



## PROVINCIA DI COSENZA

**COMPLETAMENTO DEI LAVORI DI ADEGUAMENTO/MIGLIORAMENTO  
SISMICO DELL'ISTITUTO MAGISTRALE DI BELVEDERE MARITTIMO**

***ESF.Rel.1.7***



***Relazione tecnica e di calcolo impianto  
elettrico piano primo Corpo A***

cod. prog.:

LP02/PRCS/19

Livello prog.:

Progetto esecutivo

Revisione	Data	Descr./Mod.	Progettazione	Verificato	Approvato	Nome file
	Gennaio 2019	Relazione	Esecutiva			ES.Rel.1.7
Il Progettista e Direttore dei Lavori ing. Eugenio Artusi 			Il R.U.P. ing. Giuseppe Sicilia		Visti e Approvazioni:	
 LABORATORIO DI INGEGNERIA SERVIZI DI INGEGNERIA INTEGRATA ING. EUGENIO ARTUSI 88060 SATRIANO - VIA MILANO 5NG TEL. E FAX: 0967.543092			L'IMPRESA:			

# **IMPIANTO ELETTRICO**

## **PREMESSA**

Il progetto di completamento dell'impianto elettrico riguarda il Primo Piano del corpo A di nuova costruzione legato all'intero edificio, il completamento dell'impianto di illuminazione del corpo B e del Connettivo e l'impianto di illuminazione esterna dell'intero plesso. Per l'alimentazione elettrica infatti il quadro elettrico del primo piano del Corpo A è derivato dal quadro generale di distribuzione QD posto al piano terra del Corpo B.

## **1.0 Generalità**

Si illustrano i criteri fondamentali da adottare nella realizzazione degli impianti elettrici e speciali necessari a tutte le esigenze richieste dall'utilizzo dei locali interessati a uso scolastico ai fini della stesura del progetto definitivo/esecutivo.

La struttura in oggetto è composta da una nuova costruzione denominata Corpo A, dislocata su 2 piani, tale progetto interessa l'impianto elettrico del solo 1°P., il P.T. è stato già realizzato.

Il piano primo del corpo A è composto da:

- N° 6 aule
- Bagno disabili
- Bagno alunni
- Bagno alunne
- Bagno insegnanti
- Atrio ingresso

### **Descrizione sintetica dei principali impianti previsti:**

- Quadro elettrico
- Impianto di distribuzione utenze FM
- Impianto di illuminazione
- Impianto di illuminazione di emergenza
- Impianto citofonico
- Impianto emergenza elettrica collegato all'impianto della struttura
- Impianto via di fuga
- Impianto campanelli collegato all'impianto della struttura
- Impianto rete multimediale
- Impianto di illuminazione esterna.

## 2.0 Norme e documentazione di riferimento

L'esecuzione degli impianti in oggetto, deve osservare le **Norme** e le **Leggi** di seguito elencate:

Leggi e regolamenti:

- DM 22/01/2008 n° 37  
Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- DLgs 81 del 09/04/2008  
Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro
- DECRETO LEGISLATIVO 3 agosto 2009, n. 106.  
Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- DPR del 27/04/1955 n° 384 + Legge del 28/02/1986 n° 41 + legge del 09/01/1989 n° 13 + DPR 384  
(superamento barriere architettoniche)
- D.M.n°236 del 14 giugno 1989, n. 236  
Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.
- Atto della Camera dei Deputati 1013 del 21/10/2013,  
"Disposizioni per il coordinamento della disciplina in materia di abbattimento delle barriere architettoniche"
- D.M. del 08/03/1985  
(direttive urgenti prevenzione incendi)
- D.M. 26 Agosto 1992  
Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
- DM 10 marzo 1998  
Sicurezza antincendio
- D.P.R. n. 151/2011  
"Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122";
- D.M. 7 agosto 2012  
"Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare"

- Codice di Prevenzione incendi: D.M. 3 agosto 2015  
"Norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'art. 15 del D.Lgs 8 marzo 2006, n. 139";
- Decreto 7 agosto 2017  
Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività scolastiche, ai sensi dell'art. 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.
- **Decreto Legislativo n. 106 del 16/6/2017**  
"Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE" entrato in vigore il 9 agosto 2017 e da questa data non possono più essere installati i prodotti da costruzione - inclusi i cavi - non a conformi al regolamento CPR.

#### **Normative:**

- CEI 3-14 Elementi dei segni grafici
- CEI 11-1 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica
- CEI 64-8 7<sup>a</sup> Edizione pubblicata il 01/06/2012 + V1 pubblicata il 07/2012 + V2 pubblicata il 08/2015 + V3 pubblicata il 03/2017 + V4 pubblicata il 05/2017 + V4/IS1 pubblicata il 01/2018.  
Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua
- CEI 11-17 pubblicata il 07/2006 + V1 pubblicata il 10/2011  
Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linea in cavo
- Norme CEI 17-113 3<sup>a</sup> Edizione + V2  
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT) Parte I: Regole generali
- Norme CEI 17-114 pubblicata il 02/2012  
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT)  
Parte 2: Quadri di potenza
- Norme CEI 17-116 + EC1  
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT)  
Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
- Norme CEI 23-48 pubblicata il 02/1998  
Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

- Norme CEI 23-49 + V1 e V2 pubblicata il 06/2003  
Involucro per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte II: Prescrizioni particolari
- Norme CEI 23-51 2^ Edizione pubblicata il 04/2016  
Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
- Norme CEI 64-50 5^ Edizione pubblicata il 04/2016  
Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e trasmissione dati negli edifici.  
Criteri generali
- Norme CEI 64-52 + V1 pubblicata il 07/2011  
Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e trasmissione dati negli edifici.  
Criteri particolari per edifici scolastici.
- Norme CEI 81-10/1 - /2 - /3 - /4  
Protezione delle strutture contro i fulmini.
- Norme UNI EN 12464-1 pubblicata il 2011  
Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni
- Norme UNI 10840 pubblicata il 2007  
Locali scolastici: Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale
- CEI 64-52 4^ Edizione + V1 pubblicata il 07/2011  
"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.

Per quanto riguarda il cablaggio strutturato si farà riferimento alle norme EIA/TIA 568, alle norme CENELEC EN 50173 ed alle ISO IEC11801 Seconda Edizione e ISO IEC11803. L'appaltatore, o la società specializzata, che realizzerà l'impianto dovrà avere l'autorizzazione di 2° grado per la realizzazione di tali impianti così come prescritto dal D.M. n. 314 del 23 maggio 1992.

### **3.0 Classificazione dei locali**

I locali in oggetto, per caratteristiche e destinazione d'uso saranno classificabili come a maggior rischio in caso di incendio e perciò dovranno essere applicate le norme generali contenute nella norma CEI 64-8 e quelle particolari della sezione 751 della medesima norma.

### **3.1 Punto di consegna**

La fornitura d'energia elettrica è in Bassa Tensione (B.T.) con sistema Trifase I<sup>a</sup> categoria: 400V; tre conduttori di fase + conduttore neutro; frequenza 50 Hz; potenza massima 15 kW e sarà derivata dal quadro generale di distribuzione QD posto al piano terra del corpo B e arriva al quadro QA1 posto al primo piano del corpo A.

## **4.0 DESCRIZIONE IMPIANTO CON CABINA ELETTRICA DI PROPRIETÀ DELL'ENEL (FORNITURA IN B.T.)- IMPIANTO TT.**

### **4.1 Protezione dai contatti diretti**

La protezione contro i contatti diretti sarà del tipo totale, perché l'impianto è utilizzato da persone non addestrate.

Le parti attive dovranno essere completamente ricoperte con un isolante che potrà essere rimosso solo mediante attrezzo e dovranno avere caratteristiche tali da assicurare il grado di protezione minimo IP XXB.

Le superfici orizzontali dovranno avere grado di protezione minimo IPXXD. Gli involucri potranno essere rimossi solo da personale addestrato ed autorizzato. Dette protezioni potranno essere rimovibili solo alle condizioni indicate nella norma CEI 64-8 art. 412.2.4 (Protezione mediante involucri e barriere).

### **4.2 Protezione dai contatti indiretti**

Essendo l'impianto in oggetto di prima categoria (secondo classificazione CEI 64-8/2 Art.22.1) senza propria cabina di trasformazione, in base all'art. 413.1 e seguenti della menzionata normativa si è attuata la protezione contro i contatti indiretti del tipo TT.

Nel rispetto di ciò si è operato:

- prevedendo un conduttore di protezione collegato ad un impianto di terra indipendente;
- collegando rigidamente a terra tutte le masse metalliche accessibili sia dell'impianto elettrico sia degli apparecchi utilizzatori;
- verificando la seguente condizione (Norma CEI 64-8/4 art. 413.1.4.2)

$$R_a \times I_a \leq 50 \text{ V}$$

dove:

$R_a$  è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in Ohm;

$I_a$  è la corrente, in Ampere, che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione:

se interruttore differenziale  $I_a = I_{\Delta n}$ ;

se magnetotermico corrente minima che ne provoca l'intervento.

In pratica per soddisfare l'ultima condizione saranno utilizzati interruttori differenziali ad alta sensibilità con intervento istantaneo su tutti i circuiti in partenza dal quadro generale di distribuzione.

### 4.3 Protezione contro i sovraccarichi

I dispositivi di protezione contro i sovraccarichi saranno previsti all'inizio di ogni linea generale e secondaria, luce e forza motrice; solo alcuni circuiti per servizi sicurezza antincendio o senza possibilità di sovraccarichi potranno avere protezioni solo contro i corto circuiti.

I dispositivi di protezione dovranno avere caratteristiche tali di funzionamento per il rispetto delle due condizioni seguenti:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 \times I_z$$

dove:

- $I_b$  = corrente di impiego del circuito;
- $I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione (di regolazione);
- $I_z$  = portata in regime permanente della conduttura;
- $I_f$  = corrente di intervento del dispositivo entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

### 4.4 Protezione contro i cortocircuiti

I dispositivi di protezione contro i cortocircuiti saranno previsti all'inizio di ogni linea generale e secondaria, luce e forza motrice, e avranno potere di interruzione adeguato alla corrente di cortocircuito trifase simmetrica supposta nel loro punto di installazione.

Per tutte le linee dovrà essere soddisfatta la condizione:

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

- $I$  = corrente effettiva di corto circuito espressa in valore efficace;
- $K$  = coefficiente per tipo di condutture (CEI 64-8 art. 434.3.2);

- **S** = sezione del conduttore;
- **t** = durata del cortocircuito.

Tutti i dispositivi di protezione avranno potere di interruzione adeguato alla corrente di corto circuito presente nel punto di installazione, e comunque tale da soddisfare quanto prescritto da CEI 64-8 art. 434.3.4.

Nel nostro caso le correnti di cortocircuito sono state calcolate tenendo conto di una  $I_{cc}$  al punto di consegna dell'ENEL di 15 kA, non conoscendo il valore della corrente di c.to del fornitore, inoltre tutte le apparecchiature sono state abbinate in modo da ottenere una buona selettività rendendo ridondanti le capacità di rottura dei dispositivi di protezione.

Da notare che è stato verificato che in caso di corto circuito, fase-neutro o fase-fase, all'inizio o alla fine della linea, le energie passanti in gioco sono tali da non compromettere i cavi elettrici che sono sempre protetti dai rispettivi interruttori.

In particolare, per ciascun dispositivo di protezione, oltre a quanto stabilito precedentemente dovranno essere rispettate le condizioni di seguito indicate.

#### **Interruttore generale BT**

Dovrà essere garantita la selettività tra l'interruttore generale del quadro QD con gli interruttori BT del quadro QA1 in modo da non intervenire per sovracorrenti dovute a sovraccarico o a cortocircuito sulle linee dei circuiti terminali.

#### **Targhe e cartelli**

Il locale quadro elettrico, dovrà fornito di appositi cartelli per segnalare:

- di non utilizzare acqua per spegnere incendi;
- la tensione dei quadri elettrici
- Un cartello segnalatore di interruttore generale dovrà essere posto sul pulsante di emergenza per togliere tensione all'attività.

### **5.0 PRINCIPALI UTENZE ELETTRICHE ZONA A PRIMO PIANO**

Le principali utenze elettriche nel Piano primo corpo A sono costituite da:

1. Illuminazione totale:	1500 W
2. F.M. aule:	18000 W
3. F.M. bagni:	3000 W
4. F.M. per i servizi e corridoi:	3000 W



Per un totale di 25500 W.

Considerando che si possa applicare un coefficiente di contemporaneità e di utilizzo abbastanza basso, la potenza necessaria sarà di 15 kW, però il cavo di alimentazione da QD a QA1 è stato calcolato per una potenza di 20kW.

Si è tenuto conto che in una scuola la F.M. dei bagni viene usata quasi esclusivamente per le pulizie

## **6.0 QUADRI**

### **6.1 QUADRO DI DISTRIBUZIONE QA1 NUOVA costruzione**

Il quadro di distribuzione QA1 sarà ubicato come indicato nella planimetria allegata, **(vedi EL.GR.4.3)**, sarà realizzato secondo lo schema elettrico unifilare, riportato nel disegno n°01/01 pag. 1-2-3, utilizzando apparecchiature avente marchio IMQ o similari rispondenti ai dettami della Legge 186 del 01/03/1968 e alla norma CEI 61439-1 e CEI EN 61439-3.

Previsto in lamiera da incasso con protezione IP 40, con porta in vetro munito di chiave, dovrà avere dimensioni sufficienti a contenere con agio le apparecchiature previste e consentire una dissipazione termica pari a 84 W a 35°C di temperatura ambiente, calcolata con la Norma 23-51. Inoltre deve essere conforme alle Norme CEI 64-8 parte 4 art. 422, CEI 23-48 e CEI 23-49.

Sul fronte quadro dovrà essere indicato in maniera chiara la funzione di ogni interruttore.

Il cablaggio del quadro dovrà essere eseguito come disposto nel disegno 01/01 pagina 1-2-3.

#### **Il quadro QA1 dovrà contenere i seguenti componenti:**

1.n°3 spie luminose per guida DIN attacco E10, IP 2X, PW 1,2W neon 230V + 3 fusibili di 2A (vedere punto 2 dello schema unifilare allegato disegno 01/01 pagina 1).

Segnalazione presenza rete.

2.n°1 interruttore magnetotermico 4P - PI 6 kA - Tensione nominale 400V - Corrente nominale 20 A - Frequenza nominale 50 Hz - Curva di intervento C con sganciatore magnetico da 5 a 10 In - secondo CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1).

Protezione scaricatore (vedere punto 3 dello schema unifilare allegato disegno 01/01 pagina 1).

3.n°1 scaricatore SPD a varistore. Classe 2 -  $I_{max}$  15 kA -  $U_0$  = 230 Vac.

Protezione contro le sovratensioni di origine esterna (vedere punto 4 dello schema unifilare allegato disegno 01/01 pagina 1).

- 4.n°1 interruttore magnetotermico 4P - PI 6 kA - Tensione nominale 400V - Corrente nominale 25 A - Frequenza nominale 50 Hz - Curva di intervento C con sganciatore magnetico da 5 a 10 In - secondo CEI EN 60898-1.  
Generale quadro (vedere punto 5 dello schema unifilare allegato disegno 01/01 pagina 1).
- 5.n°1 interruttore differenziale puro 4P - PI 1,5 kA - Tensione nominale 400V - Corrente nominale 25 A - Frequenza nominale 50 Hz - Corrente differenziale  $I_{dn}$  30mA - Classe AC - secondo CEI EN 61008-1 (CEI 23-42).  
Generale illuminazione (vedere punto 6 dello schema unifilare allegato disegno 01/01 pagina 1).
- 6.n°1 interruttore magnetotermico 1P+N - PI 4,5 kA - Tensione nominale 230 V - Corrente nominale 6 A - Frequenza nominale 50 Hz - Curva di intervento C con sganciatore magnetico da 5 a 10 In - secondo CEI EN 60898-1.  
Alimentazione aule 7-8 (vedere punto 7 dello schema unifilare allegato disegno 01/01 pagina 1).
- 7.n°1 interruttore magnetotermico 1P+N - PI 4,5 kA - Tensione nominale 230 V - Corrente nominale 6 A - Frequenza nominale 50 Hz - Curva di intervento C con sganciatore magnetico da 5 a 10 In - secondo CEI EN 60898-1.  
Alimentazione aule 9-10 (vedere punto 10 dello schema unifilare allegato disegno 01/01 pagina 1).
- 8.n°1 interruttore magnetotermico 1P+N - PI 4,5 kA - Tensione nominale 230 V - Corrente nominale 6 A - Frequenza nominale 50 Hz - Curva di intervento C con sganciatore magnetico da 5 a 10 In - secondo CEI EN 60898-1.  
Alimentazione aule 11-12 (vedere punto 13 dello schema unifilare allegato disegno 01/01 pagina 2).
- 9.n°1 interruttore magnetotermico 1P+N - PI 4,5 kA - Tensione nominale 230 V - Corrente nominale 6 A - Frequenza nominale 50 Hz - Curva di intervento C con sganciatore magnetico da 5 a 10 In - secondo CEI EN 60898-1.  
Alimentazione illuminazione atrio (vedere punto 16 dello schema unifilare allegato disegno 01/01 pagina 2).
- 10.n°1 relè passo-passo 2P NO - PI 3kA - Tensione nominale bobina 230V - Corrente 10 A - Tensione 230 V.  
Comando accensione plafoniere atrio (vedere punto 17 dello schema allegato disegno 01/01 pagina 2).
- 11.n°1 interruttore magnetotermico differenziale 2P - PI 4,5 kA - Tensione nominale 230 V - Corrente nominale 10 A - Frequenza

nominale 50 Hz - Corrente differenziale  $I_{dn}$  30mA - Curva d'intervento C con sganciatore magnetico da 5 a 10 In - Classe AC - secondo CEI EN 61009-1 (CEI 23-44).

Illuminazione bagni (vedere punto 21 dello schema unifilare allegato disegno 01/01 pagina 2).

- 12.n°1 interruttore differenziale puro 4P - PI 1,5 kA - Tensione nominale 400V - Corrente nominale 40 A - Frequenza nominale 50 Hz - Corrente differenziale  $I_{dn}$  30mA - Classe A - secondo CEI EN 61008-1 (CEI 23-42).

Generale Forza Motrice (vedere punto 22 dello schema unifilare allegato disegno 01/01 pagina 2).

- 13.n°1 interruttore magnetotermico 1P+N - PI 4,5 kA - Tensione nominale 230 V - Corrente nominale 16 A - Frequenza nominale 50 Hz - Curva di intervento C con sganciatore magnetico da 5 a 10 In - secondo CEI EN 60898-1.

Aule 7-8 (vedere punto 23 dello schema unifilare allegato disegno 01/01 pagina 2).

- 14.n°1 interruttore magnetotermico 1P+N - PI 4,5 kA - Tensione nominale 230 V - Corrente nominale 16 A - Frequenza nominale 50 Hz - Curva di intervento C con sganciatore magnetico da 5 a 10 In - secondo CEI EN 60898-1.

Aule 9-10 (vedere punto 24 dello schema unifilare allegato disegno 01/01 pagina 3).

- 15.n°1 interruttore magnetotermico 1P+N - PI 4,5 kA - Tensione nominale 230 V - Corrente nominale 16 A - Frequenza nominale 50 Hz - Curva di intervento C con sganciatore magnetico da 5 a 10 In - secondo CEI EN 60898-1.

Aule 11-12 (vedere punto 29 dello schema unifilare allegato disegno 01/01 pagina 3).

- 16.n°1 interruttore magnetotermico 1P+N - PI 4,5 kA - Tensione nominale 230 V - Corrente nominale 16 A - Frequenza nominale 50 Hz - Curva di intervento C con sganciatore magnetico da 5 a 10 In - secondo CEI EN 60898-1.

Atrio (vedere punto 32 dello schema unifilare allegato disegno 01/01 pagina 3).

- 17.n°1 interruttore magnetotermico differenziale 1P+N - PI 4,5 kA - Tensione nominale 230 V - Corrente nominale 16 A - Frequenza nominale 50 Hz - Corrente differenziale  $I_{dn}$  30mA - Curva d'intervento C con sganciatore magnetico da 5 a 10 In - Classe AC - secondo CEI EN 61009-1.

F.M. Bagno e scaldacqua (vedere punto 33 dello schema unifilare allegato disegno 01/01 pagina 3).

18.n°1 interruttore magnetotermico differenziale 1P+N - PI 4,5 kA  
- Tensione nominale 230V - Corrente nominale 6 A - Frequenza  
nominale 50 Hz - Corrente differenziale  $I_{dn}$  30mA - Curva  
d'intervento C con sganciatore magnetico da 5 a 10  $I_n$  - Classe  
AC - secondo CEI EN 61009-1.

Vie esodo (vedere punto 34 dello schema unifilare allegato  
disegno 01/01 pagina 3).

19.n°1 interruttore magnetotermico differenziale 1P+N - PI 4,5 kA  
- Tensione nominale 230 V - Corrente nominale 16 A - Frequenza  
nominale 50 Hz - Corrente differenziale  $I_{dn}$  30mA - Curva  
d'intervento C con sganciatore magnetico da 5 a 10  $I_n$  - Classe  
AC - secondo CEI EN 61009-1 (CEI 23-44).

Riserva (vedere punto 35 dello schema unifilare allegato  
disegno 01/01 pagina 3).

20.n°1 interruttore magnetotermico differenziale 1P+N - PI 4,5 kA  
- Tensione nominale 230 V - Corrente nominale 10 A - Frequenza  
nominale 50 Hz - Corrente differenziale  $I_{dn}$  30mA - Curva  
d'intervento C con sganciatore magnetico da 5 a 10  $I_n$  - Classe  
AC - secondo CEI EN 61009-1 (CEI 23-44)

Riserva (vedere punto 36 dello schema unifilare allegato  
disegno 01/01 pagina 3).

## **7 DISTRIBUZIONE GENERALE**

### **7.1 RADIALI**

- Dal Quadro QD al quadro QA1 con cavo unifilare H07Z1-K type 2 dentro tubo corrugato incassato nel pavimento e nel muro.
- Dalle cassette di connessione incassate nel Corpo A 1°P. alle varie utenze a mezzo cavi unipolari H07Z1-K type 2 contenuti in tubi incassati nei muri e nei pavimenti.
- Dal Quadro QG all'impianto di illuminazione esterna con cavo multipolare FG16OM16 posto in tubo esterno fissato al muro.

### **7.2 TUBAZIONE PER CONDUTTORI**

- Per la realizzazione degli impianti sotto intonaco saranno impiegati tubi in materiale termoplastico di tipo corrugato autoestinguente conformi a Norme CEI 23-55.
- Per gli impianti non incassati saranno usati tubi rigidi pesanti halogen free secondo la norma **EN 50267-2-2** e conformi alla Normativa: EN 61386-1 (CEI 23-80); EN 61386-21 (CEI 23-81) e loro accessori.

Il diametro interno dei tubi, dovrà essere sempre maggiore o uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi da contenere.

I cavi contenuti saranno in numero tale che i conduttori considerati accostati, perché installati nello stesso tubo (fase e neutro per i circuiti monofasi), non superino il valore stabilito per la determinazione della ( $I_z$ ) portata nominale dei cavi.

Gli eventuali impianti di servizi diversi, usufruiranno di una rete di tubazioni indipendente.

### **7.3 PRESE A SPINA.**

Le prese da utilizzare per gli usi comuni sono del tipo 2P+T 10/16A a poli allineati con alveoli schermati e prese 2P+T 16 A Unel.

### **7.4 SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE.**

Tutte le giunzioni o le derivazioni devono essere eseguite esclusivamente in scatole o cassette di derivazione tramite morsetti adeguati. Le cassette saranno incassate nella parete o fissati al muro e saranno chiuse con coperchi fissati a vite o a pressione (preferibilmente a vite).

Le connessioni e i cavi posati all'interno delle cassette non devono preferibilmente occupare più del 50% del volume interno della cassetta stessa. Non è ammesso far transitare nella stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianti o servizi diversi.

I morsetti in materiale isolante saranno del tipo a mantello e saranno adeguati alla sezione dei conduttori derivati.

## **8 CAVI : GENERALITA'**

I cavi sono stati dimensionati e verificati tenendo conto dei seguenti criteri:

- la portata è stata calcolata tenendo conto di una temperatura ambiente di 30°C.
- la caduta di tensione massima, determinata con la formula:

$$\delta V = K I L R \cos \varphi \text{ o se } \%$$

$$\delta V\% = \delta V/V * 100$$

dove:

**K** = 1,73 se linea trifase; = 2 se linea monofase.

**I** = corrente d'impiego.

**L** = lunghezza della linea in Km.

**R** = resistenza della linea in ohm/Km.

**V** = 400V se linea trifase;

**V** = 230 V se linea monofase;

È stata contenuta entro il 4% della tensione nominale sia per i circuiti luce sia per quelli di F.M.

- la corrente d'impiego è quella ottenuta considerando i carichi effettivi allacciati.

- sono stati utilizzati i coefficienti di riduzione più restrittivi in relazione alle condizioni d'installazione e raggruppamento.

La sezione non è mai in ogni caso inferiore a 1,5 mmq per tutti i circuiti.

## **8.1 COLORAZIONE DELL'ISOLANTE**

### **8.1.1 CAVI UNIPOLARI**

- Conduttore di terra : giallo rigato di verde
- Conduttore di neutro : blu
- Conduttore per le fasi : nero - marrone, grigio o altro.

Il conduttore con guaina di colore giallo-verde deve essere usato solo ed esclusivamente come conduttore di terra.

### **8.1.2. CAVI MULTIPOLARI**

- Conduttore di terra : giallo rigato di verde
- Conduttore di neutro : blu chiaro
- Conduttore per le fasi : nero - marrone - grigio o altro.
- Per i conduttori dello stesso colore saranno testati con nastro incollante di colore adeguato

## **9 CAVI DA UTILIZZARE**

### **ENERGIA B.T.**

- Cavi tipo FG16(O)M16, 0,6/1 kV , unipolari e multipolari con guaina, isolati con gomme HEPR qualità G16 e protetti in termoplastica speciale di qualità M16, non propaganti l'incendio

ed a contenuta emissioni di gas corrosivi, conformi alle norme CEI 20-13.

- Cavi tipo H07Z1type2, 450/750, unipolari senza guaina con conduttore flessibile, isolati con mescola termoplastica tipo AFUNEX, non propaganti l'incendio ed a contenuta emissione di gas corrosivi, conformi alla norma CEI EN 50525.

## **10 ILLUMINAZIONE**

Il valore d'illuminazione medio  $E_m$  dovrà essere calcolato secondo la normativa UNI EN 12464-1, in cui prevede:

- Aule scolastiche 300 lx
- Zone di circolazione e corridoi 100 lx
- Scale 150 lx

L'impianto d'illuminazione è riportato negli elaborati EL.GR.3.4, 3.5, 3.7 e 3.8 dove sono visibili i punti luce, i percorsi dei cavi e le sezioni dei cavi.

L'alimentazione avviene come indicato negli elaborati allegati. I cavi saranno contenuti in tubi sotto intonaco o in tubi fissati al muro e i collegamenti devono essere eseguiti nelle cassette di connessioni con morsetti del tipo a mantello adeguati alla sezione dei conduttori.

La lunghezza e il numero dei cavi possono essere visti negli schemi elettrici unifilari allegati.

Per il calcolo dei vari impianti d'illuminazione si è usato il software del produttore delle lampade che si consiglia installare.

I risultati ottenuti sono riportati come allegati nella relazione REL.1.8 (Calcolo illuminotecnico).

### **10.1 ILLUMINAZIONE ESTERNA**

L'impianto d'illuminazione esterna sarà realizzato per come riportato nell'elaborato EL.GR.3.8 allegato, utilizzando n° 11 armature, alimentati da un Interruttore Magnetotermico, in quanto si prevede armature di classe II, e comandati da un interruttore crepuscolare posto nel quadro generale QG, in alternativa da un interruttore unipolare sempre posto nello stesso quadro.

Tali armature avranno un grado di protezione IP 66 e le lampade, di quelle consigliate, una potenza di 77W ciascuno, inoltre dovranno essere conformi alla Norma CEI 34-21 (EN 60598-1) e CEI 34-30 (EN 60598-2-5) con grado d'isolamento di classe II.

## **10.2 ILLUMINAZIONE EMERGENZA**

Il D.M. del 26/08/92 richiede per le scuole un'illuminazione di sicurezza non inferiore ai 5 lx e un'autonomia di alimentazione di 30 minuti. Tale illuminazione deve essere prevista all'ingresso, nell'atrio, nei corridoi, nelle scale di accesso alle aule e nei luoghi dove terminano le vie di esodo. L'illuminazione delle vie di esodo sarà assicurata dalle stesse plafoniere adibite all'illuminazione ordinaria, le quali contengono il sistema di emergenza per interruzione dell'alimentazione, e viene riportato negli elaborati EL.GR.3.1 e 3.4 e nel calcolo illuminotecnico allegato.

Sarà anche assicurata nelle classi un'illuminazione di emergenza con una lampada installata sulle porte di uscita.

Le vie di esodo saranno segnalate con lampade sempre accese, con un circuito dedicato che indicheranno il percorso da seguire in emergenza. Tale lampade resteranno accese anche in mancanza di energia elettrica.

## **11 ALLARME EMERGENZA**

Sarà installato nella scuola un sistema di allarme con una serie di campanelli situati nel corpo A e nel corpo B per come indicato nelle planimetrie allegate. Tali campanelli hanno anche la funzione di indicare la fine dell'ora di lezione.

I pulsanti installati faranno suonare tutti insieme i campanelli.

## **12 DISTACCO ENERGIA ELETTRICA**

Saranno installati nella scuola e ai due ingressi dei pulsanti NC che se premuti toglieranno corrente a tutto l'istituto. Tale sistema di emergenza è a sicurezza positiva e i pulsanti saranno collegati in serie.

## **13 CABLAGGIO STRUTTURATO E TELEFONICO**

Si prevede la realizzazione di un sistema di cablaggio strutturato all'interno dei locali. Ogni aula avrà almeno un punto presa tipo RJ45 fonia/dati. Inoltre vicino al quadro QA1 verrà installata una presa telefonica. Il sistema sarà realizzato in cat. 5e, salvo diversa indicazione. L'appaltatore, o la società specializzata, che realizzerà l'impianto dovrà avere l'autorizzazione di 2° grado per la realizzazione di tali impianti così come prescritto dal D.M. n. 314 del 23 maggio 1992.

## **14 Impianto di terra**

La linea di terra è prelevata dal collettore di terra posto nel quadro QD.

## **15 Collegamenti equipotenziali**



Dovrà essere previsto il collegamento equipotenziale nei bagni disabili.

## **16 VERIFICHE**

**La norma CEI e il D.P.R. 81/08 stabiliscono che gli impianti elettrici debbono essere verificati e mantenuti.**

Le verifiche possono essere di tre tipi:

- 1.iniziale;
- 2.periodica;
- 3.straordinaria.

1.La verifica iniziale è costituita da un insieme di procedure che consentono di accertare se un impianto risponda alle norme tecniche del CEI e quindi l'impianto è stato eseguito a regola d'arte. In questo caso la procedura di verifica comprende sia un esame a vista sia un esame strumentale.

2.La verifica periodica consente di accertare che i requisiti tecnici riscontrati all'atto della verifica iniziale siano ancora rispettati. Anche in questo caso le verifiche comprendono un esame a vista ed un esame strumentale. Non è detto, in questo caso, che debbano essere ripetute tutte le prove effettuate durante la verifica iniziale se le condizioni d'impianto non sono mutate;

3.La verifica straordinaria nel caso in cui all'impianto siano state delle modifiche sostanziali o ampliamenti tali da dar luogo ad un aggiornamento della documentazione di progetto:

### **Verifica dell'impianto di messa a terra**

L'impianto di terra deve essere obbligatoriamente denunciato nel caso in cui, all'interno dei locali interessati dall'impianto, ci sia la presenza di personale subordinato o a lui equiparato e la denuncia, così come la prima verifica sono da farsi a cura del datore di lavoro. L'ente preposto alla prima verifica è l'installatore, mentre per le successive, a due anni di distanza, dall'ASL o dall' ARPA o da un Ente abilitato a queste verifiche.

Inoltre l'art. 5.2.02 per quanto riguarda i risultati delle verifiche recita:

le verifiche e i loro risultati devono essere riportati su di un registro corredato da timbro e firma del tecnico esecutore e dalla data della verifica.

**PER QUANTO NON ESPRESSAMENTE INDICATO NELLA PRESENTE  
RELAZIONE SI RIMANDA AGLI ELABORATI TECNICI.**

# **SCHEMI UNIFILARI QUADRO ELETTRICO**

D A T A :                      Gennaio 2019

D O C U M E N T O: SCHEMA ELETTRICO DEL QUADRO DI DISTRIBUZIONE  
INSTALLATO NEL LOCALE ADIBITO A SCUOLA, AL PRIMO  
PIANO CORPO “A”, SITO NEL COMUNE DI BELVEDERE  
MARITTIMO (CS).

### **D A T I   D I   P R O G E T T O**

Tensione di esercizio .....[V] : 400/230

Icc Presunta al Punto di Consegna .....[kA]: 6

Potenza installata .....[kW] : 15

Collegamento in Morsettiera ..... : SI

UTENZA:

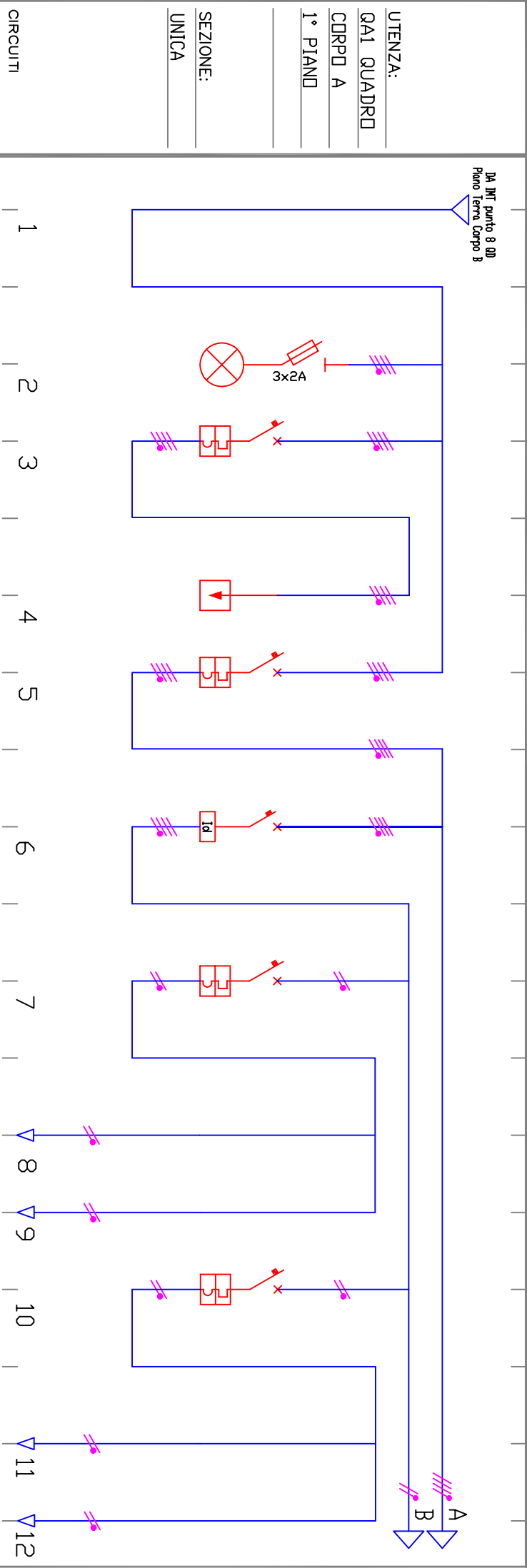
QA1 QUADRO

CORPO A

1° PIANO

SEZIONE:

UNICA



CLIENTE: AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI COSENZA

DATA

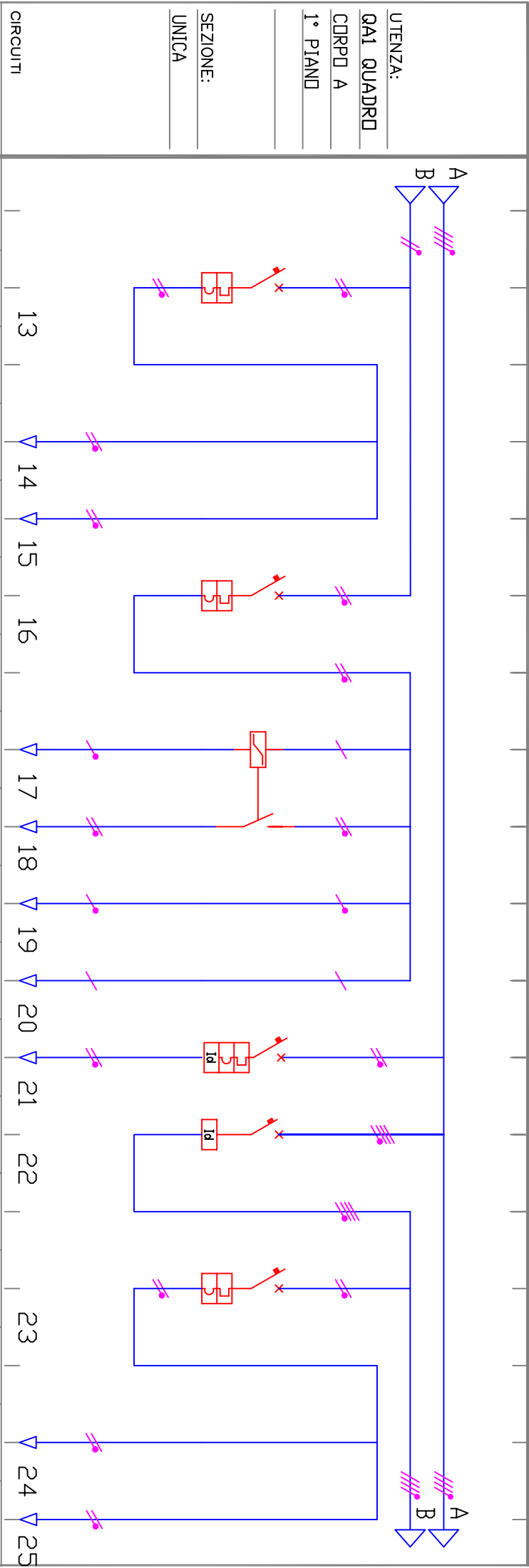
DESCRIZIONE: LAVORI DI MIGLIORAMENTO E ADEGUAMENTO SISMICO DELL'ISTITUTO MAGISTRALE DI BELVEDERE MARITTIMO (CS)

DATA

QA1: QUADRO DISTRIBUZIONE CORPO A 1° PIANO

PROGETTISTA: ING. EUGENIO ARTURI

DISEGNO N. : 01/01



FASE		TN		TN	TN	N	TN	N	T	SN	RSTN		RN		RN	RN
POTERE D'INTERRUZIONE CORRENTE CONVULSIVA		4,5 kA			4,5 kA		3 kA			4,5 kA	1,5 kA		4,5 kA			
	A	6			10		10			10	40		16			
INTERUTTI.	n. Poli	1P+N			1P+N		2ND			2P	4P		1P+N			
	Pol-Portato	2x6A			2x10A		2x10A			2x6A	4x40A		2x16A			
DESCRIZIONE		INTERUTTI. MAGNETO- TERMICO			INTERUTTI. MAGNETO- TERMICO		RELÉ PASSO-PASSO 230V/400V-16A BOBINA 230V			INTERUTTI. MAGNETOIDER. DIFFERENZ.PURO	INTERUTTI. MAGNETOIDER. DIFFERENZ.		INTERUTTI. MAGNETO- TERMICO			
R. TERMICO	CURVA	C			C					C			C			
INTERUTTORE DIFFERENZIALE	TIPO In A Id mA									AC 10 30	A 40 30					
LINEA di POTENZA	FORMAZIONE TIPO CAVO		2(1x1,5mmq) H07ZL-K type 2	2(1x1,5mmq) H07ZL-K type 2	3(1G2,5mmq) H07ZL-K type 2	1(1x1,5mmq) H07ZL-K type 2	1(3G1,5mmq) H07ZL-K type 2	1(1x1,5mmq) H07ZL-K type 2	1(1x1,5mmq) H07ZL-K type 2	1(2x2,5mmq) H07ZL-K type 2				3(1G14mmq) H07ZL-K type 2	3(1G14mmq) H07ZL-K type 2	
DESTINAZIONE/UTENZA		AULE 11-12	CASSETTA C27 AULA 11	CASSETTA C29 AULA 12	ATRID	RITORNO	ALIMENTAZ. PIAFONIERE	PULSANTE COMANDO	EMERGENZA	ILLUMINAZIONE CASSSETTA C6	GENERALE F.M.		AULE 7-8	CASSETTA C15 AULA 7	CASSETTA C17 AULA 8	

CLIENTE: AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI COSENZA

DATA

QA1: QUADRO DISTRIBUZIONE CORPO A 1° PIANO

PROGETTISTA: ING. EUGENIO ARTUSI

**DESCRIZIONE: LAVORI DI MIGLIORAMENTO E ADEGUAMENTO SISMICO DELL'ISTITUTO MAGISTRALE DI BELVEDERE MARITTIMO (CS)**

OTTOBRE 2018

QAL: QUADRU DISIRIBUZIONE CURTO A I FIANDI

DISGND N. : 01/01

UTENZA:

QA1 QUADRO

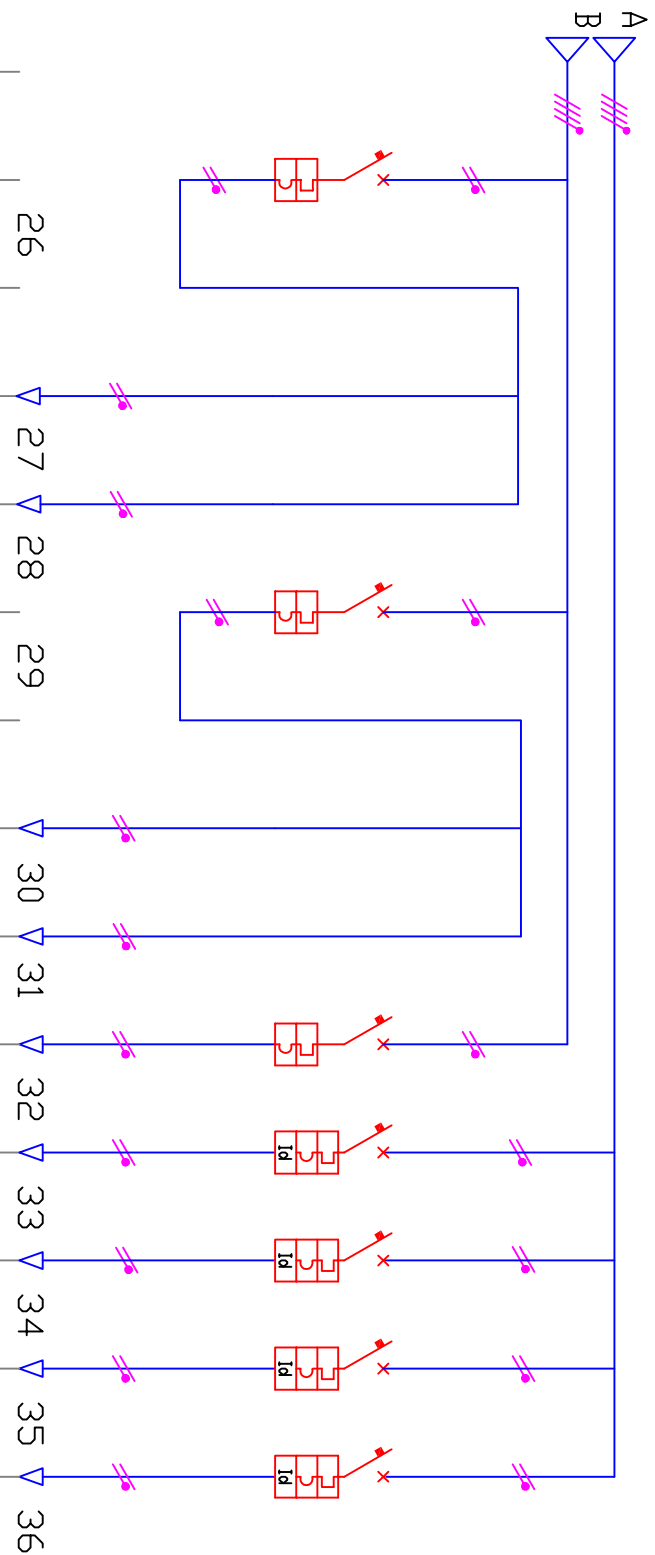
CORPO A

1° PIANO

SEZIONE:

UNICA

CIRCUITI



FASE	SN	SN	SN	TN	TN	RN	SN	RN	SN	RN	SN	RN
POTERE D'INTERRUZIONE CORRENTE CONVULSIVA	4,5 kA 16			4,5 kA 16			4,5 kA 16	4,5 kA 6	4,5 kA 16	4,5 kA 10		
INTERUTTI: n. Poli	1P+N			1P+N			1P+N	1P+N	1P+N	1P+N		
Pol-Portato	2x16A			2x16A			2x16A	2x6A	2x16A	2x10A		
DESCRIZIONE	INTERUTTI, MAGNETO- TERMICO			INTERUTTI, MAGNETO- TERMICO			INTERUTTI, MAGNETO- TERMICO	INTERUTTI, MAGNETO- TERMICO	INTERUTTI, MAGNETO- TERMICO	INTERUTTI, MAGNETO- TERMICO		
R. TERMICO	C			C			C	C	C	C		
INTERUTTORE	TIPO											
DIFERENZIALE	In A						AC	AC	AC	AC		
	Id mA						16	6	16	10		
LINEA di POTENZA	FORMAZIONE	3x1G4mmq	3x1G4mmq				3x1G2,5mmq	3x1G2,5mmq	3x1G4mmq	3x1G1,5mmq		
	TIPO CAVO	H07Zi-K type 2	H07Zi-K type 2				H07Zi-K type 2	H07Zi-K type 2	H07Zi-K type 2	H07Zi-K type 2		
DESTINAZIONE/UTENZA		AULE 9-10	CASSETTA C21 AULA 9	CASSETTA C23 AULA 10	AULE 11-12		CASSETTA C27 AULA 11	CASSETTA C29 AULA 12	ATRIO	F.M. BAGNI E V.I.E. SCAL.DIACQUA ESDDO CASSETTA C6	RISERVA	RISERVA

CLIENTE: AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI COSENZA

DATA

DESCRIZIONE: LAVORI DI MIGLIORAMENTO E ADEGUAMENTO SISMICO  
DELL'ISTITUTO MAGISTRALE DI BELVEDERE MARITTIMO (CS)

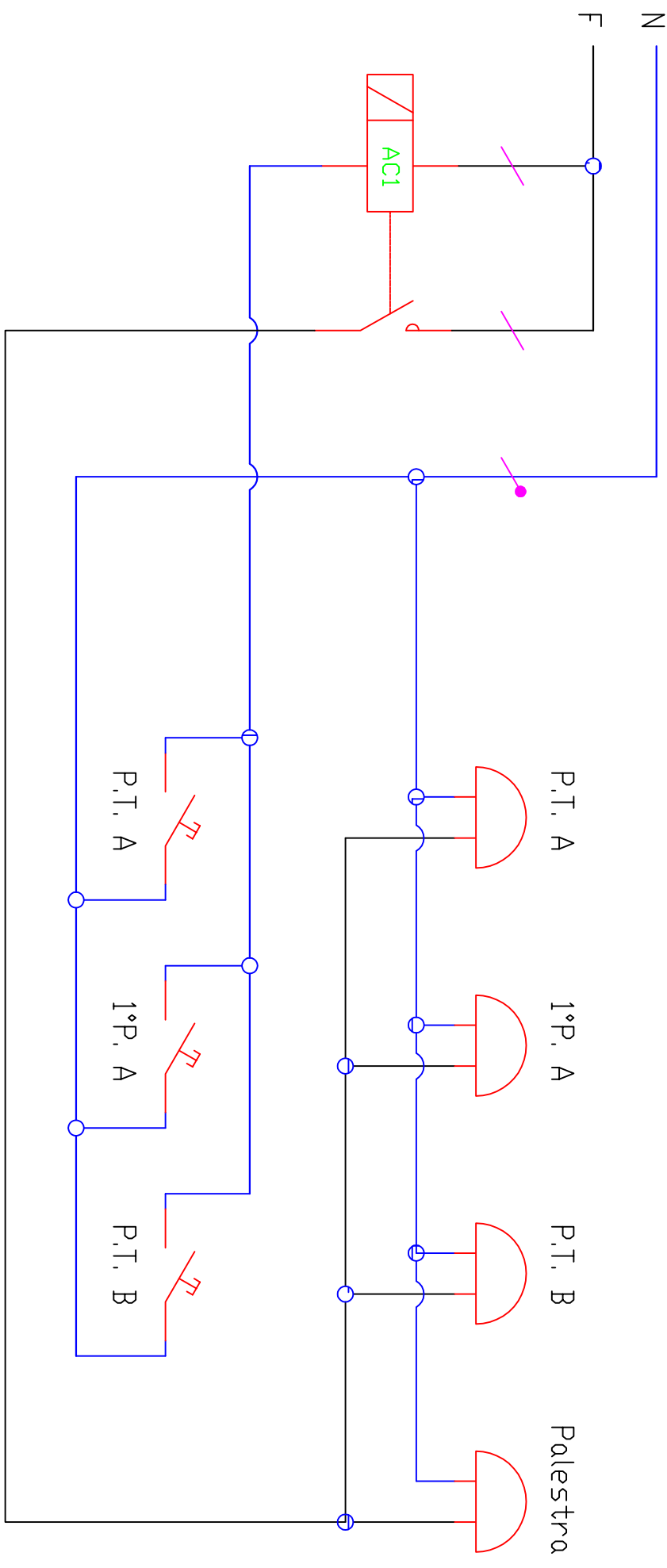
OTTOBRE 2018

QA1: QUADRO DISTRIBUZIONE CORPO A 1° PIANO

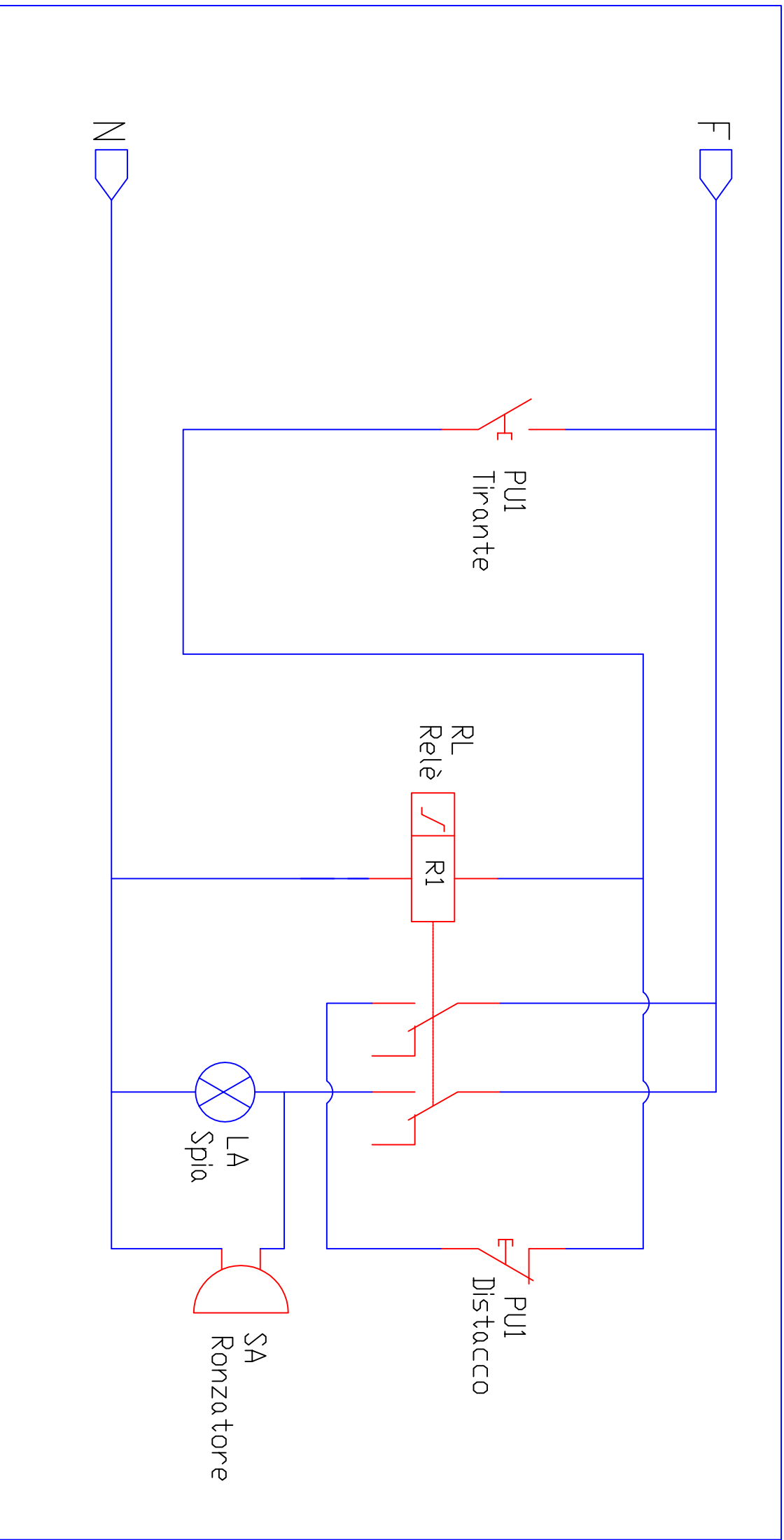
PROGETTISTA: ING. EUGENIO ARTURI

DISEGNO N. : 01/01

SCHEMA CAMPANELLI DI ALLARME



# SCHEMA DISPOSITIVO WC DISABILI





# ESEMPIO DI CALCOLO DEL QUADRO ELETTRICO ESEGUITO CON SOFTWARE DEDICATO

- DISSIPAZIONE APPARECCHIATURE ELETTRICHE
- DISSIPAZIONE CARPENTERIA

Progetto:  
Impianto elettrico nella scuola  
di Belvedere Marittimo (CS)  
Corpo A piano primo

Quadro: QA1

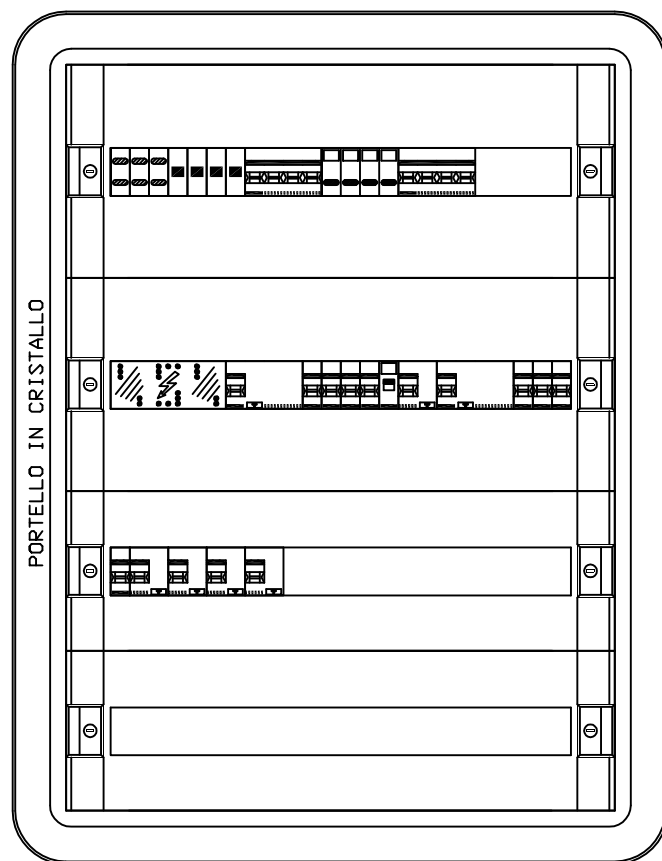
Tipo involucro:  
Quadro SDX-I 160-IP 40  
(incasso/lamiera)

Ingombro totale (mm)  
515 x 700 x 145

Tipo porta:  
Cristallo con chiave

Tipo fondo:  
Chiuso

Tipo laterale:  
Chiuso



Dissipazione carpenteria a  $35^{\circ}$  = 84,00 W  
Dissipazione apparecchiature = 63 W  
Temperatura parte alta del quadro = 57,56  $^{\circ}\text{C}$

# **CALCOLI ELETTRICI**

**Progetto: Impianto elettrico in una struttura adibita a scuola sita nel  
Comune di Belvedere Marittimo (CS)**

**PRIMO PIANO CORPO A**

**ELENCO TRATTE FORZA MOTRICE ED ILLUMINAZIONE**

Tratta	Circuito	Lunghezza (m)	Formazione	Codice/Sigla commerciale	Cavi x fase	Corrente [A]	Potenza [kW] Assorbita	c.d.t. %	Sez. (mm <sup>2</sup> )
QD - QA1	RSTN + G	65	5(1G)	H07Z1-K type 2	1	25	15,59	1,79	6
QA1 – C15-C17 aula 7-8 FM	RN + G	20	3(1G)	H07Z1-K type 2	1	16	3,31	1,65	4
QA1 – C21-C23 aula 9-10 FM	SN + G	25	3(1G)	H07Z1-K type 2	1	16	3,31	1,72	4
QA1 – C27-C29 aula 11-12 FM	TN + G	15	3(1G)	H07Z1-K type 2	1	16	3,31	1,39	2,5
QA1 – C6 Bagni FM	SN + G	15	3(1G)	H07Z1-K type 2	1	16	3,31	0,86	4
QA1 – C15-C17 aula 7-8 Illumin.	RN	20	2(1x)	H07Z1-K type 2	1	6	0,6	1,44	1,5
QA1 – C21-C23 aula 9-10 Illumin.	SN	25	2(1x)	H07Z1-K type 2	1	6	0,6	1,15	1,5
QA1 – C27-C29 aula 11-12 Illumin.	TN	15	2(1x)	H07Z1-K type 2	1	6	0,6	0,86	1,5
QA1 – C6 Illuminazione bagni	SN	15	2(1x)	H07Z1-K type 2	1	10	0,9	0,92	2,5
QG - Illuminazione esterna	RSTN	180	4x	FG16OM16	1	6	3,74	3,56	2,5

- L'alimentazione della lampada di emergenza nelle aule parte dalla cassetta di derivazione, stessa linea dell'illuminazione delle aule.
- Le plafoniere delle aule sono comandate da COMMUTATORE.
- Le lampade dell'atrio "CORPO A 1°P." sono comandate con RELÉ INTERRUTTORE, le lampade di emergenza sono alimentate dallo stesso interruttore dell'illuminazione per cui dal QA1 partono 4 cavi.
- Le lampade nelle scale sono comandate con relè interruttore posto nel QA al piano terra per cui dal QA partono 4 cavi.
- Il calcolo dei cavi dell'illuminazione è stato eseguito tenendo conto delle potenze assorbite dalle lampade e che non devono essere protetti dal sovraccarico.

QG = Quadro generale distribuzione esterno

QD = Quadro piano terra Corpo B costruzione esistente;

QA1 = Quadro primo piano nuova costruzione;

# **Progetto: Impianto elettrico in una struttura adibita a scuola sita nel comune di Belvedere Marittima ( CS)**

## **REPORT TRATTE:**

### **QG ESTERNO - ILLUMINAZIONE ESTERNA**

Tratta	QG – Illuminazione esterna
Tensione Esercizio	400 V
Cos $\varphi$	0,9
Numero delle fasi	1
Frequenza	50 Hz
Lunghezza	180 m
Tipo di cavo	FG16OM16
Sezione	2,5 mm <sup>2</sup>
Formazione	4x
Massima caduta di tensione ammissibile	5%
Caduta di tensione operativa	3,48%
Tipo di posa	In tubo a parete
Temperatura ambiente	40 ° Celsius
Nr. Circuiti adiacenti	1
Distanziati / A contatto	A contatto
In piano / A trifoglio	In piano
Circuito	RSTN
Tensione nominale	0,6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	23,66 A (23.66 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 gradi Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250° gradi Celsius
Corrente	6 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	3,74 kW
Temperatura in esercizio conduttore	43,22° gradi Celsius
Diametro esterno	14,6 mm

















## QD INTERNO CORPO B – QA1 CORPO A PIANO 1°

Tratta	QD – QA1
Tensione Esercizio	400 V
Cos $\phi$	0,9
Numero delle fasi	1
Frequenza	50 Hz
Lunghezza	55 m
Tipo di cavo	FG17
Sezione	6 mm <sup>2</sup>
Formazione	1x
Massima caduta di tensione ammissibile	3 %
Caduta di tensione operativa	2,12 %
Tipo di posa	in tubo incassato
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr. Circuiti adiacenti	1
Distanziati / A contatto	A contatto
In piano / A trifoglio	In piano
Circuito	RSTN + G
Tensione nominale	450/750 V
Portata Nominale (Iz)	48 A
Temperatura Max Esercizio	90 gradi Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 gradi Celsius
Corrente	32 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	19,95 kW
Temperatura in esercizio conduttore	61,6° gradi Celsius
Diametro esterno	6,3 mm

Il cavo è stato calcolato per una potenza superiore per future necessità.

## **LEGENDA SEGNI GRAFICI**

# LEGENDA SEGNI ELETTRICI


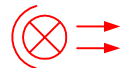






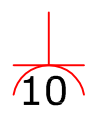
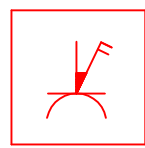

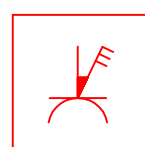
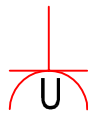
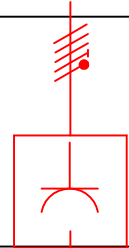

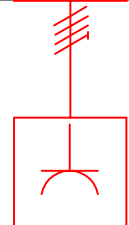
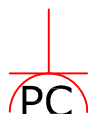
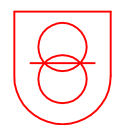
	Tubo protettivo in PVC		Conduttura ascendente
	Conduttura tubo protettivo incassato		Linea di congiunzione
	Conduttura a parete		Cassetta di connessione
	Conduttura in canalina o inpassarella		Cassetta frutto
	Conduttura sotterranea		Punto di equipotenzialità
<u>1(3G4mmq)</u>	S'intende un cavo da 4mmq di cui 1 giallo/verde		Collettore per impianto di terra ed equipotenziale
3(1G4mmq)	S'intende una linea costituita da 3cavi da 4mmq di cui 1 di terra giallo/verde		Nodo equipotenziale equipotenzialità
	Conduttura ascendente		Pozzetto con dispersore di terra
	Conduttura passante		Pozzetto di terra rompitratta



# LEGENDA SEGNI ELETTRICI

	Presseletrica telematica		Ventilatore
	Suoneria		Aspiratore
	Ronzatore		Termostato riscaldamento/condizionatore a riduzione variabile
	Apparecchio citofonico		Interruttore crepuscolare
	Altoparlante		Rele' passo-passo interruttore
	Posto citofonico interno		Regolatore resistivo 60-500 W pulsante
	Alimentatore citofonico		Interruttore automatico magnetotermico
	Condizionatore		Apparecchio telefonico
	Boiler elettrico		Macchina elettrica fissa








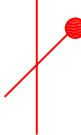
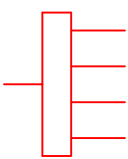








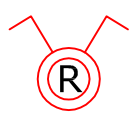
# LEGENDA SEGNI ELETTRICI

	Apparecchio di illuminazione a un tubo fluorescenti		Proiettore a fascio stretto
	Apparecchio di illuminazione a due tubi fluorescenti		Complesso autonomo di illuminazione di sicurezza
	Corpo illuminante per lampade fluorescenti compatte a soffitto		Apparecchio d'illuminazione di sicurezza su circuito speciale
	Presà con contatto per conduttore di protezione		Presà con interruttore interbloccato
	Presà 10 A con contatto per conduttore di protezione		Presà CEE 17 IEC 309 P+N+T interbloccata
	Presà bipasso con contatto per conduttore di protezione		Presà CEE 17 IEC 309 P+T interbloccata
	Presà 2P+T 16A universale		Presà CEE 17 IEC 309 3P+N+T
	Presà per telecomunicazione		Presà CEE 17 IEC 309 3P+T
	Presà per televisione		Trasformatore di sicurezza Selva

# LEGENDA SEGNI ELETTRICI

	Interruttore bipolare: 2P 16 A		Pulsante comando illuminazione con relè interruttore
	Interruttore bipolare 2P 16 A luminoso		Deviatore
	Pulsante		Invertitore
	Pulsante a tirante		Pulsante doppio
	Pulsante a chiave a due contatti		Pulsante emergenza a fungo
	Variatore di luminosità		Corpo illuminante per lampade fluorescenti compatte a parete
	Interruttore bipolare 16 A con fusibile		Lampada segnalazione
	Punto luce		Proiettore
	Punto luce a parete		Proiettore a fascio largo

# LEGENDA SEGNI ELETTRICI

	Interruttore di potenza ad apertura automatica magnetotermico differenziale		Linea di arrivo
	Interruttore di potenza ad apertura automatica magnetotermico		Linea di partenza
	Interruttore automatico differenziale puro		Conduttore di fase
	Contatore ENEL di energia attiva		Conduttore neutro
	Quadro di distribuzione		Conduttore di terra
	Quadro elettrico		Fusibile
	Interruttore di manovra da quadro		Interruttore di manovra sezionatore da quadro
	Interruttore unipolare		Pulsante ad accesso protetto
	Interruttore unipolare luminoso		Pulsante comando illuminazione con relè commutatore