegno (back-up).

Nel nostro caso **sarà consentito solamente il coordinamento selettivo** per migliorare le condizioni di sicurezza e funzionalità offerte dall'impianto.

### Coordinamento selettivo

Con il termine di "selettività" viene definita la proprietà di un dispositivo di protezione di operare una selezione. Questa "proprietà" diventa un requisito indispensabile nella realizzazione di un impianto elettrico al fine di ottimizzarne l'efficienza e l'affidabilità, migliorando, al contempo, la sicurezza dell'impianto nei confronti di chi lo utilizza. La norma CEI 64-8 indica cosa si deve intendere per selettività tra dispositivi di protezione contro le sovracorrenti: "quando più dispositivi di protezione sono disposti in serie e quando le necessità di esercizio lo giustificano, le loro caratteristiche di funzionamento devono essere scelte in modo da staccare dall'alimentazione solo alla parte dell'impianto nella quale si trova il guasto".

**Figura 5** Curve di intervento di due apparecchiature, tra di loro, selettive



Le curve A e B rappresentano le curve di intervento dei due interruttori A e B installati in cascata (uno a monte e l'altro a valle). Ciascuna curva riproduce la caratteristica di intervento degli sganciatori magnetotermici che intervengono nel primo tratto (intervento termico) in modo inversamente proporzionale alla sovracorrente che li attraversa, mentre nel secondo tratto (intervento magnetico) si verifica l'apertura pressoché istantanea dell'interruttore, non appena la corrente supera una prefissata soglia.

La selettività può essere:

**cronometrica:** si realizza regolando i tempi di ritardo di intervento degli sganciatori con valori crescenti risalendo l'impianto;

**amperometrica:** sfrutta il diverso valore assunto dalla corrente di cortocircuito al variare della posizione ove si manifesta il guasto;

**di zona:** consiste nel determinare quale sia l'interruttore più vicino al guasto utilizzando la stessa corrente di guasto come elemento di riferimento e creando un interscambio di informazioni tra vari interruttori (è necessario che gli sganciatori degli interruttori siano dotati di microprocessore);

**energetica:** viene attuata quando tra due interruttori non è possibile impostare un tempo di ritardo di intervento; in questo caso vengono confrontate le curve dell'energia specifica passante. Si ottiene selettività energetica se le due curve non hanno punti di intersezione.

**Coordinamento selettivo tra dispositivi differenziali**

Questo coordinamento è ottenuto tra due dispositivi differenziali collegati in cascata se vengono soddisfatte entrambe le seguenti condizioni:

- l'apparecchio a monte deve aver caratteristica di funzionamento ritardata (tipo S);
- il rapporto tra la corrente differenziale nominale del dispositivo a monte e la corrente differenziale nominale del dispositivo a valle deve essere:

$$I_{dn \text{ monte}} \geq 3 I_{dn \text{ valle}}$$

**CAPITOLO 6 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.**

Norma di riferimento

EN 12464-1: "Light and lighting - Lighting of work places - Part 1: Indoor work places" (Luce e Illuminazione - Illuminazione dei luoghi di lavoro - Parte 1: Luoghi di lavoro interni)

CEI 64-52: Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per edifici scolastici.

Allo scopo di garantire che le condizioni di illuminamento, riportate al punto successivo, siano assicurate in qualsiasi condizione di cielo e in ogni punto dei piani di utilizzazione considerati, deve essere realizzato uno stretto rapporto mediante integrazione dell'illuminazione naturale con quella artificiale.

Il Fattore medio di luce è il rapporto tra l'illuminamento medio dell'ambiente chiuso e l'illuminamento che si avrebbe, nelle identiche condizioni di tempo e di luogo, su una superficie orizzontale esposta all'aperto in modo da ricevere luce dall'intera volta celeste, senza irraggiamento diretto dal sole. I valori del fattore medio di luce per gli edifici scolastici vengono riportati nella tabella.

**Tabella 1 - Fattore medio di luce**

0,01	0,02	0,03
- scale - servizi	- palestra - refettorio	- laboratorio - aula di disegno - aula di lezione - aula di lettura - aula di studio

Prescrizioni illuminotecniche

L'illuminamento medio da garantire negli edifici scolastici può essere desunto dalla tabella 22 tratta dalla Norma UNI EN 12464-1.

**Tabella 2 – Valori di illuminamento medi per ambienti scolastici**

Tipo di interno, compito attività	Illuminamento di esercizio lx	Note
Aula musica	300	

Ai fini dei rapporti di luminanza limite, la Norma UNI EN 12464-1 prevede di prendere in considerazione le seguenti due classi:

- Classe "A" dove le riflessioni possono essere controllate conformemente alla norma.
- Classe "B" dove le riflessioni possono essere controllate solo nelle zone vicine all'area di attività.

I rapporti di luminanza non devono superare valori riportati nella tabella.

**Tabella 3 - Rapporti di luminanza massimi**

Tipologia rapporto di luminanza	Valore max rapporto di luminanza	
	Classe A	Classe B
tra il compito visivo e la zona immediatamente circostante	3:1 (1) 1:3 (2)	3:1 (1) 1:3 (2)
tra il compito visivo e le superfici lontane più scure	10:1	20:1
tra le sorgenti di luce e le superfici ad esse adiacenti	20:1	

(1) rapporto di luminanza tra compito visivo e zona circostante più scura

(2) rapporto di luminanza tra compito visivo e zona circostante più chiara

Si distinguono due tipi di abbagliamento:

- abbagliamento diretto causato dalle sorgenti luminose. I valori limite di luminanza sono rappresentati da diagrammi forniti dalla Guida CEI 64-52, da leggere in funzione dell'illuminamento orizzontale e della classe di qualità;

- abbagliamento riflesso. Per l'illuminazione di locali scolastici si devono utilizzare tonalità di luce bianco-calda, inferiore a 3300K, oppure bianco-neutra, da 3300 a 5300K, e resa di colore con indice generale compreso tra 80 e 90.

In termini applicativi, tranne che per i laboratori artistici, per illuminamenti compresi tra 150 e 1.000 lx con resa dei colori superiore ad 80 la scelta delle sorgenti luminose può essere fatta secondo la tabella seguente.

**Tabella 4 - Scelta delle sorgenti luminose**

Illuminamento (lux)	Temperatura di colore consigliata (K)	Tipo di lampade
150-300	3000	Ad alogeni, fluorescenti a tre o cinque bande di tono caldo, ad alogenuri di tono caldo
500	4000	Fluorescenti a tre o cinque bande a luce bianca neutra, ad alogenuri a luce bianca neutra
750-1000	5000	Fluorescenti a tre o a cinque bande, ad alogenuri a luce diurna

**Metodo di calcolo e fattori di riferimento utilizzati per il dimensionamento dell'impianto.**

Il dimensionamento dell'impianto di illuminazione ordinaria è stato eseguito col metodo di calcolo denominato "punto per punto".

Al fine di determinare i valori di illuminamento sono state assunte le seguenti condizioni:

1. compito visivo svolto;
2. valore calcolato in eccesso delle superfici relative ai locali;
3. riflettanza riferita ai colori delle pareti e del soffitto e del pavimento;
4. periodicità di manutenzione dei corpi illuminanti semestrale;
5. flusso luminoso prodotto dalla lampada;
6. indicazioni contenute nella norma UNI EN 12464-1;
7. valori in difetto rilevati dalla curva fotometrica;

8. risultati riferiti al 0.80 metri dal piano di calpestio.

L'equazione di calcolo valida per determinare l'illuminamento diretto è la seguente:

$$Eh = \frac{I\alpha \times \cos^3 \alpha}{h^2}$$

dove:

Eh è l'illuminamento;

$I\alpha$  è l'intensità luminosa nella direzione del punto considerato;

h è l'altezza della sorgente luminosa dal piano considerato;

$\alpha$  è l'angolo considerato fra la retta che unisce il centro della sorgente con p e l'asse verticale.

#### **Caratteristiche tecniche degli apparecchi di illuminazione da installare.**

- ✓ TENSIONE NOMINALE DI FUNZIONAMENTO 230 V;
- ✓ FREQUENZA DI FUNZIONAMENTO 50 Hz;
- ✓ CORPO: In lamiera di acciaio
- ✓ OTTICA: Dark-light ad alveoli a doppia parabolicità, longitudinale e trasversale, in alluminio speculare placcato, antiriflesso ed antiridescendente a bassissima luminanza 65°.
- ✓ VERNICIATURA: Con polvere poliestere colore bianco, stabilizzato ai raggi UV, previo trattamento di fosfatazione.
- ✓ PORTALAMPADA: In policarbonato e contatti in bronzo fosforoso.
- ✓ CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz con reattore tradizionale o elettronico per lampade T5. Cavetto rigido sezione 0.50 mm<sup>2</sup> e guaina di PVC-HT resistente a 90°C secondo le norme CEI 20-20.
- ✓ Morsettieria 2P+T con porta fusibile, massima sezione dei conduttori ammessa 2.5 mm<sup>2</sup>.
- ✓ DOTAZIONE: Ottica fissata a scatto a mezzo di molle, resta agganciata con cordine in nylon anticaduta.
- ✓ EQUIPAGGIAMENTO: Fusibile di protezione 3.15A
- ✓ NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34 - 21, sono protetti con il grado IP20IK07 secondo le EN 60529. Installabili su superfici normalmente infiammabili.
- ✓ LAMPADA: TL5 con resa cromatica (Ra>80) e ridotto contenuto di mercurio.

Il posizionamento e la potenza elettrica delle lampade è stata riportata sulla planimetria riferita all'impianto di illuminazione.

#### ***Illuminazione di sicurezza.***

**Su espressa volontà del Committente non è stata richiesta l'installazione dell'illuminazione di sicurezza.**

#### **CAPITOLO 7 APPARECCHIATURE PER IL COMANDO DELL'ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE.**

Le suddette apparecchiature dovranno possedere la conformità alla norma CEI EN 60669-1 (CEI 23-9): Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare.

Dovranno inoltre possedere le seguenti caratteristiche:

- ✓ interruttori, deviatori e invertitori di comando con corrente nominale di 16A, 20A;
- ✓ morsetto "comune" deviatori rialzato rispetto ai morsetti in deviazione per consentire un'immediata individuazione al tatto anche in condizioni di non perfetta illuminazione;
- ✓ tasto con una grande superficie, secondo quanto recita il D.P.R. 384 relativo alle barriere architettoniche, con dimensioni, per la versione 1 modulo 22,5mm di base e 45mm in altezza. Per la versione 2 moduli 45mm di base e 45mm in altezza;
- ✓ possibilità di scelta tra tasto completamente liscio (cieco) e tasto con gemma illuminabile;
- ✓ morsetti doppi con chiusura a mantello e viti a doppia impronta imperdibili per il serraggio dei conduttori flessibili di sezione fino a 4mm<sup>2</sup> o rigidi fino a 6mm<sup>2</sup>;

- ✓ corpo in materiale termoplastico resistente alla prova del filo incandescente fino a 850°C;

### **CAPITOLO 8 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA.**

L'energia elettrica sarà distribuita agli utilizzatori per mezzo di prese a spina di tipo fisso protette da interruttore magnetotermico In 16.

#### ***Prese a spina.***

Le prese a spina dovranno essere conformi alle norme CEI 23-50 e possedere le seguenti caratteristiche:

- ✓ prese standard italiano (poli allineati) da 10A, 16A, bipasso 10/16A;
- ✓ dimensioni, per la versione 1 modulo, 22,5mm di base e 45mm in altezza. Per la versione 2 moduli 45mm di base e 45mm in altezza;
- ✓ morsetti doppi con chiusura a mantello e viti a doppia impronta imperdibili per il serraggio dei conduttori flessibili di sezione fino a 4mm<sup>2</sup> o rigidi fino a 6mm<sup>2</sup>;
- ✓ corpo in materiale termoplastico resistente alla prova del filo incandescente fino a 850°C;
- ✓ alveoli schermati contro l'introduzione del filo da 1mm.

Le prese a spina e le relative apparecchiature di protezione e comando saranno installati in appositi contenitori adatti per installazione su mini canale.

#### ***Contenitori e scatole per minicanale.***

Le scatole per minicanale da installare dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- ✓ contenitori autoportanti e scatole universali
- ✓ grado di protezione: IP40
- ✓ fissaggio base/coperchio contenitori autoportanti a mezzo n° 2 viti
- ✓ contenitori autoportanti con ingressi per minicanali su tutti e 4 i lati
- ✓ utilizzo con minicanali da 20x10mm a 30x18mm
- ✓ n° moduli contenitori autoportanti: 1, 2 e 3 moduli
- ✓ n° moduli scatole universali: 3 moduli.

### **CAPITOLO 9 IMPIANTI AUSILIARI.**

Deve essere curata la razionale integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici e la loro coesistenza con le altre opere ed impianti. In modo particolare si raccomanda, nel caso di futura installazione di detti impianti, di non creare alcuna promiscuità tra cavi telefonici e cavi destinati al trasporto dell'energia elettrica.

### **CAPITOLO 10 CONDUTTURE**

Una condotta è costituita dall'insieme di uno o più conduttori elettrici e dagli elementi, tubi o canali, che assicurano il loro isolamento, il loro supporto, il loro fissaggio, la loro protezione meccanica ed è individuata da:

1. il tipo di posa;
2. il tipo di cavo;
3. l'ubicazione.

I tipi di posa ammessi sono quelli dettati dalla nuova edizione della Norma CEI 64-8.

### **Codici di individuazione e colori dei cavi**

L'individuazione dei conduttori tramite colori o codici numerici è disciplinata dalla norma CEI EN 60446 (CEI 16-4) che prevede:

<b>Il colore giallo/verde</b>	deve essere usato unicamente per indicare il conduttore di protezione e per nessun altro scopo; i conduttori di messa a terra funzionale che non sono idonei a realizzare la messa a terra di sicurezza e, conseguentemente, fanno capo a distinto dispersore, non devono essere di colore giallo-verde.
<b>Il colore blu chiaro</b>	deve svolgere esclusivamente la funzione di conduttore neutro o al conduttore mediano. Se un circuito comprende il neutro è obbligatorio ed esclusivo l'uso del colore blu chiaro.
<b>Il colore nero</b>	deve essere utilizzato per tutti gli altri conduttori che non siano il conduttore di protezione o il neutro.
<b>Il colore marrone</b>	può essere usato in alternativa al nero o come colore addizionale per individuare particolari circuiti o sezioni di circuito.

### **Cavi per energia**

Le caratteristiche dei cavi per energia sono riportate nelle tabelle CEI UNEL.

In generale si ricorda che per condutture fisse, i cavi in rame devono avere una sezione minima di 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di potenza e di 0,5 mm<sup>2</sup> per il circuito di segnalazione e ausiliari di comando.

### **Sezione minima conduttori neutro**

Il conduttore di neutro deve avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase:

1. nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
2. nei circuiti polifase (e nei circuiti monofase a tre fili) quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm<sup>2</sup> se in rame od a 25 mm<sup>2</sup> se in alluminio.

### **Cadute di tensioni massime ammesse**

In generale la caduta di tensioni massima ammessa è del 4% della tensione nominale; salvo che siano stati concordati valori diversi con il committente.

Per le tabelle aggiornate della caduta di tensione, si rimanda alla pubblicazione CEI UNEL 35023, terza edizione, in vigore dallo 01/06/2009.

### **Prestazioni dei cavi nei confronti dell'incendio**

A seconda delle esigenze di resistenza al fuoco si possono utilizzare le seguenti tipologie di cavi:

1. non propaganti la fiamma (CEI 20-35);
2. non propaganti l'incendio (CEI 20-22/2, CEI 20-22/3);
3. a ridotta emissione di gas tossici e nocivi (cavi senza alogeni secondo le CEI 20-37, CEI 20-38);
4. resistenti al fuoco (CEI 20-36);

Nel nostro caso saranno utilizzati cavi conformi a quanto indicato nel punto 2 e 3 rispettivamente di tipo N07V-K e FG7(O)M 0,6/1 kV installati in condutture con grado di protezione IP 4X.

### **Distribuzione con posa a parete**

#### **Posa di cavi elettrici in canalette per impianti in vista.**

Negli impianti in vista i canali portacavi devono essere di materiale isolante, resistente al fuoco, antiurto. I canali portacavi devono essere rispondenti alle Norme CEI 23-19. Gli elementi che costituiscono le canalizzazioni, siano essi a pavimento (battiscopa), a parete o a soffitto, devono possedere le seguenti caratteristiche:

- 1) materiale impiegato: PVC rigido autoestinguente antiurto;
- 2) grado di protezione: almeno IP 4X;
- 3) smontabili con attrezzo;

- 4) resistenza all'urto a temperatura ambiente: 1 J;
- 5) resistenza all'urto a bassa temperatura: 1 J a -5 °C;
- 6) temperatura di impiego: da -5 °C a +60 °C;
- 7) reazione al fuoco secondo UL 94 grado VO;
- 8) resistenti all'invecchiamento come definito nella Norma CEI 23-19;
- 9) resistenza di isolamento superiore a 100 MΩ.

La canalizzazione dell'impianto in vista deve essere completa di accessori: tasselli, giunzioni, angoli, scatole di derivazione, porta-apparecchi, fianchetti e chiusura di testata. In particolare:

- a) le scatole porta-apparecchi devono essere di profondità compresa tra 25 mm e 60 mm circa;
- b) il canale a più scomparti e le scatole di smistamento e derivazione a più vie devono garantire la separazione sia elettrica che meccanica e pertanto devono avere idonei scomparti tali da realizzare l'impedenza dei circuiti.

In presenza di pareti curve, la canalizzazione deve essere realizzata con uno o più canali affiancati ad uno scomparto, aventi un raggio di curvatura minimo di 50 cm (a sezione normale).

La copertura dei canali e delle scatole deve poter essere asportata solo mediante l'impiego di un idoneo attrezzo ed il sistema di fissaggio alle pareti deve garantire una buona tenuta allo strappo.

**Non sono contemplati altri tipi di distribuzione delle condutture elettriche.**

### **CAPITOLO 11 QUADRI ELETTRICI.**

I quadri elettrici sono **esistenti**. L'unico centralino da parete è costituito da una cassetta in materiale plastico da 6 moduli DIN che conterrà l'interruttore magnetotermico differenziale a protezione della derivazione dalla dorsale di alimentazione esistente. La derivazione tra la dorsale e l'interruttore suddetto non dovrà superare i 3 metri di lunghezza.

La Direzione Lavori di IRIDE SERVIZI S.P.A. ha verificato, preventivamente, i quadri dai quali sono stati derivati i nuovi circuiti elettrici al fine di attestarne la conformità nei confronti della sovratemperatura interna.

### **CAPITOLO 12 CARTELLI INDICATORI.**

E' richiesta l'installazione di cartelli indicatori in conformità al DPR n. 524/82 e DL n. 493/96 per colorazione, dimensioni e forma. Si raccomanda l'installazione di targhette e cartelli in grado di individuare i componenti dell'impianto elettrico. In modo particolare i componenti con funzioni di sicurezza (comando di emergenza, sistema di rivelazione fughe gas, ecc..) dovranno riportare sul cartello le opportune indicazioni per il loro corretto utilizzo.

### **CAPITOLO 13 PRESCRIZIONI PARTICOLARI.**

Al fine di evitare il verificarsi di situazioni di pericolo generate eventualmente dall'impianto elettrico nei confronti dell'incendio si forniscono alcune regole stabilite dalla Norme CEI 64/8 da adottare.

- 1) L'installatore e gli utilizzatori dell'impianto elettrico dovranno porre molta attenzione nel mantenere a distanza adeguata, da strutture o materiali combustibili in genere, qualsiasi apparecchiatura elettrica in grado di sviluppare temperature pericolose. In particolare ed a titolo di esempio vengono riportate le distanze minime riferite ad apparecchi elettrici di illuminazione.

POTENZA ELETTRICA DEL CORPO ILLUMINANTE W

DA 0 A 100W: 0,5 m

DA 100 A 300W: 0,8 m

DA 300 A 500W: 1 m

- 2) I componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture, le quali possono anche transitare.
- 3) I componenti installati, a vista per i quali non esistono le norme relative devono essere di materiale resistente alle prove previste nella tabella riportata nel commento della sezione 422, assumendo per la prova del filo incandescente la temperatura di 850°C anziché 650°C.

- 4) I conduttori dei circuiti alimentati in corrente alternata devono essere disposti in modo da evitare pericolosi surriscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto di tensioni e correnti indotte (in modo particolare quando si utilizzano cavi unipolari).
- 5) Altre precauzioni sono state adottate scegliendo di realizzare condutture realizzate per mezzo di cavi non propaganti la fiamma e l'incendio conformi alle Norme CEI del CT 20, installate all'interno di tubi in materiale plastico tipo PVC pesante, posato a vista e ad una altezza non inferiore a 1,5 metri dal livello del pavimento.
- 6) Tutti i circuiti terminali saranno protetti da interruttori automatici magnetotermici differenziali con corrente di intervento non superiore a 0,3 ampere.
- 7) Negli attraversamenti delle condutture elettriche di muri solai e/o pareti dovranno essere ripristinate le caratteristiche dei suddetti elementi nei confronti di quanto richiesto dai provvedimenti di prevenzione incendi (REI120). Si potranno adottare nel caso specifico opportune barriere tagliafiamma.

#### **CAPITOLO 14 BARRIERE ARCHITETTONICHE.**

Si raccomanda il rispetto delle quote di installazione dei vari componenti dell'impianto elettrico al fine di soddisfare quanto richiesto dal D.P.R. 384 relativo alle barriere architettoniche.

#### **CAPITOLO 15 DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'.**

Al termine dei lavori di realizzazione degli impianti la ditta installatrice dovrà rilasciare regolare dichiarazione di conformità ai sensi del Decreto Ministeriale n°37 del 2008.

Si rende noto che tale dichiarazione di conformità è ritenuta dall'attuale normativa in vigore l'atto con cui avviene l'omologazione dell'impianto di terra (D.P.R. 462/2001)

Il Titolare dell'attività dovrà inoltrare una copia della dichiarazione di conformità, nei termini e modalità previste dal D.P.R. 462/2001, entro 30 giorni dalla messa in servizio dell'impianto elettrico.

**IL PROGETTISTA**  
**Dott. Ing. Ir. Ciriaco PACIELLO**



---

**APPENDICE A – COPIA DOCUMENTAZIONE FORNITA DA IRDIDE SERVIZI S.P.A.**

**Copia verbale di verifica periodica impianto di messa a terra**

**Copia DICO rilasciata dalla ditta Chiavazza in data 20/12/1999**

**Copia Schemi unifilari quadro elettrico QEG**

MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO  
**DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ**  
**DELL'IMPIANTO ALLA REGOLA**  
 ART. 9 LEGGE N. 46 DEL 5 MARZO 1990 (D.M. 20 FEBBRAIO 1992 - D.M. 20 FEBBRAIO 1992)

PROT.  
 000877/17 GEN 00

Il sottoscritto Chiellazza Livio titolare o legale rappresentante  
 dell'impresa (ragione sociale) Chiellazza S.R.L.  
 operante nel settore Lubrificanti Elettivi  
 con sede in via Dante Rossetti n. 71 comune Torino  
 (Prov.) TO tel. 011-262910 part. IVA 05651990013

iscritta al R.I. e al R.E.A. (R.D. 20.09.1934, n. 2011 - Art. 8, L. 29.12.1993 n. 580 - D.P.R. 07.12.1995 n. 581)  
 della camera C.C.I.A.A. di Torino n. 25160

iscritta all'albo provinciale delle imprese artigiane (legge 08.08.1985, n. 443) di \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_  
 esecutrice dell'impianto (descrizione schematica) Lavori di manutenzione straordinaria degli impianti elettrici nell'edificio scolastico elementare "Siuiggeiz"

Inteso come:  nuovo impianto  trasformazione  ampliamento  manutenzione straordinaria  altro (1)  
 N.B. - Per gli impianti a gas specificare il tipo di gas distribuito: canalizzato della 1°, 2°, 3° famiglia; GPL da recipienti mobili; GPL da serbatoio fisso.

commissionato da Città di Torino, Settore Edilizia Scolastica, installato nei locali siti  
 nel comune di Torino (prov. TO) via Corso Sebastiano  
 n. 158 scala \_\_\_\_\_ piano \_\_\_\_\_ interno \_\_\_\_\_ di proprietà di (nome, cognome o ragione sociale e

indirizzo) Città di Torino, piazza Palanodi n. 1 Torino  
 in edificio adibito ad uso:  industriale  civile (2)  commercio  altri usi;

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

- rispettato il progetto (per gli impianti con obbligo di progetto, ai sensi dell'art. 6 della legge n. 46/1990).
- seguito dalla normativa tecnica applicabile all'impiego (3);
- installato componenti e materiali costruiti a regola d'arte e adatti al luogo di installazione, art. 7 della legge n. 46/1990;
- controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge.

- Allegati obbligatori:
- progetto (solo per impianto con obbligo di progetto) (4);
  - relazione con tipologie dei materiali utilizzati (5);
  - schema di impianto realizzato (6);
  - riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti (7);
  - copie di certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

Allegati facoltativi (8): Fotocopia Certificato Numero di Ammessa

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

data 30/12/99 il resp. tecnico Chiellazza Livio il dichiarante Chiellazza Livio

AVVERTENZE PER IL COMMITTENTE (responsabilità del committente del professionista) art. 10 (9)



data 30/12/99 firma Chiellazza Livio

VERIFICA IMPIANTI D.P.R. 462 / 2001			Mod. T AS 04 03
			Pag. 1 / 1
Commessa <b>AB0-378</b>	Nome Ispettore <b>p.i. Gabriele PIGNATIELLO</b>	DATA: <b>7 - 5 - 2009</b>	
Sopralluogo	<input checked="" type="checkbox"/> Primo   <input type="checkbox"/> Secondo   <input type="checkbox"/> Terzo	Allegato al Verbale di Verifica imp. Messa Terra n°	<b>TO 377B 09</b>
Allegato al Verbale di Verifica protez. Scaric. Atmosferiche n°			<b>A</b>
Allegato al Verbale di Verifica impianti in luoghi con Pericolo Esplosione n°			<b>C</b>

ATTESTATO DELL'AVVENUTO SOPRALLUOGO

1° Impianto Verificato		
Azienda:	<b>COMUNE DI TORINO - SCUOLA ELEMENTARE SINIGAGLIA</b>	
via:	<b>CSA SEBASTOPOLI 258</b>	
Citta:	<b>TORINO</b>	Prov. <b>TO</b>
2° Sopralluogo avvenuto il :		
<b>7 - 5 - 2009</b>	dalle ore <b>8 30</b>	alle ore <b>10 30</b>
	dalle ore <input checked="" type="checkbox"/>	alle ore <input checked="" type="checkbox"/>
complessivamente n° <b>2</b>		ore/uomo <sup>(1)</sup>
Necessita ulteriore Sopralluogo		
		SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>

(1) Il tempo di verifica comprende oltre il tempo trascorso sull'impianto (sopralluogo) anche il tempo di esame della documentazione ed il tempo per la predisposizione del Verbale e del Rapporto d'Ispezione effettuati presso la sede.

3° Invio del Verbale di Verifica
Il/i Verbale/i di verifica sarà/anno emesso/i ed inviato/i dall'ufficio.
4° Mancata effettuazione della verifica
La Verifica non è stata effettuata per le seguenti motivazioni :

Firma CLIENTE: *Adrian Mousa* Firma ISPETTORE: *Pignatiello*

**Maurizio CALZONI** (TECNICO INCARICATO AET SRL)  
nome e cognome leggibili del firmatario

GESAS

Organismo Abilitato dal Ministero delle Attività Produttive per la attuazione delle verifiche periodiche degli impianti a terra del D.P.R. 462 / 01  
( D.M. 09 / 12 / 2003 - G.U. n. 1 del 03 / 01 / 2004 )

Comm. AB0-378	VERIFICA IMPIANTI DI MESSA A TERRA ( Art. 4 del D.P.R. 22 07/2008 2001 n° 162 )		Mod. T. VVI 05 / 07 Pag. 3 / 3
Ditta o Ente COMUNE DI TORINO - SCUOLA ELEMENTARE SINIGAGLIA + PALESTRA (CE-0336)	Attività SCOLASTICA		
Indirizzo CORSO SEBASTOPOLI 258	Comune TORINO	Data Verifica 07-mag-09	e giorni successivi -

Per impianti con propria Cabina di Trasformazione:

Dati forniti dall'Ente distributore di energia - lettera de - rif. -

- Corrente di guasto verso Terra - A
- Tempo d'intervento delle protezioni - sec.

L'impianto in esame si trova all'interno di una area di un impianto di terra globale

- valore in Ohm

Prescrizioni (\*)

NESSUNA

Eventuali violazioni di legge (\*)

NESSUNA

Osservazioni (\*)

NESSUNA

(\*) - in mancanza di spazio utilizzare l'allegato mod. T | AV | 00 | 04 .

Il presente documento prova l'adempimento all'obbligo dell'art. 4 del D.P.R. 462 / 2001

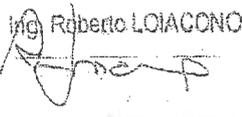
Allegato: Attestato dell'avvenuto sopralluogo rilasciato al Cliente all'atto della verifica

Validità del documento : fino al 6 giugno 2011

Torino il 18 - giu - 09

D'Ispettore  


La Direzione Tecnica

Ing. Roberto LOIACONO  


G.E.S.A. s. a. s.

Corso Peschiera, 238 - 10139 Torino - Tel. 011 370 14 11 (n.a.) - Telefax 011 370 14 36 - e - mail : verificheperiodiche@gesasas.it  
Partita IVA 06396760014 Registro Imprese di Torino n. 3820 - R.E.A. n. 798662 C.I.C.I.A.A. di Torino

Comm. <b>AB0-878</b>	<b>VERIFICA IMPIANTI DI MESSA A TERRA</b> ( Art. 4 del D.P.R. 22 OTTOBRE 2001 n° 462 )		Mod. T VV 05 07 Pag. 2 / 3
Ditta o Ente <b>COMUNE DI TORINO - SCUOLA ELEMENTARE SINIGAGLIA + PALESTRA (CE-0336)</b>	Attività <b>SCOLASTICA</b>		
Indirizzo <b>CORSO SEBASTOPOLI 258</b>	Comune <b>TORINO</b>	Data Verifica <b>07-mag-09</b>	giorni successivi

Il valore della resistenza in Ohm, misurata col metodo della Resistenza Globale  
 strumentazione : ASITA (SICUREL) Matric. 1315201563  
marca  
 Risulta : 0,5

I) per il complesso delle derivazioni a terra :

R ( Ohm )	<u>0,5</u>
-----------	------------

**Prove eseguite**

- Esame a vista dell'impianto elettrico, norma CEI 64-8/6 art. 600.2 e sez. 611;
- Prove di continuità del conduttore di protezione, compresi i conduttori equipotenziali principali e supplementari ( a campione circa 70 % ), norma CEI 64-8/6 art. 612.2;  
 strumentazione : ASITA (SICUREL) Matric. 1315201563  
marca
- Misure dell'impedenza dell'anello di guasto, norma CEI 64-8/6 art. 612.6.3;  
 strumentazione : \_\_\_\_\_ Matric. \_\_\_\_\_  
marca
- Misura del funzionamento dei dispositivi di protezione a corrente differenziale, norma CEI 64-8/6 app. D cap. 61 ;
- Con tasto di prova

Strumentazione ASITA (SICUREL) Matric. 1315201563  
marca

Coordinamento dai contatti indiretti sul lato B.T. realizzato mediante dispositivi:

- a massima corrente  SI  NO
- differenziale  SI  NO  $I_{\Delta n} = 3 A$  (tarabile)

G.E.S.A.

Regolamento Approvato dal Ministero delle Attività Produttive e dal Parlamento Europeo (Decreto del 2000) - D.M. 09-12-2003 - G.U. 12 del 03-01-2004

Comm. <u>ABO-378</u>	<b>VERIFICA IMPIANTI DI MESSA A TERRA</b> ( Art. 4 del D.P.R. 22 OTTOBRE 2001 n° 462 )	Mod. T. 007/95/97 Pag. 1/3
Ditta o Ente <u>COMUNE DI TORINO - SCUOLA ELEMENTARE</u> <u>SINIGAGLIA + PALESTRA (CE-0336)</u>	Attività <u>SCOLASTICA</u>	
Indirizzo <u>CORSO SEBASTOPOLI 258</u>	Comune <u>TORINO</u>	Data Verifica e giorni successivi <u>07-mag-09</u>

VERBALE di VERIFICA  PERIODICA n° TO 377 B 09  
 STRAORDINARIA

Il sottoscritto p.i. Gabriele PIGNATIELLO Ispettore dell'ORGANISMO d'ISPEZIONE G.E.S.A. s.a.s. ha proceduto alla verifica di Legge degli impianti di messa a terra nello stabilim./cantiere su indicato, e in seguito ai controlli effettuati, ha rilevato le seguenti caratteristiche:

A seguito dell'analisi del rischio elettrico effettuata dal datore di lavoro ovvero, con riferimento alle notizie desunte dalla documentazione tecnica esibita e dall'esame degli impianti dichiarati alla verifica, l'impianto è classificato:

- Ambiente ordinario  Locale ad uso Medico  
 Cantiere  Luogo a maggior rischio in caso d'incendio  
 Luogo con pericolo di Esplosione

Periodicità della verifica ( Art. 4 D.P.R. 462 / 2001 ) 2 Anni

⊙ Sistema dell'impianto :

- TT  TN - S  
 IT  TN - C

Tensione 380 V Potenza 80 kW Cabine n° 0

Esiste dichiarazione di conformità, ai sensi della Legge 46 / 90  SI  NO  N.A.

Installazione antecedente al 13-03-90 esiste dic. di conf. per le parti di imp. succ. al '90

Esiste progetto dell'impianto ( se obbligatorio )  SI  NO  N.A.

⊙ Impianto di messa a terra

a) Conduttori di terra :

Treccia rame nuda e/o corda isolata G.P.S = 16 - 50 mm<sup>2</sup>

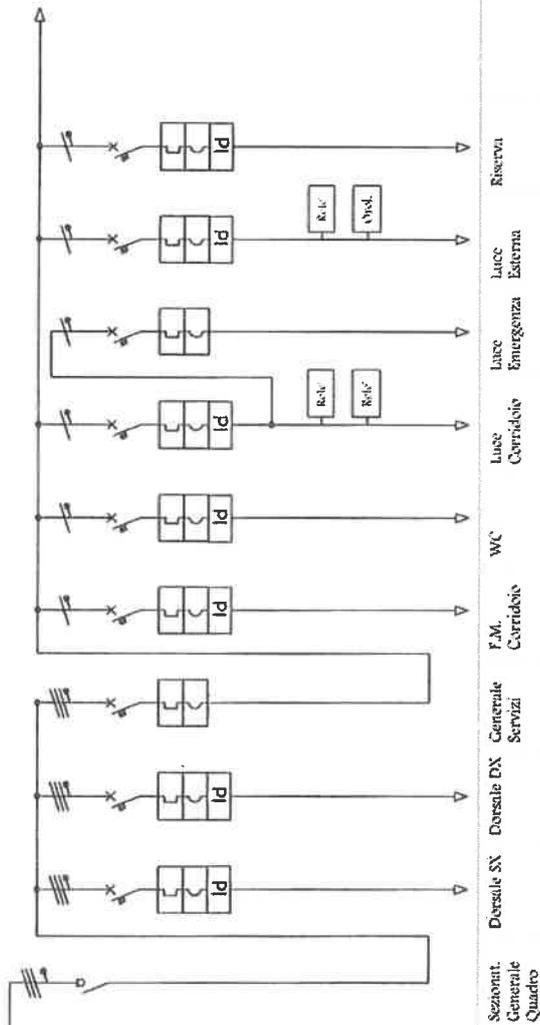
b) Connessioni : Capocorda imbullonato e morsetti a vite

c) Dispersore : Elemento disperdente non ispezionabile

G.E.S.A. s. a. s.

Corso Peschiera, 238 - 10139-Torino - Tel. 011 370 14 11 (r.a.) - Telefax 011 370 14 36 - e - mail : verificheperiodiche@gesasas.it  
Partita IVA 06396750014 Registro imprese di Torino n. 3820 - R.E.A. n. 792152 C.C.I.A.A. di Torino

ALIMENTAZIONE  
DA CABINA BT



I.R.M.E. s.r.l.  
Via Villafanca, 25  
10095 SAN MAURO T.S.E. (TO)  
Tel. 011.8222510 - Fax 011.8221270

DENOMINAZIONE

LINEA	Vn	V	Sezion. Generale Quadro	Dorsale SX	Dorsale DX	Generale Servizi	F.M. Corridoi	WC	Luce Corridoi	Luce Emergenza	Luce Esterna	Riserva
	400	400	3+N	400	400	400	230	230	230	230	230	230
	3+N	3+N	3+N	3+N	3+N	3+N	1+N	1+N	1+N	1+N	1+N	1+N
cosφ												
Vn	400	400	400	400	400	400	230	230	230	230	230	230
poli	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2
PI	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
PC	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
In	A	63	63	32	32	20	16	10	16	6	16	16
curva c.	A	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
I th	A											
I mg	A											
I diff.	A											
t. interv.	s	0,3	0,3	0,3	0,3	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
modello *												
costruttore *												
CAVO				N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K
sezione	4X16	4X16	4X16	2X6	2X4	2X4	2X4	2X4	2X4,5	2X4	2X4	2X4
lunghezza	40	40	40	30	20	20	40	50	50	50	50	50

NOTE

Doppia accensione da puls. in campo  
Relè Crepusc. Orologio

Comittente:

avolo: 301/1  
scala:

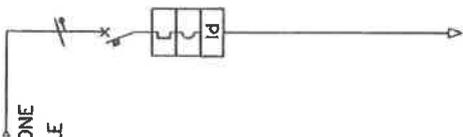
Titolo:

I.R.M.E. s.r.l.  
Via Villafanca, 25, 10095 San Mauro T.S.E.  
Tel.: 011.8222510 - Fax: 011.8221270  
email: irme@invernet.it

SPM Simgella  
Schema elettrico 433

IPAD3 SERVIZI SPA  
Via Bertola, 48 - 10122 Torino

ALIMENTAZIONE  
DA DORSALE



**I.P.M.E. s.r.l.**  
VIA VILAFRANCA, 25  
10059 SAN MAURO TSE (TV)  
Tel. 011.8222510 - Fax 011.8222511

*M*

Interruttore  
Generale  
Locale

DENOMINAZIONE

LINEA LINEA  
Vn V 230  
lb A  
fasi n° 1+N  
cosφ

PROTEZIONE PROTEZIONE  
Vn V 230  
poli n° 2  
PI kA  
PC kA 10  
In A 16  
curva c.  
I th A  
I mg A  
I diff. A 0.0s  
t. interv. s

CAVO CAVO  
modello \*  
costruttore \*  
tipo N07V-K  
sezione mm² 3x4  
lunghezza m 15

NOTE NOTE

Committente: **IPIDE SERVIZI SPA**  
Via Bertola, 48 - 10122 Torino  
Titolo: **SEI Sinigaglia**  
Schema elettrico Q10C  
Lavoro: 3077  
Scala:

**I.P.M.E. s.r.l.**  
Via Vilafranca, 25, 10059 San Mauro Tse  
Tel.: 011.8222510 - Fax: 011.8222511  
email: ipme@interfree.it