

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.

CAPITOLO 1 PREMESSA.	3
CAPITOLO 2 DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO AI FINI DELLA SUA IDENTIFICAZIONE.	4
CAPITOLO 3 DATI DI PROGETTO.	4
PRESTAZIONI RICHIESTE.	5
NORME APPLICABILI ALL'IMPIANTO ELETTRICO.	5
CAPITOLO 4 SOLUZIONI IMPIANTISTICHE ADOTTATE PER LA PROTEZIONE DELLE PERSONE DALL'ELETTROCUZIONE.	7
Protezione dai contatti diretti.	7
Protezione dai contatti indiretti.	7
Impianto di terra.	8
Conduttori di protezione (PE).	8
Apparecchi a doppio isolamento.	9
CAPITOLO 5 PROTEZIONI DALLE SOVRACORRENTI	9
Protezione dalle correnti di sovraccarico.	9
Protezione dalle correnti di cortocircuito.	10
Potere di interruzione dei dispositivi di protezione dal cortocircuito.	11
Correnti di cortocircuito minime.	11
Coordinamento apparecchi di protezione	11
Coordinamento selettivo	11
Coordinamento selettivo tra dispositivi differenziali	12
CAPITOLO 6 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.	13
Illuminazione ordinaria.	13
Metodo di calcolo e fattori di riferimento utilizzati per il dimensionamento dell'impianto.	13
Illuminazione di sicurezza.	14
Prescrizioni per l'impianto	14

Illuminazione di sicurezza per l'esodo	14
Illuminazione antipanico	14
Metodo di calcolo e fattori di riferimento utilizzati per il dimensionamento dell'impianto.	15
Caratteristiche dell'impianto e delle apparecchiature di illuminazione.	16
Saegnaletica di sicurezza.	16
CAPITOLO 7 POTENZA ELETTRICA INSTALLATA.	17
CAPITOLO 8 IMPIANTI AUSILIARI.	17
CAPITOLO 9 CONDUTTURE	17
Codici di individuazione e colori dei cavi.....	18
Cavi per energia.....	18
Sezione minima conduttori neutro	18
Cadute di tensioni massime ammesse	18
Prestazioni dei cavi nei confronti dell'incendio.....	18
Distribuzione con posa a parete	18
Posa di cavi elettrici in canalette per impianti in vista.	18
CAPITOLO 10 QUADRI ELETTRICI	19
CAPITOLO 11 CARTELLI INDICATORI.	19
CAPITOLO 12 PRESCRIZIONI PARTICOLARI.	19
CAPITOLO 13 DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'.	20
APPENDICE A – COPIA DOCUMENTAZIONE FORNITA DA IRDIDE SERVIZI S.P.A. ..	21
Fogli di calcolo illuminotecnico	21
Copia verbale di verifica periodica impianto di messa a terra.....	21
Copia DICO rilasciata dalla ditta Chiavazza in data 20/12/1999	21



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. 3874894:** INSTALLAZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE ORDINARIA E DI EMERGENZA DI N° 2 SCALE DI SICUREZZA E DI N° 1 ZONA NEUTRA DI SICUREZZA (SPAZIO CALMO).

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 di sicurezza delle due scale di emergenza verso Corso Sebastopoli, 258 e Via Barletta;
2. l'illuminazione di sicurezza di alcuni spazi calmi costituiti da balconi affacciati verso spazi a cielo libero.

CAPITOLO 3 DATI DI PROGETTO.

Si riportano di seguito i dati forniti dalla Committenza¹:

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 similari 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 di illuminazione di sicurezza sono state fornite direttamente dall'Ufficio di Direzione Lavori 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 **400/230 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). Il valore della corrente del dispositivo differenziale installato a protezione dei circuiti di distribuzione è uguale o inferiore a **1 A**.
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 di tale connessione all'interno del quadro elettrico esistente denominato "**Quadro Refettorio**" e posizionato al piano rialzato dell'edificio. Il circuito sarà protetto da interruttore magnetotermico differenziale In 10 A; I_{dn} 0,3 A.
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 3**.
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 dalla Direzione Lavori di IRIDE Servizi S.p.A.

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

¹ 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 e di sicurezza.

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

Legge 01.03.1968. n° 186	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchine, e impianti elettrici ed elettronici.
D.P.R. 22.10.2001. n° 462	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.
Legge 791/77	Attuazione della direttiva europea n°73/23/CEE - Direttiva Bassa Tensione.
DLgs 25/11/1996 n°626	Attuazione della direttiva 93/68 CEE - Marcatura CE del materiale elettrico
DLgs 12 novembre 1996 n°615	Attuazione della direttiva europea 89/536 CEE - Compatibilità elettromagnetica.
DLgs 9 aprile 2008 , n. 81	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
DM 16/02/82	Elenco delle attività soggette al controllo dei vigili del fuoco.
DM 26 agosto 1992	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

CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
CEI 0-3	Legge 46/90 Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati.
CEI 11-25	Correnti di corto circuito nei sistemi trifasi in corrente alternata.
CEI 11-28	Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione.
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente alternata;
CEI 64-16	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;
CEI 64-52	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;
CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;

Cavi per energia

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

Apparecchiature di bassa tensione

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

Lampade e relative apparecchiature

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

Involucri di protezione

CEI 70-1	gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
-----------------	--

Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche

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

Illuminazione artificiale ordinaria, di emergenza e sicurezza

UNI EN 12464-1	Illuminazione di luoghi di lavoro interni con luce artificiale.
UNI EN 12464-2	Illuminazione di luoghi di lavoro esterni con luce artificiale.
UNI EN 1838	Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza
UNI 10840	Luce e illuminazione - Locali scolastici - Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale
UNI CEI 11222	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).

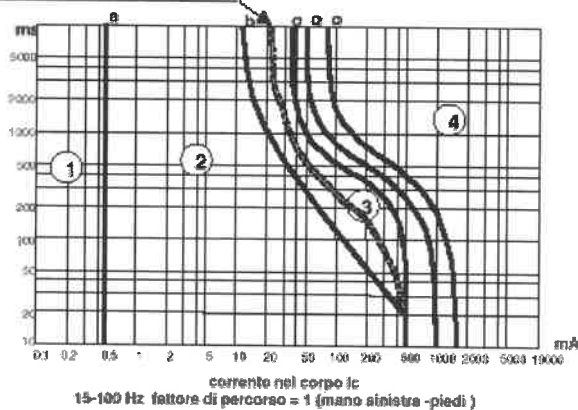
Protezione dai contatti indiretti.

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

Curva di sicurezza Corrente / Tempo



zona 1: abitualmente nessuna reazione

zona 2: abitualmente nessun effetto fisiologicamente pericoloso

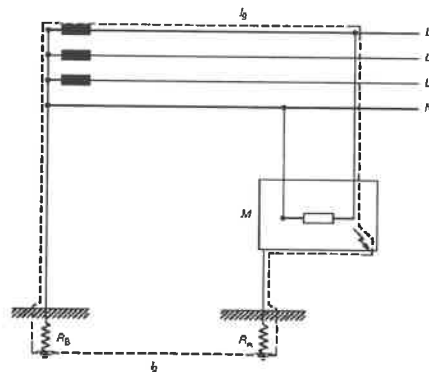
zona 3: abitualmente nessun danno organico ma disturbi reversibili quali contrazioni muscolari e difficoltà respiratoria e fibrillazione.

zona 4: in aggiunta agli effetti che si hanno in zona 3, sono probabili arresto cardiaco, arresto respiratorio, ustioni gravi. Le 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 valore² tale da rispettare il coordinamento con il valore ohmico riferito alla resistenza elettrica offerta dal dispersore di terra (0,5 ohm).

² I differenziali attualmente installati hanno valori di 0,3 – 1 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 U_l .

Ponendo pari a 0,5 ohm, il valore della resistenza di terra, si definisce la corrente di intervento dei dispositivi differenziali che non dovrà superare 1 ampere per i circuiti di distribuzione e 0,3 ampere per i circuiti terminali.

Equazione 1 Calcolo della resistenza di terra.

$$R_t \leq \frac{U_l}{I_{dn}}$$

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 l'edificio scolastico (come risulta dal verbale di verifica allegato).

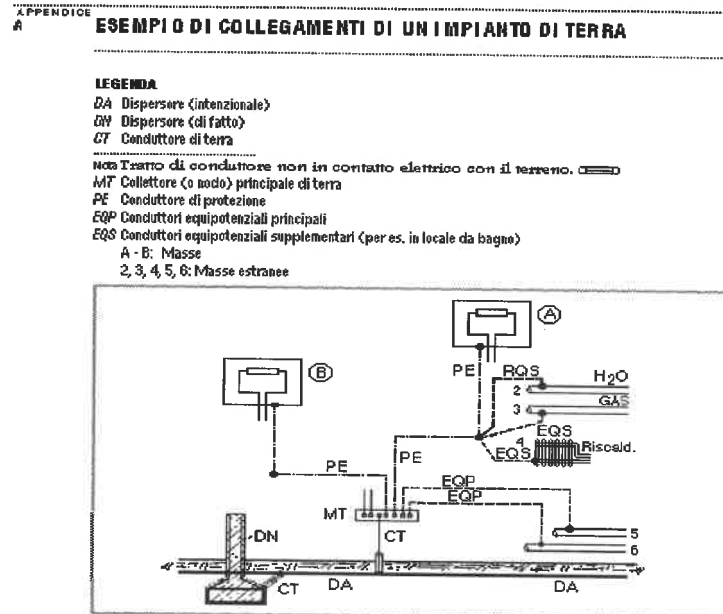
Tutti i conduttori utilizzati per tali collegamenti devono essere identificabili per colorazione (giallo-verde).

Conduttori di protezione (PE).

I PE dovranno hanno sezione 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.



Apparecchi a doppio isolamento.

Gli apparecchi di illuminazione di sicurezza saranno del tipo a doppio isolamento. Questi non dovranno assolutamente essere collegati all'impianto di terra.

CAPITOLO 5 PROTEZIONI DALLE SOVRACORRENTI

Protezione dalle correnti di sovraccarico.

La nuova condotta elettrica risulta adeguatamente protetta dalle correnti di sovraccarico per mezzo di apparecchiature di tipo automatico, da installare all'interno del Quadro elettrico "QUADRO REFETTORIO" (come da indicazioni contenute sull'elaborato grafico TAV 01) 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:

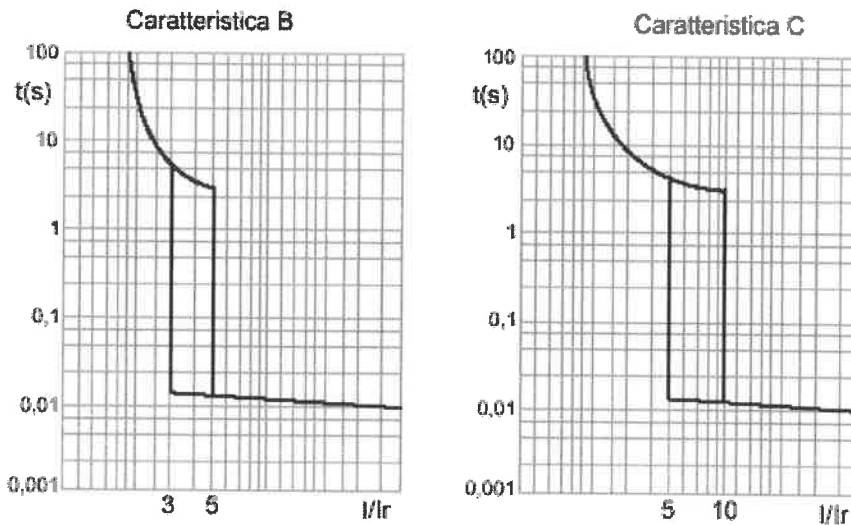
I_b è l'intensità della corrente elettrica assorbita dall'utilizzatore;

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	3÷5 In	Protezione di generatori e di cavi di notevole lunghezza
C	5÷10 In	Protezione di cavi e impianti che alimentano apparecchi utilizzatori classici
D	10÷20 In	Protezione di cavi che alimentano utilizzatori con elevate correnti di avviamento
K	10÷14 In	Protezione di cavi che alimentano utilizzatori con elevate correnti di avviamento
Z	2,4÷3,6 In	Protezione di circuiti elettronici
MA	12÷14 In	Protezione di cavi che alimentano motori (senza però la protezione termica)

Protezione dalle correnti di cortocircuito.

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:

$$i^2 x t < K^2 x S^2$$

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

$$I_{cc \max \text{ trifase}} = 10 \text{ kA.}$$

$$I_{cc \max \text{ fase neutro}} = 6 \text{ kA.}$$

Correnti di cortocircuito minime.

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 $I_{cc \min}$

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

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

Coordinamento apparecchi di protezione

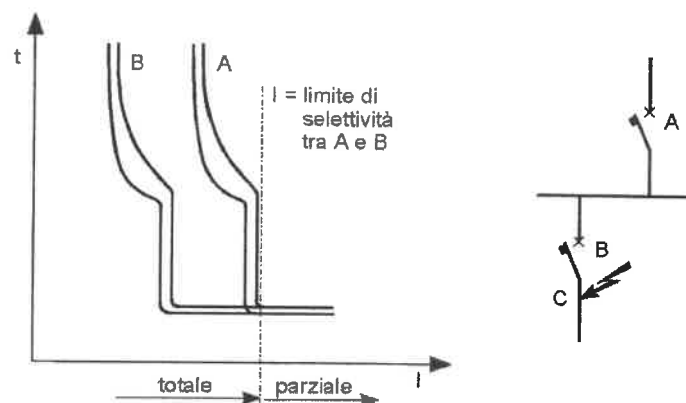
Il coordinamento dei dispositivi di protezione, dalle sovracorrenti e dai contatti indiretti, può essere di due differenti tipologie:

- 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.

Illuminazione ordinaria.

Si premette che l'impianto di illuminazione ordinaria riguarda esclusivamente le scale di emergenza esterne e che le stesse non vengono utilizzate come normali vie di transito. Si intende, quindi, illuminare le suddette aree trattandole come "luoghi di lavoro in esterno". Non vi è inoltre un valore di illuminamento chiaramente individuato per le scale esterne di un edificio scolastico. Per questo motivo ci si è riferiti alle raccomandazioni stabilite dalla norma EN 12464-2 "Luce e Illuminazione - Illuminazione dei luoghi di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno").

Tale norma richiede:

Illuminamento medio mantenuto (Em): 50 lx;

Uniformità di illuminamento (U0): 0,40;

Indice di abbagliamento (GRI): 45/50;

Indice di resa di colore (Ra): 20.

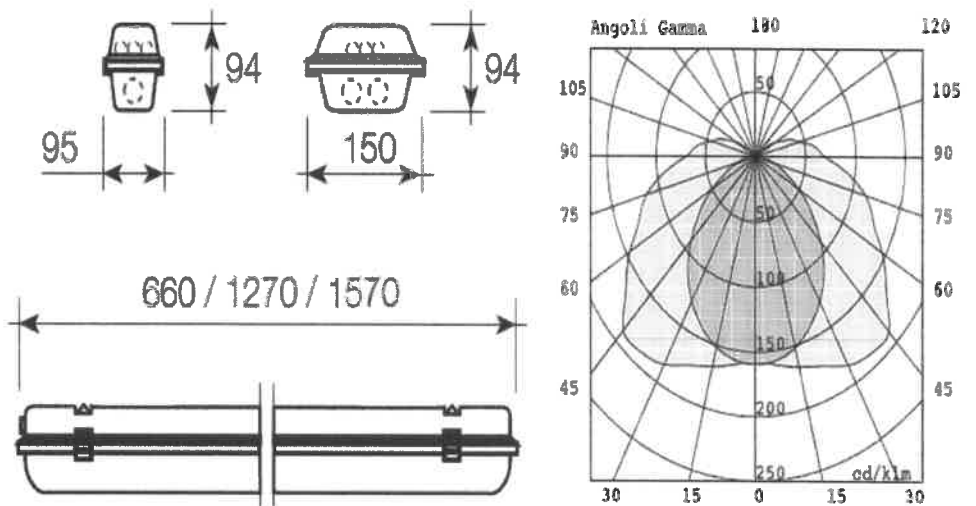
Metodo di calcolo e fattori di riferimento utilizzati per il dimensionamento dell'impianto.

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) riflessioni nulle;
- 2) contributo nullo fornito dall'illuminamento indiretto;
- 3) valori in difetto rilevati dalla curva fotometrica;
- 4) risultati riferiti al 0 metri dal piano di calpestio.

Figura 6 Curva fotometrica - illuminazione ordinaria.



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

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

dove:

E_h è l'illuminamento;

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

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

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

Le apparecchiature luminose dovranno possedere i seguenti requisiti:

1. tensione nominale di funzionamento 230 V;
2. frequenza di funzionamento 50 Hz;
3. conformità alle Norme CEI EN 60598-1 e CEI 60598-2-22;
4. grado di protezione minimo IP 55;
5. reattori con basso valore di auto consumo (perdite ridotte).
6. montaggio a plafone equipaggiati per lampade fluorescenti lineari T8 o T5;
7. corpo in policarbonato autoestinguente iniettato colore grigio;
8. coppa in policarbonato trasparente autoestinguente stampata a iniezione liscia esteriormente e rigata internamente;
9. ganci in policarbonato con cerniera impedibile;
10. staffe per sospensione a scatto in acciaio inox;
11. ottica con riflettore portacablaggio in lamiera verniciata bianco;
12. cablaggio rifasato;
13. griglia di protezione

Su richiesta della Direzione Lavori di IRIDE Servizi S.p.A. il circuito dedicato all'illuminazione ordinaria sarà comandato da un interruttore crepuscolare e un timer installati all'interno del quadro elettrico denominato "QUADRO REFETTORIO".

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

Illuminazione di sicurezza.

Prescrizioni per l'impianto

L'illuminazione di sicurezza ha il compito di garantire la sicurezza delle persone nel caso in cui venga a mancare l'illuminazione ordinaria per evitare il panico e consentire l'esodo in modo sicuro.

Illuminazione di sicurezza per l'esodo

Gli apparecchi destinati all'illuminazione di sicurezza devono essere installati ad un'altezza superiore a 2 m.

La segnaletica di sicurezza sarà illuminata mediante un cartello retro illuminato.

Gli apparecchi di illuminazione utilizzati per l'illuminazione di sicurezza per l'esodo dovranno rispettare i seguenti parametri:

1. raggiungere il 50% del livello minimo di illuminamento richiesto in un tempo $t \leq 5$ s;
2. raggiungere il livello di illuminamento prescritto entro un tempo $t \leq 60$ s.

Illuminazione antipanico

L'impianto di illuminazione antipanico viene generalmente installato in luoghi occupati da un elevato numero di persone con lo scopo di impedire l'insorgere di panico tra le persone in caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria.

La norma UNI EN 1838 prescrive i livelli minimi di illuminamento che deve essere garantito nelle vie d'esodo;

in particolare, su un piano orizzontale ad 1 metro di altezza dal piano di calpestio, l'illuminamento non deve essere inferiore a 5 lx in corrispondenza delle scale e delle porte ed a 2 lx in ogni altro ambiente al quale abbia accesso il pubblico. Nella indicazione dei livelli di illuminamento interviene, inoltre, il D.M. 26/8/1992 che dispone testualmente:

7.1. Impianto elettrico di sicurezza.

Le scuole devono essere dotate di un impianto di sicurezza alimentato da apposita sorgente, distinta da quella ordinaria.

L'impianto elettrico di sicurezza deve alimentare le seguenti utilizzazioni, strettamente connesse con la sicurezza delle persone:

a) illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo che garantisca un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux;

b) impianto di diffusione sonora e/o impianto di allarme.

Nessun'altra apparecchiatura può essere collegata all'impianto elettrico di sicurezza.

L'alimentazione dell'impianto di sicurezza deve potersi inserire anche con comando a mano posto in posizione conosciuta dal personale.

L'autonomia della sorgente di sicurezza non deve essere inferiore ai 30'.

Sono ammesse singole lampade o gruppi di lampade con alimentazione autonoma.

Il dispositivo di carica degli accumulatori, qualora impiegati, deve essere di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore.

Valgono, per gli apparecchi di illuminazione di sicurezza con funzione antipánico, le stesse prescrizioni viste per l'illuminazione di sicurezza per l'esodo (devono essere installati ad un'altezza superiore a 2 m, raggiungere il 50% del livello minimo di illuminamento richiesto in un tempo $t \leq 5$ s, raggiungere il livello di illuminamento prescritto entro un tempo $t \leq 60$ s).

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

Si premette che tale illuminazione riguarda esclusivamente il dimensionamento dell'impianto di illuminazione di sicurezza delle scale di emergenza e degli spazi calmi situati all'esterno dell'edificio scolastico. Non sono presenti in tali luoghi presidi antincendio o altre apparecchiature che richiedono l'illuminazione di sicurezza.

Il calcolo è stato eseguito col metodo denominato "punto per punto".

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

- 1) riflessioni nulle;
- 2) contributo nullo fornito dall'illuminamento indiretto;
- 3) valori in difetto rilevati dalla curva fotometrica;
- 4) risultati riferiti al 0 metri dal piano di calpestio;
- 5) valore minimo di illuminamento = 5 lux
- 6) geometria delle vie di esodo;
- 7) valore calcolato in eccesso delle superfici relative ai locali;
- 8) presenza di presidi antincendio da illuminare;
- 9) riflettanza riferita ai colori delle pareti e del soffitto e del pavimento.
- 10) periodicità di manutenzione dei corpi illuminanti semestrale
- 11) flusso luminoso prodotto dalla lampada
- 12) indicazioni contenute nella norma UNI EN 1838

L'illuminazione di sicurezza garantirà un livello minimo di illuminamento medio pari a 5 lux in prossimità delle vie di esodo, dei cambiamenti di direzione e in prossimità dei presidi antincendio.

Con riferimento a quanto stabilito dalle norme si è provveduto all'installazione dell'illuminazione di sicurezza affidando la stessa a gruppi autonomi di energia installati all'interno di alcune lampade utilizzate anche per l'illuminazione generale.

La potenza elettrica delle lampade di sicurezza e la loro collocazione sono riportate su planimetria allegata al Progetto.

Caratteristiche dell'impianto e delle apparecchiature di illuminazione.

L'impianto di illuminazione di sicurezza non è distinto dal resto dell'impianto elettrico. Le condutture saranno realizzate utilizzando le stesse tubazioni previste per tutto l'impianto elettrico.

I cavi conduttori avranno le stesse caratteristiche richieste per i cavi utilizzati per l'impianto elettrico e specificate nella presente Relazione Tecnica.

Le apparecchiature luminose dovranno possedere i seguenti requisiti:

1. tensione nominale di funzionamento 230 V;
2. frequenza di funzionamento 50 Hz;
3. conformità alle Norme CEI EN 60598-1 e CEI 60598-2-22;
4. tempo di intervento inferiore a 0,5 secondi;
5. tempo di autonomia 60 minuti;
6. tempo di ricarica 12 ore;
7. raggiungimento del 50% del flusso luminoso emesso dalla lampada entro 5 secondi ed il 100% entro 60 secondi;
8. possibilità di funzionare in modo permanente e/o non permanente;
9. grado di protezione minimo IP 55;
10. led di presenza rete e di attivazione del circuito di ricarica;
11. led segnalazione anomalie;
12. reattori con basso valore di auto consumo (perdite ridotte).

Saegnaletica di sicurezza.

La cartellonistica di sicurezza e/o eventuali pittogrammi utilizzati per segnalare i presidi antincendio devono possedere dimensioni tali da essere chiaramente riconoscibili, in situazioni di pericolo.

La dimensione del cartello o pittogramma deve essere calcolata ipotizzando la massima distanza raggiungibile tra osservatore (persona in pericolo) e il segnale di sicurezza.

Si riportano alcuni riferimenti normativi da utilizzati per il dimensionamento della cartellonistica di sicurezza.

Massima distanza di osservazione secondo pr EN 1838.**CEN TC 169 pr EN 1838**

Applicazione dell'illuminazione di emergenza.

5. - Segnali di sicurezza

5.6 - Siccome un segnale illuminato internamente è riconoscibile ad una distanza maggiore che un segnale illuminato esternamente della stessa grandezza, la distanza massima di visibilità sarà:

$$d = s \times p$$

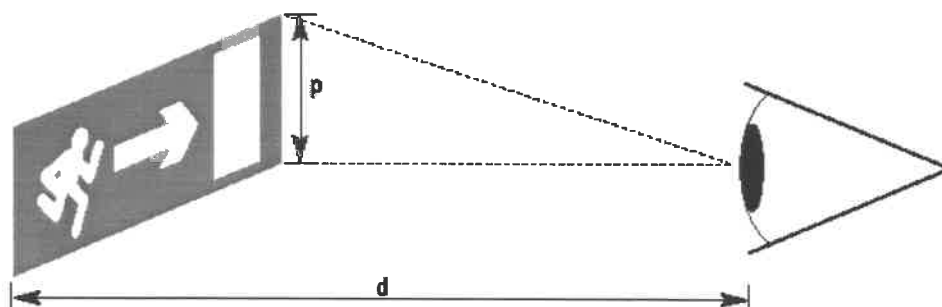
Legenda:

d: distanza di osservazione

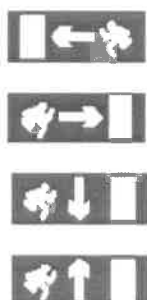
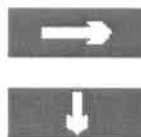
p: altezza del pittogramma

s: 100 per i segnali illuminati dall'esterno

200 per i segnali illuminati dall'interno



I pittogrammi da installare sugli apparecchi adibiti all'illuminazione di sicurezza dovranno riportare le seguenti indicazioni:

IN PROSSIMITÀ DELLE USCITE**PER INDICARE UNA DIREZIONE****SOPRA LE USCITE****CAPITOLO 7 POTENZA ELETTRICA INSTALLATA.**

I carichi elettrici sono sostanzialmente costituiti dagli apparecchi di illuminazione.

Il valore delle potenze installate è rispettivamente pari a:

- ✓ circa 400 W per il circuito che alimenta la scala esterna verso Corso Sebastopoli;
- ✓ circa 500 W per il circuito che alimenta la scala esterna verso Via Barletta.

Dei suddetti valori si è tenuto conto per stabilire il valore della corrente di impiego e, di conseguenza, verificare che la stessa sia compatibile con il valore della corrente nominale dell'apparecchiatura di protezione del circuito.

CAPITOLO 8 IMPIANTI AUSILIARI.

Risulta 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 9 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:

Il colore giallo/verde	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.
Il colore blu chiaro	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.
Il colore nero	deve essere utilizzato per tutti gli altri conduttori che non siano il conduttore di protezione o il neutro.
Il colore marrone	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 mm² per i circuiti di potenza e di 0,5 mm² 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 mm² se in rame od a 25 mm² 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 se installate internamente e IP 55 se installate esternamente.

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 10 QUADRI ELETTRICI.

I quadri elettrici sono **esistenti** e non saranno installati nuovi quadri o centralini elettrici per la realizzazione del nuovo impianto elettrico. 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 11 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 12 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.

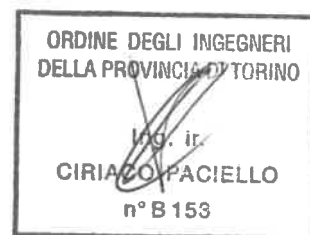
CAPITOLO 13 DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'.

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.

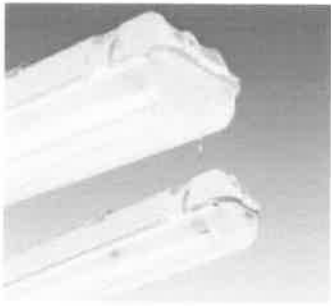
Fogli di calcolo illuminotecnico

Copia verbale di verifica periodica impianto di messa a terra

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



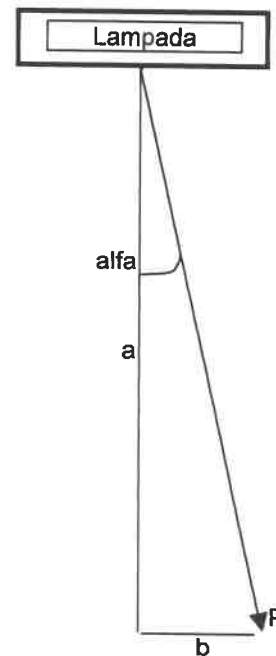
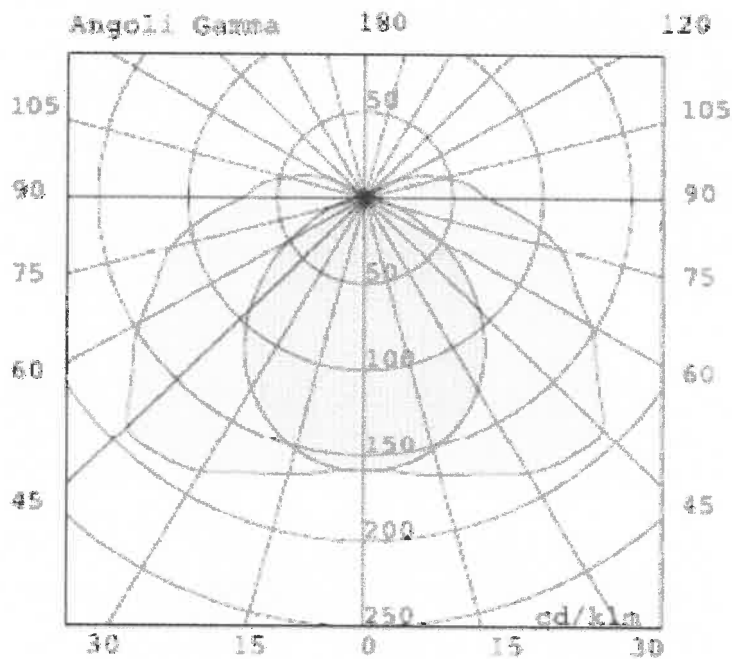
Calcolo illuminotecnico punto per punto



Apparecchio di illuminazione tipo: Fluorescenza lineare

Lampada: 36(T5)
 Potenza: 36W
 Lumen: 3350
 Assorbimento: 44W
 Classe di isolamento: I
 Grado di protezione: IP 55
 Tensione nominale: 230 V
 Frequenza 50 Hz

Curva fotometrica



	I (cd/klm)	lumen	a (m)	b (m)	alfa = arc tg b/a	gradi	cos alfa	cos^3 alfa	Ed
0°	160	3350	3	0,2	0,07	3,81	0,998	0,993	59,2
15°	150	3350	3	0,4	0,13	7,59	0,991	0,974	54,4
30°	130	3350	3	0,6	0,20	11,31	0,981	0,943	45,6
45°	100	3350	3	0,8	0,26	14,93	0,966	0,902	33,6
60°	70	3350	3	1	0,32	18,43	0,949	0,854	22,2

ORDINE DEGLI INGEGNERI
 DELLA PROVINCIA DI TORINO
 Ing. Ir.
CIRIACO PACIELLO
 n° B 153

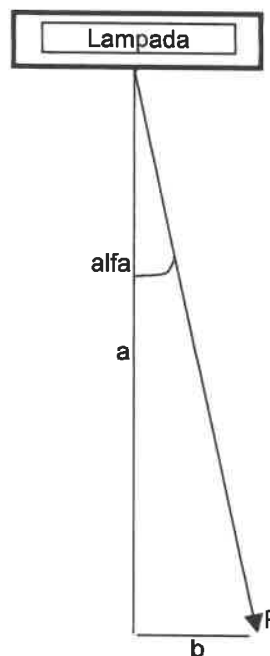
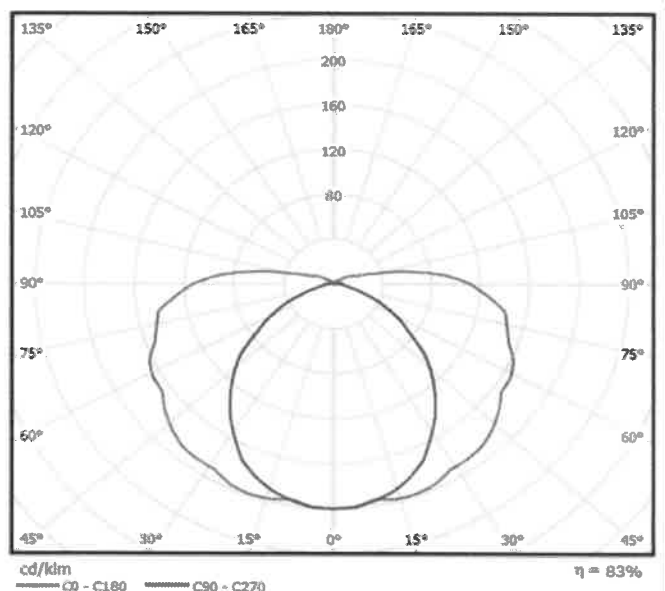
Calcolo illuminotecnico punto per punto



Apparecchio di illuminazione tipo: Fluorescenza lineare

Lampada: 18(T5)
 Potenza: 18 W
 Lumen: 250
 Assorbimento: 3,7 VA
 Classe di isolamento: II
 Grado di protezione: IP55
 Tensione nominale: 230 V
 Frequenza 50 Hz

Curva fotometrica



	I (cd/klm)	lumen	a (m)	b (m)	alfa = arc tg b/a	gradi	cos alfa	cos^3 alfa	Ed
0°	200	250	3	0,2	0,07	3,81	0,998	0,993	5,5
15°	200	250	3	0,4	0,13	7,59	0,991	0,974	5,4
30°	190	250	3	0,6	0,20	11,31	0,981	0,943	5,0
45°	180	250	3	0,8	0,26	14,93	0,966	0,902	4,5
60°	160	250	3	1	0,32	18,43	0,949	0,854	3,8

ORDINE DEGLI INGEGNERI
 DELLA PROVINCIA DI TORINO

Ing. *Ciriaco Paciello*
 CIRIACO PACIELLO
 n° B 153

Comm. AB0-878	VERIFICA IMPIANTI DI MESSA A TERRA (Art. 4 del D.P.R. 22 OTTOBRE 2001 n° 462)		Mod. T VV 05 07
Ditta o Ente COMUNE DI TORINO - SCUOLA ELEMENTARE SINIGAGLIA + PALESTRA (CE-0336)		Attività SCOLASTICA	Pag. 1 / 3
Indirizzo CORSO SEBASTOPOLI 258	Comune TORINO	Data Verifica 07-mag-09	e giorni successivi -

VERBALE di VERIFICA PERIODICA STRAORDINARIA n° **TO 377 B 09**

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

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 mm2

b) Connessioni : Capocorda imbullonato e morsetti a vite

c) Dispersore : Elemento disperdente non ispezionabile

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

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

Risulta :

1) per il complesso delle derivazioni a terra :

R (Ohm)	0,5
-----------	------------

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 $I_{dn} = 3 A$ (tarabile)

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

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

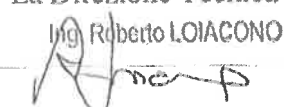
(*) - in mancanza di spazio utilizzare l'allegato mod. T | AV | 00 | 04.

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'Ispezzore


La Direzione Tecnica
Ing. Roberto LOIACONO


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

VERIFICA IMPIANTI D.P.R. 462 / 2001				Mod.	T	AS	04	08
				Pag. 1 / 1				
Commissa AB0-878	Nome Ispettore p.i. Gabriele PIGNATIELLO		DATA: 7-5-2009					
Sopralluogo	<input checked="" type="checkbox"/> Primo	<input type="checkbox"/> Secondo	<input type="checkbox"/> Terzo	Allegato al Verbale di Verifica imp. Messa Terra n° TO 377B 09				
							Allegato al Verbale di Verifica protez. Scaric. Atmosferiche n° A.	
							Allegato al Verbale di Verifica impianti in luoghi con Pericolo Esplosione n° C	

ATTESTATO DELL'AVVENUTO SOPRALLUOGO

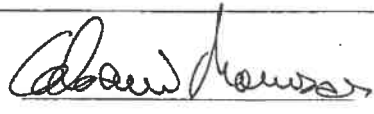
1° Impianto Verificato	
Azienda :	COMUNE DI TORINO - SCUOLA ELEMENTARE SINIGAGLIA
via :	CSA SEBASTOPOLI 258
Citta :	TORINO
Prov.	TO

2° Sopralluogo avvenuto il :		
7-5-2009	dalle ore 8.30	alle ore 10.30
	dalle ore /	alle ore /
complessivamente n° 2		ore/uomo ⁽¹⁾
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: 

Firma ISPETTORE: 

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

MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'
DICHIARAZIONE DI CONFOR'
DELL'IMPIANTO ALLA REGOLA
 ART. 9 LEGGE N. 46 DEL 5 MARZO 1990 - D.M. 20 FEBBRAIO 1992 - D.P.R. 16

PROT.
 000877 **7 GEN 00**

COPIA CONFORME

n. _____
 Il sottoscritto Chialazza Livio titolare o legale rappresentante
 dell'impresa (ragione sociale) Chialazza S.R.L.
 operante nel settore Impianti Elettrici
 con sede in via Leuro Rossi n. 71 comune Torino
 (Prov.) _____ tel. 011-262910 part. IVA 05651220013

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) Opere di manutenzione straordinaria degli impianti elettrici nell'edificio scolastico elementare "Sinigaglia"

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 Sebastopoli
 n. 258 scala _____ piano _____ interno _____ di proprietà di (nome, cognome o ragione sociale e

indirizzo) Città di Torino, piazza Palmanova città 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): Fotocopie Certificato Camera di Commercio

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

data 20/12/99 il resp. tecnico [Firma] il dichiarante [Firma]

AVVERTENZE PER IL COMMITTENTE (responsabilità del committente del proprietario) 46/1990 art. 10 (9)



data 20/12/99 firma [Firma]

- COPIA PER IL COMMITTENTE da depositare in comune per richiesta di abitabilità o agibilità
- COPIA PER LA DITTA INSTALLATRICE da depositare in comune se è già rilasciato certificato di abilità