

# PROVINCIA DI BOLOGNA

Comune di Crevalcore




RIPRISTINO CON MIGLIORAMENTO SISMICO DEGLI IMMOBILI ADIBITI AD USO SCOLASTICO ED A SERVIZI PER LA PRIMA INFANZIA, DI PROPRIETA' PUBBLICA O PRIVATA (SCUOLE PARITARIE) CON ESITO AGIBILITA' E  
Ordinanza n.42 del 20 settembre 2012

Z025 - SCUOLA "I.P.S.I.A. MALPIGHI"  
Sede Centrale Crevalcore lavori di ripristino e miglioramento sismico

## PROGETTO ESECUTIVO

### Impianti Elettrici e Speciali - Relazione descrittiva

PROVINCIA DI BOLOGNA  
Settore Lavori Pubblici  
RUP  
Ing. Gianluca Perri  
COMMITTENTE  
Settore Edilizia Scolastica  
Ing. Simone Stella  
PROPRIETA'  
Comune di Crevalcore

PROGETTAZIONE  
 Architettura Ingegneria P&CM  
STS Servizi Tecnologie Sistemi S.p.A.  
Via dell'Arcovegno, 10 - 40128 BOLOGNA  
PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA  
Arch. Eugenio Arbizzani  
Arch. Christian Zambonini - Geom. Roberto Forcellati  
PROGETTAZIONE GENERALE E STRUTTURALE  
Ing. Tommaso Pazzaglia - Arch. Christian Zambonini  
Ing. Emilio Bona Veggi  
Ing. Enrico Reatti - Geom. Roberto Forcellati  
COORDINATORE SICUREZZA  
Ing. Tommaso Pazzaglia - Arch. Christian Zambonini  
PROGETTAZIONE IMPIANTI  
P. Mattia Buriani - Arch. Christian Zambonini  
P. Roberto Zambelli - Geom. Roberto Forcellati

		NOME FILE	AMB. SOFTWARE		SCALA
		2012.23_PE_G_01.10_ImpEl_0.pdf			
REV.	Data	EMISSIONE	Redatto	Verificato	Approvato
0	febbraio 2013	PRIMA	T.Pazzaglia	T.Pazzaglia	E.Arbizzani

2012.23

CODICE COMMESSA

PE

LIVELLO PROGETTAZIONE

CORPO

G

ARGOMENTO

01

TIPO ELABORATO

10

NUMERO PROGRESSIVO

0

REVISIONE

## INDICE

<b>1) DESCRIZIONE DELL' INTERVENTO.....</b>	<b>3</b>
1.1 Struttura e consistenza degli impianti. ....	4
1.2 Impianto di illuminazione normale .....	5
1.3 Impianto di illuminazione di emergenza e di segnalazione di sicurezza .....	6
1.4 Impianto di rivelazione, segnalazione e allarme incendio .....	7
1.5 Impianto rete dati.....	8
<b>2 ) CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI .....</b>	<b>10</b>
2.1 Dati di progetto e dimensionamento dell'impianto.....	10
2.2 Protezione contro i contatti indiretti.....	10
2.3 Protezione contro i contatti diretti.....	11
2.4 Protezione contro i cortocircuiti.....	11
2.5 Calcolo delle correnti di corto circuito. ....	12
2.6 Corrente di corto circuito minima.....	12
2.7 Corrente di corto circuito massima. ....	13
2.8 Superamento ed eliminazione delle barriere architettoniche .....	13
<b>3) CERTIFICAZIONE. ....</b>	<b>14</b>

## **RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA**

### **1) DESCRIZIONE DELL' INTERVENTO**

Nel presente intervento si prevede la realizzazione dell'' impianto elettrico a servizio del nuovo ampliamento costituito da n. 12 aule di cui n. 2 laboratori di informatica

In particolare si prevede:

#### **Impianti Elettrici**

- quadro elettrico generale di comando e protezione (zona Piano primo);
- quadri elettrici derivati di comando e protezione (Quadro Elettrico aula informatica, Quadri elettrici aule);
- realizzazione di nuove canalizzazioni a servizio degli impianti elettrici , impianti speciali e trasmissione dati;
- fornitura e posa di nuove linee di alimentazione principali con posa di nuovi conduttori non propaganti la fiamma e l'incendio a bassa emissione di gas tossici e corrosivi;
- realizzazione dell'impiantistica all'interno delle aule;
- fornitura e posa degli apparecchi illuminanti ;
- installazione di illuminazione di emergenza e segnalazione con relativo sistema di gestione e controllo centralizzato;
- verifica generale ed integrazione dell'impianto di terra

#### **Impianti Speciali**

- installazione di impianti di rivelazione automatica e manuale allarme incendio;
- realizzazione di impianto rete dati entro le aule e le segreterie
- realizzazione di impianto di segnalazione inizio – fine lezione

Il dettaglio dell'intervento può essere desunto dalle planimetrie allegate alla presente relazione oltre allo schema dei quadri.

La nuova impiantistica realizzata sarà rispondente alla *Legge del Marzo del 1968 (Gazzetta Ufficiale n. 77 del 23 Marzo del 1968) Disposizioni concernenti la produzione dei materiali, apparecchiature macchinari installazione impianti elettrici ed elettronici*, al DM del 22/01/2008 n. 37 *“Regolamento concernente l’attuazione dell’Articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività installazione degli impianti all’interno degli edifici”*.

Saranno inoltre rispettate le Norme CEI 64/8 generali ed in particolare la sezione 7 “Ambienti ed applicazioni particolari” – Sezione 751 Ambienti a maggior rischio in caso di incendio.

Dal punto di vista della rispondenza a leggi di prevenzione incendi l’impiantistica sarà conforme a quanto disposto da:

- D.M. del 16 Febbraio 1982 "Modificazione del Decreto Ministeriale 27 Settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite e al rilascio della Certificato Prevenzione Incendi".
- D.M. del 26 Agosto 1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica"

### ***1.1 STRUTTURA E CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI.***

Il sistema di distribuzione utilizzato è il TT con alimentazione direttamente dal Quadro Elettrico Generale B.T. dell’edificio esistente, ubicato nel locale tecnico del piano terra . Da esso saranno derivati i vari sottoquadri secondo quanto indicato nel flow-chart dell’impianto. Le distribuzioni principali verranno realizzate con canale in acciaio zincato 200x75 mm e tubo PVC per raccordo agli impianti esistenti , completo di coperchio con tre scomparti per il contenimento delle linee elettriche e delle linee degli impianti speciali. I conduttori utilizzati sono di tipo non propagante la fiamma e l’incendio a bassa emissione di gas tossici e corrosivi tipo FG7OM1 0,6/1 kV e NO7G9 450/750 V come descritto negli elaborati progettuali.

Nelle aule si prevedono n. 1 punti presa di corrente ed un punto trasmissione dati.

Le sezioni delle linee di alimentazione dei carichi, l’elenco delle utenze, le tarature dei dispositivi di protezione, il posizionamento dei quadri, dei punti di comando, dei punti di alimentazione e prelievo energia, la posizione dei dispersori, vengono riportate sulle tavole grafiche e sviluppate nelle relazioni di calcolo del progetto esecutivo.

## **1.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE**

I calcoli illuminotecnici sono stati effettuati in base ai valori indicati nella Norma di riferimento UNI EN 12464-1 “Illuminazione dei luoghi di lavoro.

I valori medi di illuminazione da ottenere su un piano orizzontale posto a 0.85 m. dal piano del pavimento, in condizioni di alimentazione normali, sono di seguito indicati:

<b>TIPO DI LOCALE O ATTIVITA'</b>	<b>ILLUMINAMENTO MEDIO lux</b>	<b>UGR(L)</b>	<b>rA</b>
AULE SCOLASTICHE	300	19	80
SCALE	150	25	80
LABORATORI	300	19	80
CORRIDOI, INGRESSI	200	22	80

In base alle disposizioni degli apparecchi illuminanti riportate nelle planimetrie di progetto, il valore dell'illuminamento medio iniziale per un'aula “tipo” non risulterà mai inferiore a:

- **330 Lux con riferimento alla superficie totale dell'ambiente**
- **400 Lux con riferimento alla “superficie parziale” di calcolo che esclude perimetralmente il 10% della superficie totale**

La parzializzazione dell'illuminazione viene realizzata con due o più accensioni separate.

In ambienti adiacenti, fra i quali si abbiano frequenti passaggi di persone dall'uno all'altro, non si avranno, in generale, differenze nei valori medi di illuminazione inferiori al 50% e la qualità di illuminazione dovrà essere la stessa o simile.

Per quanto riguarda la luminanza, questa dovrà essere contenuta ad un valore  $< 200 \text{ Cd / mq}$  per angoli superiori a  $50^\circ$ -  $60^\circ$  negli ambienti con presenza di lavoratori con videoterminali (VDT). Particolari indicazioni vengono inoltre specificate, negli elaborati grafici, in relazione all'altezza ed al posizionamento di installazione, nonché alla schermatura delle sorgenti luminose per eliminare qualsiasi pericolo di abbagliamento diretto e/o indiretto.

In mancanza di indicazioni, gli apparecchi di illuminazione si intendono ubicati a soffitto con disposizione simmetrica e distanziati in modo da soddisfare il coefficiente di uniformità richiesto

Con tutte le condizioni imposte, viene calcolato, per ogni ambiente, il flusso totale emesso in lumen, necessario per ottenere i valori di illuminazione in lux prescritti; per ottenere ciò si utilizzeranno le tabelle dei coefficienti di utilizzazione dell'apparecchio di illuminazione previsto.

I corpi illuminanti previsti sono, in prevalenza:

- Aule del tipo adatto per locali con compiti visivi severi completi di lampade fluorescenti da 36 o 58 W cablati con reattori elettronici ad alta frequenza non dimmerabili.
- Depositi ,WC , locali tecnici e parcheggio interrato del tipo stagno IP55 adatto per lampade fluorescenti da 36 o 58 W cablati con reattori elettronici ad alta frequenza non dimmerabili
- Scale , corridoi lampade fluorescenti per illuminazione diretta da 58 W e 24 W cablati con reattori elettronici ad alta frequenza non dimmerabili.

### ***1.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA E DI SEGNALAZIONE DI SICUREZZA***

L'impianto di illuminazione di emergenza e di segnalazione di sicurezza sarà realizzato utilizzando dei corpi illuminanti autoalimentati, predisposti per il sistema intelligente di controllo centralizzato, adatti per il montaggio a vista, in materiale termoplastico autoestingente, isolamento in classe II, autonomia minima di 1 ora, ricarica completa in 12 ore.

I corpi illuminanti di emergenza (tipologia SE) saranno del tipo ad un tubo fluorescente e dovranno garantire un illuminamento minimo di 5 lux lungo le vie di fuga, quelli di segnalazione di sicurezza (tipologia SA) dovranno garantire la leggibilità fino a 24 m.

Particolari indicazioni vengono inoltre specificate, negli elaborati grafici, in relazione al posizionamento di installazione.

Il sistema di controllo centralizzato, è esistente tipo OVA Dardo esistente nel locale tecnico al piano terra dell'edificio storico. Ad esso dovranno essere collegate le nuove lampade .

Il sistema di controllo é dotato di una stampante .

Sarà necessario posare le linee di segnale per il collegamento delle lampade di emergenza e di segnalazione all'unità centralizzata di controllo.

#### ***1.4 IMPIANTO DI RIVELAZIONE, SEGNALAZIONE E ALLARME INCENDIO***

L'impianto di rivelazione automatica dei fumi e allarme incendio sarà composto da targhe ottico - acustiche e da pulsanti sotto vetro frangibile recanti la scritta "FIRE", installati lungo le vie di fuga. L'intero sistema sarà collegato alla centrale esistente posta al piano terra dell'edificio storico.

#### ***1.5 IMPIANTO RETE DATI/TELEFONICO***

Nel presente intervento si prevede la fornitura con posa dell'impianto di rete cablata trasmissione dati/fonia con cavi ed apparecchiature in categoria 6 a servizio del primo piano dell'edificio storico per un totale di circa 65 punti Dati /Fonia .

L'impianto prende origine dal locale CED/tecnico , nel quale verrà collocato l'armadio principale .

- 1 Armadio principale piano primo posto nel locale adiacente alle segreterie per contenimento apparati attivi.

- 1 Armadio secondario posto nell'aula informatica per contenimento apparati attivi

- prese RJ 45 Categoria 6 ;

- Quota parte di cavo in rame 4 coppie twistate cat. 6

pannelli di permutazione,

patch per il cablaggio

Completo dei pannelli di permutazione per l'impianto telefonico

Completo di certificazione ottenuta a seguito dell'esecuzione di test di prova sull'impianto completamente installato

## **2.1 DATI DI PROGETTO E DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO.**

- Sistema di distribuzione TT
- Tensione impianto 380 V
- Corrente di cortocircuito presunta 6 kA
- Frequenza 50 Hz
- Caduta di tensione massima ammessa 4%
- Potenza progettuale prevista 50 kW

## **2.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.**

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$$Z_s * I_a \leq U_o$$

dove:

$Z_s$  è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;

$I_a$  è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo un tempo convenzionale non superiore a 5 s; se si usa un interruttore differenziale  $I_a$  è la corrente differenziale nominale di intervento.

$U_o$  è la tensione nominale verso terra in volt in c.a. e in c.c.

Per l'impianto in oggetto, la protezione contro i contatti indiretti viene realizzata mediante l'interruzione automatica del circuito.

Tale sistema prevede la messa a terra di tutte le masse dell'impianto, mediante apposito conduttore di protezione ed il coordinamento del valore di resistenza di terra con dispositivi differenziali secondo la seguente relazione:



$$R_t < \left( \frac{50}{I_{dn}} \right)$$

dove:

$R_t$  valore della resistenza di terra

$I_{dn}$  valore della corrente differenziale nominale di intervento del dispositivo differenziale.

### **2.3 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.**

La protezione contro i contatti diretti può essere del tipo:

- totale;
- parziale;
- addizionale;

L'impianto elettrico sarà realizzato e disposto in modo che le persone non possano venire a contatto con le parti in tensione se non previo smontaggio o distruzione di elementi di protezione. Gli elementi di protezione smontabili ed installati ad almeno 3 metri dal suolo, devono potersi rimuovere solo con l'ausilio di chiavi o di attrezzi.

L'impiego di interruttori differenziali con corrente nominale di intervento non superiore a 30mA e riconosciuto dalla Norma CEI 64/8 come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione.

### **2.4 PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI.**

All'inizio dell'impianto verranno installati dispositivi di protezione contro i cortocircuiti, in grado di interrompere la massima corrente che può verificarsi nel punto in cui sono installati e comunque coordinati con la portata dei rispettivi cavi, sia per la sezione che per il tipo di posa.

La protezione si effettua secondo quanto indicato nella Norma CEI 64/8

In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata nominale ( $I_z$ ) sia superiore alla corrente di impiego ( $I_b$ ), che sarebbe il valore della corrente calcolata in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente, senza arrecare danni all'isolamento.

Gli interruttori automatici che verranno installati a protezione, dovranno avere una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego ( $I_b$ ) e la e la portata nominale del cavo ( $I_z$ ), e la corrente di funzionamento ( $I_f$ ) dovrà essere minore o uguale a 1.45 volte la portata nominale ( $I_z$ ).

Dovranno essere quindi verificate le seguenti relazione:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f = 1.45 I_z$$

La seconda uguaglianza è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori conformi alle norme CEI 23-3.

Per la protezione contro eccessive temperature nei conduttori che possono verificarsi durante un cortocircuito, deve essere soddisfatta la relazione:

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

Essendo K una costante caratteristica dei conduttori, t il tempo (in secondi) necessario al dispositivo di protezione di intervenire, i la corrente di cortocircuito ed S la sezione del conduttore.

### **2.5 CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO.**

I calcoli relativi alle correnti di cortocircuito sono stati effettuati in accordo alla Norma CEI 64/8 III Edizione Parte 5: "Scelta ed installazione dei componenti elettrici".

### **2.6 CORRENTE DI CORTO CIRCUITO MINIMA.**

Come corrente di corto circuito minima si considera quella corrispondente ad un corto circuito che si produca tra fase e neutro nel punto geometricamente più lontano della conduttura protetta. La determinazione della minima corrente di corto circuito presunta, viene effettuata con l'utilizzo della formula riportata di seguito ammettendo un aumento del 50% della resistenza del circuito rispetto al valore di 20°C, e tenendo conto di una riduzione dell' 80% della tensione di alimentazione, per effetto della corrente di corto circuito, rispetto alla tensione nominale di alimentazione:

$$I = \frac{0,8U}{1,5p(1 + m) \frac{L}{S}}$$

dove:

$U_0$  tensione di fase di alimentazione;

r resistività a 20°C del materiale conduttore (W mmq. / m ) e pari a 0.018 per il rame;

L lunghezza della conduttura protetta in m;

S sezione del conduttore in mmq.;

m rapporto tra la resistenza del conduttore di neutro e la resistenza del conduttore di fase.

### ***2.7 CORRENTE DI CORTO CIRCUITO MASSIMA.***

La corrente di corto circuito massima nel quadro del primo piano viene assunta pari a 4,5 kA.

### ***2.8 SUPERAMENTO ED ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE***

L'impiantistica elettrica all'interno dello stabile verrà realizzata in modo tale da ridurre al minimo le barriere funzionali che limitano o impediscono le possibilità dei portatori di handicap di interagire facilmente con l'impianto elettrico in condizioni ordinarie o di sicurezza; sarà realizzata in modo tale da soddisfare tali requisiti:

- rendere più facile la collazione e l'azionamento dei dispositivi di comando quali interruttori, deviatori e pulsanti;
- migliorare la percezione delle segnalazione acustico-luminose; i dispositivi di segnalazione saranno contemporaneamente acustici e luminosi;

Le apparecchiature di comando verranno installate, ove possibile, ad un'altezza di 0.90 metri dal piano di calpestio mentre le prese verranno installate ad un'altezza massima di 0.40 metri.

### **3) CERTIFICAZIONE.**

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato in conformità alle normative e Leggi dello stato vigenti nonché alle indicazioni della presente relazione tecnica e relativi allegati grafici.

*Al termine dei lavori dovrà essere rilasciata regolare certificazione di conformità DICO così come previsto DM del 22/01/2008 n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'Articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività installazione degli impianti all'interno degli edifici".*

Ai sensi inoltre del DPR 462 del 22/10/2001 dovranno essere denunciati all'ISPESL e all'AUSL i dispositivi di messa a terra dell'impianto elettrico.

**Bologna, Febbraio 2013**