

Comune di PINEROLO

Città Metropolitana di Torino

LAVORI PER TRASFERIMENTO SCUOLA
NINO COSTA PRESSO EX NIDO SERENA
PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO

Via Podgora n. 22
C.T.: F. 50 n. 996
Area di P.R.G.C. CP1

RICHIEDENTE

"COMUNE DI PINEROLO"
P.I.: 01750860015
Piazza Vittorio Veneto n. 1 - 10064 Pinerolo (TO)

Il RUP
Ing. Franco Bocchetto

PROGETTISTA

Arch. Lorenzo BONINO
Via Cesare Battisti n. 3
10064 - PINEROLO (TO)
C.F. BNN LNZ 71M13 G674O



BGR architettura

Via Cesare Battisti - 10064 Pinerolo (TO)
Tel./Fax: 0121.72022 - e.mail:bgr@bgrarchitettura.it
P.I. 08768580014

ELABORATI

SCALA

RELAZIONE SPECIALISTICA
IMPIANTO ELETTRICO

ARCHIVIO

02326ese01_rev01

DATA

16 maggio 2017

TAVOLA

4/19

SOMMARIO

1.	Dati di progetto	2
1.1	Riferimenti a normative	2
1.2	Scopo del progetto	3
1.3	Limiti del progetto	3
1.4	Obbiettivi del progetto	3
1.5	Classificazione dei locali	4
1.6	Energia elettrica	4
1.7	Utenze	4
1.8	Descrizione dei lavori	4
1.9	Caratteristiche dei materiali	4
1.10	Linee e conduttori	5
1.10.1	Isolamento dei cavi:	5
1.10.2	Colori distintivi dei cavi:	5
1.10.3	Sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse:	5
1.10.4	Sezione minima dei conduttori neutri:	5
1.10.5	Sezione dei conduttori di terra e protezione:	5
1.11	Caratteristiche delle tubazioni	6
1.11.1	Tubi protettivi, canaline, cassette di derivazione	7
1.12	Interruttori sezionatori	8
1.13	Interruttori automatici	8
1.14	Moduli differenziali	8
1.15	Relè per comando luci	8
1.16	Interruttori e pulsanti di comando	9
1.17	Prese	9
1.17.1	Prese ad uso industriale	9
1.17.2	Prese per uso domestico e similare	9
1.18	Quadri elettrici	10
1.19	Protezione contro i contatti diretti	11
1.20	Protezione dai contatti indiretti	11
1.21	Protezione contro i sovraccarichi	11
1.22	Protezione contro i cortocircuiti	12
2.	Descrizione interventi su impianti elettrici	12
2.1	Interruttore generale e linea alimentazione	12
2.2	Quadro generale	12
2.3	Generalità Impianto luce/FM	12
2.3.1	Impianto luce/fm piano seminterrato	13
2.3.2	Impianto luce/fm piano terra	13
2.3.3	Impianto luce/fm piano primo	13
2.3.4	Impianto luce/fm locali al piano seminterrato che non fanno parte della scuola	13
2.4	Corpi illuminanti	13
2.5	Illuminazione di emergenza	13
2.6	Predisposizione impianto telefonico e dati	14
2.7	Impianto campanello chiamata	14
2.8	Impianto citofonico	14
2.9	Impianto allarme evacuazione	14
3.	Verifica della protezione dalle scariche atmosferiche	15
3.1	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	15
3.2	INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE	15
3.3	DATI INIZIALI	15
3.3.1	Densità annua di fulmini a terra	15
3.3.2	Dati relativi alla struttura	15
3.3.3	Dati relativi alle linee elettriche esterne	16
3.3.4	Definizione e caratteristiche delle zone	16
3.3.5	Calcolo delle aree di raccolta della struttura e delle linee elettriche esterne	16
3.3.6	Valutazione dei rischi	16
3.4	SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE	17
3.5	CONCLUSIONI	17
3.6	APPENDICI	17
3.6.1	APPENDICE - Caratteristiche della struttura	17
3.6.2	APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche	17
3.6.3	APPENDICE - Caratteristiche delle zone	18
3.6.4	APPENDICE - Frequenza di danno	19
3.6.5	APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi	19
3.6.6	APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta	20
4.	Impianto di terra	20
5.	Gestione dell'impianto elettrico	21
6.	Allegati	21

1. Dati di progetto

1.1 Riferimenti a normative

Gli impianti elettrico, dat ed antincendio sono soggetti alle disposizioni del DM 37/08 ed i lavori devono essere eseguiti da imprese abilitate ai sensi dell'art. 3 del citato DM 37/08.

L'impresa esecutrice **deve essere in possesso dell'abilitazione di cui all'art. 3 del DM 37/08 per le seguenti tipologie d'impianto:**

a) impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere;

b) impianti radiotelevisivi, le antenne e gli impianti elettronici in genere;

g) impianti di protezione antincendio

- Dichiarazione di conformità (art. 7 DM 37/08):

L'Impresa installatrice dovrà produrre la Dichiarazione di conformità degli impianti, che dovranno essere realizzati nel rispetto dell'art. 6 (DM 37/08); nel caso specifico l'intervento si può considerare di **Manutenzione straordinaria dell'impianto**, e riguarda l'intero impianto elettrico esistente che subirà modifiche ed ampliamenti.

Gli impianti speciali (telefonia, dati) verranno completamente rifatti per effetto delle modifiche di destinazione dei locali.

La dichiarazione di conformità sarà unica nel caso a ditta sia in possesso di tutte le abilitazioni per tutte le tipologie d'impianto previste (comprese nelle lettere a - b - g).

Nel caso che la ditta sia solo abilitata per la lettera **a** gli impianti ricadenti nelle tipologie d'impianto con lettere **b** e/o **g** dovranno essere eseguiti da ditte in possesso dei requisiti relativi, compilando le dichiarazioni di conformità relative alle lettere di abilitazione, le quali dovranno essere presentate come allegati per le lettere specifiche alla dichiarazione di conformità principale redatta per le tipologie d'impianto previste per la lettera **a**.

Per manutenzione straordinaria di un impianto si intendono gli interventi, con rinnovo e/o sostituzione di sue parti, che non modifichino in modo sostanziale le sue prestazioni, siano destinati a riportare l'impianto stesso in condizioni ordinarie di esercizio, richiedano in genere l'impiego di strumenti o di attrezzi particolari, di uso non corrente, e che comunque non rientrino negli interventi relativi alle definizioni di nuovo impianto, di trasformazione e di ampliamento di un impianto e che non ricadano negli interventi di manutenzione ordinaria.

Nota: Alcuni esempi di manutenzione straordinaria sono i seguenti:

- *sostituzione di un componente dell'impianto con un altro avente caratteristiche diverse;*
- *sostituzione di un componente o di componenti guasti dell'impianto per la cui ricerca siano richieste prove ed un accurato esame dei circuiti;*
- *aggiunta o spostamento di: prese a spina su circuiti esistenti, punti di utenza (centri luce, ecc.) su circuiti esistenti.*

L'impianto risulta soggetto all'obbligo di progetto secondo l'art. 5 del DM 37/08 in quanto di superficie superiore a 200mq.

La progettazione dell'impianto elettrico è effettuata in riferimento alle seguenti leggi e normative tecniche:

- Legge n. 186 del 01/03/1968.
(realizzazione a regola d'arte di materiali, apparecchiature, installazioni riferite agli impianti elettrici)
- Legge n. 791 del 18/10/1977.
(garanzia di sicurezza intrinseca al materiale elettrico)
- DM 37/08
- DL n. 81 del 09/04/2004
(testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro)
- Norma Europea EN55022 sulla compatibilità elettromagnetica EMC.
- Comitato Elettromagnetico Italiano.
(tutte le norme applicabili vigenti)
- CEI, UNEL per la progettazione di quadri elettrici, tabelle portate cavi, motori e apparecchiature elettriche in genere.
- USL norme di sicurezza.
- IEC 617 per simbologia schemi elettrici.
- Norme di prevenzione incendi regolate da leggi, decreti, circolari ministeriali, ecc.
- Prescrizioni ENEL, SIP, VV.F. e Autorità locali.

1.2 Scopo del progetto

Il progetto prende in esame l'adeguamento e messa a norma dell'impianto luce/Fm e realizzazione di impianto rete dati per la nuova sede scolastica ubicata In Pinerolo (TO) – Via Podgora n° 22.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento alla Tavola di progetto 10/15.

L'impianto elettrico deve alimentare i vari impianti luce/FM e altre utenze previste, scopo del progetto è di determinare e dimensionare:

- Il sistema di fornitura dell'energia elettrica per l'alimentazione.
- La messa a norma per il rispetto delle norme antinfortunistiche ed elettriche dell'impianto esistente.

1.3 Limiti del progetto

Il progetto riguarda le parti dell'impianto elettrico descritte ai punti 1.2 e 1.8, e precisamente l'impianto elettrico a partire dall'interruttore generale esterno alla struttura.

L'impianto dati sarà di realizzazione nuova.

Resta escluso anche l'impianto di terra (dispersori) che non subirà modifiche.

1.4 Obbiettivi del progetto

Tutte le opere descritte nel presente documento sono finalizzate al conseguimento dei seguenti obiettivi di carattere generale:

- Corrispondenza alle norme CEI con particolare riferimento alle CEI 64-8.
- Realizzazione di un impianto elettrico di elevata affidabilità in grado di fornire tutte le prestazioni indicate a progetto.
- Garanzia di totale sicurezza per le persone e le cose.
- Osservanza di tutte le normative di legge in vigore.

Nell'esecuzione degli impianti dovranno essere pertanto incluse tutte le forniture ed opere, anche se non espressamente citate nel presente documento, atte a conseguire gli obiettivi sopra citati.

1.5 Classificazione dei locali

I locali della Scuola sono da considerarsi ambienti a maggior rischio in caso d'incendio.

1.6 Energia elettrica

Gli impianti elettrici della scuola sono alimentati da un contatore Enel posto all'esterno della struttura, la tensione di esercizio è di 380V trifase + neutro.

Secondo la tipologia di collegamento dell'impianto di terra il sistema di distribuzione è classificato TT.

1.7 Utenze

Le utenze di questo impianto sono gli impianti luce e FM della scuola con i limiti descritti al punto 1.2.

1.8 Descrizione dei lavori

I lavori in oggetto dovranno prevedere la fornitura in opera dei seguenti materiali ed apparecchiature, come previsto sulla tav. 10/15:

- 1) Verifica, pulizia del quadro interruttore generale e relativa linea di alimentazione;
- 2) Fornitura e posa in opera di linee di distribuzione per F.M. (nuove utenze a seguito di modifica dei locali e della loro destinazione d'uso)
- 3) Fornitura e posa in opera di linee di distribuzione per illuminazione normale e di emergenza compresi i relativi comandi e corpi illuminanti ove previsto. (nuove utenze, a seguito di modifica dei locali e la loro destinazione d'uso)
- 4) Fornitura e posa in opera di prese di servizio e quadretti prese dove richieste. (nuove utenze scuola, a seguito di modifica dei locali e la loro destinazione d'uso)
- 5) Fornitura e posa in opera dei collegamenti di terra;
- 6) Fornitura e posa in opera impianto telefono e dati;
- 7) Sistemazione impianto citofonico, a seguito dello spostamento di un apparecchio interno in zona bidelli;
- 8) Smantellamento delle parti di impianto non riutilizzate;

I locali interessati risultavano già adibiti ad asilo nido, l'intervento attuale ha lo scopo di adattare gli impianti esistenti alle esigenze e disposizioni interne richieste dalla destinazione a scuola primaria.

In particolare si cerca di recuperare il più possibile gli impianti esistenti, i quali sono in buono stato, il quadro generale verrà riutilizzato, le linee di distribuzione principali partenti da esso idem.

Lo stesso discorso riguarda i locali della cucina, nel quale è prevista la sostituzione della lampada di emergenza.

Tutte le attività sopraccitate verranno meglio descritte al punto 3 del presente documento.

1.9 Caratteristiche dei materiali

I materiali utilizzati per l'impianto dovranno essere di nuova fornitura e di affermata e nota casa costruttrice.

In particolare tutti i materiali devono essere realizzati secondo quanto stabilito dalla legge n. 791/1977 e recano quindi il contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ) o marchi equivalenti.

In mancanza di tale marchio i materiali dovranno essere muniti di dichiarazione di conformità alle norme CEI redatta e firmata dal costruttore e corredata di apposito marchio CEI.

Tutti i materiali impiegati dovranno riportare la marcatura CE in accordo con quanto disposto dal DLgs 626/96 e successivo 277/97 (attuazione direttiva CEE 93/68 - marcatura CE).

I materiali e le apparecchiature impiegate dovranno essere adatti all'ambiente nel quale verranno installati e dovranno resistere alle azioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali potranno essere soggetti durante l'esercizio.

Nel seguito sono riportate le principali caratteristiche dei componenti utilizzati.

1.10 Linee e conduttori

1.10.1 Isolamento dei cavi:

i cavi utilizzati nell'impianto elettrico (luce e fm) dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

1.10.2 Colori distintivi dei cavi:

i conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

1.10.3 Sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse:

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse se, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori di rame ammesse e utilizzate nel nostro impianto (indicate sugli schemi elettrici allegati) sono:

- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;
- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW

1.10.4 Sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione dei conduttori neutri non dovranno essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri potrà essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli articoli: 522, 524.1-2-3, 543.1.4. della norma CEI 64-8;

1.10.5 Sezione dei conduttori di terra e protezione:

la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8, IV edizione (tabella 54F):

Sezione minima del conduttore di protezione

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio mm ²	Cond. protez. facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm ²	Cond. protez. facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm ²
Minore o uguale a 16	Sezione del conduttore di fase	2,5 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente
Maggiore di 16 e minore o uguale a 35	16	16
Maggiore di 35	Metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipol., la sezione specificata dalle rispettive norme	Metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipol., la sezione specificata dalle rispettive norme

Sezione minima del conduttore di terra: La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati (norma CEI 64-8, IV edizione, tabella 54A).

SEZIONE MINIMA (mm²)

- Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 (Cu)	16 (Fe) zincato
- non protetto contro la corrosione	25 (Cu)	50 (Fe)
- protetto meccanicamente	in accordo con l'art. 543.1	

Le sezioni delle linee nuove o esistenti sono state verificate in modo da ottenere:

- Corrente d'impiego ampiamente inferiore alla portata del cavo.
- Caduta di tensione inferiore al 4% in qualsiasi punto dell'impianto.
- Sezione minima non inferiore a 1,5mmq.

L'impianto di distribuzione luce e fm esistente è stato verificato sia visivamente che tramite apposito programma di dimensionamento con esito positivo, di conseguenza il dimensionamento delle nuove linee e la verifica delle linee esistenti è stato effettuato tenendo conto delle condizioni più gravose in conformità alla normativa IEC 364-5-523.

Le linee in cordina unipolare avranno le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale 450/750V.
- Isolamento in PVC.
- Sigla N07V-K.
- Conduttori in rame.
- Conformi alla norma CEI 20-22.

Le linee in cavo multipolare avranno le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale 0,6/1KV.
- Isolamento in gomma G7.
- Sigla FG7-OR.
- Conduttori in rame.
- Conformi alla norma CEI 20-22.

1.11 Caratteristiche delle tubazioni

I conduttori, fatto salvo per i cavi multipolari facenti parte dei utilizzatori finali, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

Negli impianti in edifici civili e similari si devono rispettare le seguenti prescrizioni:

1.11.1 Tubi protettivi, canaline, cassette di derivazione

Nell'impianto previsto per la realizzazione con canaline o tubi in PVC a vista, devono essere in materiale termoplastico.

Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti, analogamente per le canaline in PVC .

Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi.

Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 10 mm; il tracciato dei tubi protettivi e canaline deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo o la canalina e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;

- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale a secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione;
- le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta.

Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;

- i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante.

E' ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e che ne siano contrassegnati per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;

- qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate.

Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti a influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa ecc.

E' inoltre vietato collocare nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive.

Nel vano degli ascensori o montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

Per il dimensionamento e la posa delle tubazioni dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- Le tubazioni in PVC rigide saranno del tipo pesante ed autoestinguento e i relativi accessori saranno conformi alla norma CEI 23-8.
- Le canaline in PVC saranno conformi alle norme CEI 23/32 ed EN 50085
- Le tubazioni in PVC flessibili saranno del tipo pesante ed autoestinguento e i relativi accessori saranno conformi alla norma CEI 23-14.
- Le tubazioni metalliche e i relativi accessori, dove previsti a progetto, saranno conformi alla norma CEI 23-28.
- Le tubazioni destinate alla posa interrata, dove previsti a progetto, saranno in PVC flessibili di colore rosso del tipo adatto al tipo di posa.
- Gli innesti tra tubazioni e scatole di derivazione saranno realizzati mediante opportuni elementi di raccordo idonei a garantire il grado di protezione richiesto.
- Il diametro interno e' raccomandabile che sia 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi da contenere.
- Sulle pareti e sui soffitti le tubazioni dovranno avere percorsi paralleli od ortogonali agli spigoli della muratura.

1.12 Interruttori sezionatori

Gli interruttori di manovra sezionatori presentano le seguenti caratteristiche:

- tipo modulare miniaturizzato, adatti per montaggio su guida DIN;
- tensione nominale 400V;
- tensione di isolamento 500V;
- corrente nominale I_n fino a 100A;
- quadripolari e bipolari;
- corrente ammissibile di breve durata $2 \times I_n$ per 1s.

1.13 Interruttori automatici

Sono adatti per il montaggio a bordo quadro su guida DIN o su idonei telai di supporto, di tipo modulare per correnti nominali fino a 125A, di tipo scatolato per correnti superiori.

Potranno essere dotati di blocchi differenziali per garantire la protezione dai contatti indiretti.

1.14 Moduli differenziali

I moduli differenziali sono montati a fianco del rispettivo interruttore magnetotermico.

Per i modulari sono istantanei con $I_{dn} = 30\text{mA}$ e selettivi con $I_{dn} = 300\text{mA}$.

1.15 Relè per comando luci

I relè per il comando dei circuiti luce dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- bobina alimentata a 220V;
- unipolari e con contatto di portata 10A;
- tipo passo-passo;
- modulari, adatti per montaggio all'interno dei quadri su guida DIN.

1.16 Interruttori e pulsanti di comando

Dovranno essere del tipo componibile, adatti per montaggio su telai porta apparecchi, conformi alla norma CEI 23-9. Dovranno presentare le seguenti caratteristiche elettriche:

- portata 10A;
- resistenza di isolamento a 500V > 5 M Ω ;
- unipolari;
- tipo N.A. per i pulsanti.

Gli apparecchi di comando dovranno essere installati come specificato nel seguito:

- In tutti i luoghi nei quali l'impianto verrà posto in esecuzione da incasso dovranno essere montati su telai porta apparecchi in resina.
- I telai dovranno essere saldamente fissati alle scatole da incasso tipo 503 tramite viti. L'insieme dovrà essere rifinito tramite una a scelta del committente, montata con viti sul telaio porta apparecchi.
- Nei luoghi in cui l'impianto verrà messo in opera in vista a parete, gli apparecchi verranno montati all'interno di appositi contenitori porta apparecchi in PVC rinforzato autoestinguente, dotati di sportello a chiusura automatica munito di membrana elastica trasparente, con grado di protezione almeno IP44.

1.17 Prese

1.17.1 Prese ad uso industriale

Le prese ad uso industriale sono presenti in cucina e verranno mantenute, il progetto non prevede l'installazione di nuove prese industriali, dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- tipo CEE-17 2P+T 220V e 3P+T 380V;
- portata 16A;
- dotate di interblocco meccanico per impedire le manovre di inserzione / disinserzione della spina con tensione inserita;
- corpo realizzato in resina poliestere termoindurente rinforzata con fibre di vetro.

Le prese dovranno essere messe in opera utilizzando piastre base in resina poliestere autoindurente rinforzata con fibre di vetro colore grigio in grado di ospitare almeno 2 prese ed una scatola di derivazione. Dovranno essere componibili per realizzare quadretti di dimensioni maggiori.

1.17.2 Prese per uso domestico e similare

Dovrà essere prevista l'installazione di prese a spina della serie componibile dei seguenti tipi:

- a poli allineati e con polo di terra centrale ad alveoli schermati, grado di protezione IP21 portata 10A e bipasso portata 10/16A 2P+T;
- tipo UNEL con contatti di terra laterali, portata 16A 2P+T.

Le prese a spina dovranno essere installate come specificato nel seguito:

- In tutti i luoghi nei quali l'impianto verrà posto in esecuzione da incasso dovranno essere montate su telai porta apparecchi in resina. I telai dovranno essere saldamente fissati alle scatole da incasso tipo 503 tramite viti. L'insieme dovrà essere rifinito tramite una placca a scelta del committente, montata con viti sul telaio porta apparecchi.
- Nei luoghi in cui l'impianto verrà messo in opera in vista a parete, gli apparecchi verranno montati all'interno di appositi contenitori porta apparecchi in PVC rinforzato autoestinguente, dotati di sportello a chiusura automatica munito di membrana elastica trasparente, con grado di protezione almeno IP44.

1.18 Quadri elettrici

Ogni quadro elettrico generale dovrà essere costituito da un contenitore in vetroresina oppure in PVC rinforzato a doppio isolamento oppure in lamiera verniciata con portella trasparente, dotata di serratura apribile solo con chiave.

Il grado di protezione dovrà almeno essere almeno IP40, (IP55 per i quadri collocati all'esterno).


All'interno del quadro le manovre degli interruttori si affacceranno su pannelli fissati alla struttura del quadro stesso.

Dovranno essere utilizzati raccordi con le tubazioni in grado di garantire un grado di protezione almeno IP40, (IP55 per i quadri collocati all'esterno).

Nei quadri elettrici troveranno posto le apparecchiature di protezione delle linee e degli utilizzatori. La realizzazione dovrà essere tale da garantire una adeguata protezione contro i contatti diretti ed indiretti.

Tutti i ripari dovranno essere ancorati solidamente alla struttura mediante dispositivi di fissaggio la cui apertura richieda l'uso di attrezzi.

Tutte le pareti asportabili senza l'ausilio di attrezzi (p.es. pannelli incernierati) che danno accesso a parti attive, dovranno provocare all'apertura la rimozione della tensione da tali parti mediante dispositivo di interblocco fra sportello ed interruttore generale.

La protezione dai contatti indiretti verrà mediante doppio isolamento. I quadri dovranno pertanto riportare in posizione visibile dall'esterno il simbolo del doppio isolamento .

Per i quadri metallici dovrà essere messa a terra la struttura metallica, assicurando la protezione con il differenziale posto a monte.

Il montaggio delle apparecchiature all'interno dei quadri dovrà essere fatto utilizzando profilati modulari montati sulla struttura del quadro stesso.

Il cablaggio dovrà essere effettuato utilizzando conduttori unifilari in PVC non propagante l'incendio (N07V-K).

I cavi dovranno essere disposti in modo razionale, evitando accavallamenti fra i conduttori che dovranno essere invece ordinati e raggruppati secondo le funzioni.

Dovrà essere consentita la facile individuazione dei circuiti utilizzando targhette e morsettiere. Ogni quadro elettrico dovrà essere conforme a quanto stabilito dalle norme CEI 17-13 e CEI 23-51 e dovrà riportare in posizione visibile una targhetta, fissata saldamente alla struttura recante le seguenti indicazioni:

- nome o marchio del costruttore;
- tipo di quadro;
- corrente nominale del quadro;
- natura della corrente;
- tensione nominale e frequenza;
- grado di protezione.

Le indicazioni dovranno essere indelebili.

L'impresa installatrice dovrà provvedere a fornire documentazione riguardante le verifiche e le prove stabilite dalle norme CEI 17-13 e CEI 23-51 con particolare attenzione alle verifiche dei limiti di sovratemperatura (CEI 17-43).

1.19 Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti indiretti sarà ottenuta mediante involucri o barriere (CEI 64-8/4 art. 412.2).

Tutti i componenti dell'impianto in progetto sono isolati o hanno involucri con grado di protezione non inferiore a IPXXD, e sono apribili solo con attrezzo.

All'interno dei quadri di distribuzione e negli scomparti di distribuzione e' richiesto il grado di protezione IP2X per permettere agli elettricisti di operare in sicurezza a quadro aperto con tensione inserita.

1.20 Protezione dai contatti indiretti

La protezione è effettuata mediante interruzione automatica del circuito che eviti, in caso di guasto tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione, il persistere di una tensione pericolosa per una durata sufficiente a causare rischio di effetti fisiologici dannosi alla persona in contatto con parti accessibili.

Tutte le masse dell'impianto sono collegate al punto di messa a terra (collettore), e da questo all'impianto dispersive.

Il sistema di distribuzione, secondo il modo di collegamento a terra, e' definito TT.

La norma CEI 64-8/4 prevede debba essere garantita la seguente condizione:

$$\mathbf{Ra \times Ia < 50V}$$

Dove:

Ra = Somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse nelle ordinarie condizioni d'esercizio, in ohm

Ia = Corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, quando il dispositivo di protezione e' a corrente differenziale Ia è la corrente nominale differenziale I_{dn}.

In sede di verifica la resistenza di terra misurata è stata di 6,5 ohm valore sufficiente a soddisfarla

1.21 Protezione contro i sovraccarichi

Per la protezione dai sovraccarichi sono previsti interruttori automatici, con sganciatori magnetotermici aventi correnti nominali d'intervento inferiori alle portate dei conduttori delle linee protette ricavate dalla tabella IEC 363-5-323 per le varie condizioni di posa (CEI 64-8/4 art. 433.2), tali da garantire le seguenti condizioni:

$$\mathbf{a) Ib < In < Iz}$$

$$\mathbf{b) If < 1,45Iz}$$

Dove:

Ib = Corrente di impiego del circuito

In = Corrente nominale dell'interruttore automatico

If = Corrente convenzionale di sicuro intervento

Iz = Portata massima del conduttore in regime permanente

Nel nostro caso dopo il rilievo dei circuiti elettrici presenti necessaria per la redazione degli schemi contemporaneamente si è eseguita una verifica con un programma di calcolo confermando il rispetto delle condizioni previste dalla norma.

1.22 Protezione contro i cortocircuiti

La protezione contro i cortocircuiti è assicurata quando:

- a) I dispositivi hanno un potere d'interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto d'installazione (il più sfavorevole).
- b) E' rispettata la condizione $(I^2 t) < K^2 S^2$

Ovvero l'energia specifica passante nel cavo durante il periodo d'intervento della protezione ($A^2 s$) sia inferiore a quella sopportabile dal cavo, dipendente dalla sezione S (mmq) e da un coefficiente K riferito alla natura del conduttore e dell'isolamento ($K = 115$ rame isolato in PVC, $K = 135$ rame isolato in gomma).

Nel nostro caso dopo il rilievo dei circuiti elettrici presenti necessaria per la redazione degli schemi contemporaneamente si è eseguita una verifica con un programma di calcolo confermando il rispetto delle condizioni previste dalla norma.

2. Descrizione interventi su impianti elettrici.

2.1 Interruttore generale e linea alimentazione

Nelle vicinanze del contatore ENEL è già installato il quadro in materiale isolante e grado di protezione minimo IP55, contenente l'interruttore generale di protezione della linea di alimentazione generale.

L'interruttore di protezione magnetotermico differenziale con bobina di sgancio comandata da pulsanti di emergenza, verrà mantenuto in quanto rispondente alle vigenti normative, si inserirà uno scaricatore con relativi fusibili a valle dell'interruttore.

La linea di alimentazione in cavo multipolare alimenta il quadro generale posto al piano seminterrato, verrà mantenuta in quanto rispondente alle vigenti normative.

2.2 Quadro generale

Il quadro generale è installato al piano seminterrato, contiene gli interruttori descritti sullo schema allegato, è costituito da una cassetta modulare metallico.

Si presenta in buone condizioni e verrà riutilizzato, le opere di adeguamento consistono nel sistemare meglio il cablaggio interno, con l'uso di materiali di consumo (morsetti, fascette di cablaggio, ecc.)

2.3 Generalità Impianto Luce/FM

Ai tre piani la distribuzione luce e fm è realizzata mediante linee posate in tubazioni in PVC sotto intonaco e a vista, sono protette dagli interruttori automatici differenziali installati nel quadro generale.

Si prevede il riutilizzo delle linee dorsali ai vari locali, ove possibile adattandole alle nuove destinazioni d'uso dei locali.

A seguito delle modifiche dei locali si renderà necessario lo smantellamento degli impianti esistenti, e la successiva realizzazione del nuovo impianto.

Nel caso dei nuovi impianti le sezioni minime da rispettare per le varie utenze sono le seguenti:

- Linee ai corpi illuminanti 1,5mmq
- Linee prese 2,5mmq
- Dorsali alimentazione ai vari locali 4mmq

Gli interruttori, deviatori, pulsanti e prese avranno le caratteristiche tecniche descritte ai punti precedenti.

Gli apparecchi dovranno essere del tipo adatto al montaggio su telai a 3/5 posti fissati mediante viti a scatole portafrutto rettangolari da incasso o da esterno.

In particolare le prese saranno del tipo bipasso 2P+T 10/16A e del tipo Shuko.

2.3.1 Impianto luce/fm piano seminterrato

Verrà realizzata una nuova mensa da 100 posti, modificando i locali "lavanderia", "asciugatoio" e "stireria", e una nuova aula 32 allievi modificando i locali "mensa personale" e "ripostiglio" con conseguente demolizione delle divisorie e relativi impianti interessati, si installerà il nuovo impianto luce con corpi illuminanti a Led, e nuovi corpi illuminanti di emergenza, gli impianti presenti sulle pareti non interessati alle demolizioni verranno mantenuti per quanto possibile.

Negli altri locali del piano (cucina, dispensa, disimpegno, bagni) gli interventi riguardano la sostituzione dei corpi illuminanti di emergenza, e una verifica generale degli impianti esistenti ed eventuale messa a norma.

2.3.2 Impianto luce/fm piano terra

Nel piano verranno realizzate le nuove aule scolastiche con conseguente demolizione delle pareti divisorie e relativi impianti interessati, si installerà il nuovo impianto luce con corpi illuminanti a Led, e nuovi corpi illuminanti di emergenza, gli impianti presenti sulle pareti non interessate alle demolizioni verranno mantenuti per quanto possibile.

Negli altri locali del piano (disimpegno, bagni) gli interventi riguardano la sostituzione dei corpi illuminanti di emergenza, e una verifica generale degli impianti esistenti, nei nuovi bagni maschi e femmine l'impianto sarà realizzato ex novo e nel bagno disabili verrà installato un allarme completo di pulsante a tirante, reset e segnalazione ottico-acustica..

2.3.3 Impianto luce/fm piano primo

Nel piano si effettuerà una verifica generale degli impianti esistenti ed eventuale messa a norma.

2.3.4 Impianto luce/fm locali al piano seminterrato che non fanno parte della scuola

Si procederà allo smontaggio e successivo rimontaggio dei corpi illuminanti dei locali (centro sociale, palestra, ecc.) al piano seminterrato per poter procedere alla compartimentazione del solaio con controsoffitti REI 120.

2.4 Corpi illuminanti.

I corpi illuminanti verranno in parte riutilizzati, mentre nei nuovi locali ed in particolare nelle aule si installeranno corpi illuminanti a led nel numero sufficiente ad ottenere un valore di illuminamento medio di 300lux come da norma UNI 10840.

Il modello utilizzato come riferimento per il calcolo illuminotecnico sarà una plafoniera tipo Disano 602 disanlens/rigo-led bianca 400k-6800 lm - in lamiera acciaio diffusore in plexigas opale rigato internamente liscio esternamente - codice 115580-00.

Gli apparecchi nuovi dovranno essere forniti completamente cablati e predisposti per l'allacciamento elettrico con passacavo a protezione dei conduttori di alimentazione.

Il numero e la disposizione dei corpi illuminanti s.d. sono riportati sulla tavola n° 10/15.

2.5 Illuminazione di emergenza.

L'illuminazione di emergenza esistente composta da plafoniere autonome tipo SE in policarbonato con schermo, verrà ampliata prevedendo una plafoniera per ogni locale, sostituendo le plafoniere obsolete.

2.6 Predisposizione impianto telefonico e dati.

Verrà realizzata una rete telefonia e dati, sfruttando le apparecchiature presenti e i passaggi esistenti, e integrando l'impianto con canaline e battiscopa in PVC dotate di separatori.

Il posizionamento delle prese dati e telefoniche nei vari locali risulta dettagliato nella tavola n° 10/15.

La presente specifica tratta la fornitura e posa in opera di tutti i materiali ed apparecchiature, le regole d'installazione, le assistenze e quant'altro per la realizzazione dell'impianto di CABLAGGIO STRUTTURATO.

Il progetto di cablaggio strutturato prevede di collegare le zone di distribuzione (una per piano) tramite delle dorsali di cavi in cat. 6 per la rete dati.

È previsto n° 1 armadio Rack di distribuzione dei cavi IN/OUT al piano primo, ove indicato sulla tavola n° 10/15.

La distribuzione dei cavi avverrà nelle canaline presenti per i segnali, la distribuzione finale alle prese sarà in tubazioni in PVC flessibili o rigide o canalina (a seconda del tipo di locale).

La distribuzione dei cavi all'interno dei locali è prevista con la posa di n° 2 cavi cat 5E (n° 1 telefono e n° 1 computer).

La distribuzione prevede cavi 4 cp cat 6 ai piani (n° 1 cavo 4 cp cat 6 per dorsale) forniti connettorizzati con plag RJ457Rj45 Cat. 6

Le principali norme di riferimento sono:

- EIA/TIA 568A - 568B: *Definizione e classificazione del cablaggio strutturato e dei componenti.*
- EIA/TIA 569: *Regole e procedure d'installazione.*
- EIA/TIA 606: *Regole per l'amministrazione di sistemi di cablaggio.*
- EIA/TIA 607: *Regole per la messa a terra di cablaggi di tipo schermato.*
- EIA/TIA TSB67: *Test dei sistemi di cablaggio.*
- ISO/IEC 11801: *Regole per il cablaggio strutturato, emesso in ambito internazionale (Comitato ISO).*
- EN 50173: *Definizione e classificazione del cablaggio strutturato e dei componenti, emessa in ambito europeo dal CENELEC.*
- EN 50174-1/-2/-3: *Regole e procedure d'installazione, emessa in ambito europeo dal CENELEC.*

2.7 Impianto campanello chiamata.

È prevista la realizzazione di impianto per la segnalazione oraria delle lezioni con comando dal locale bidelli al piano terra, secondo la disposizione descritta sugli elaborati grafici e dettagliato nella tavola n° 10/15.

2.8 Impianto citofonico

L'impianto citofonico esistente verrà mantenuto, spostando l'apparecchio citofonico interno nel locale collaboratori scolastici (locale 18).

2.9 Impianto allarme evacuazione

Nei locali è installato un impianto di allarme per evacuazione, composto da pulsanti e segnalatori acustici verrà mantenuto dopo una sua revisione., aggiungendo una segnalazione acustica nel locale mensa 100 posti, con relativa linea.

3. Verifica della protezione dalle scariche atmosferiche

3.1 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme CEI:

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

3.2 INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

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

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

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

3.3 DATI INIZIALI

3.3.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di N_g "), vale:

$$N_g = 1,99 \text{ fulmini/anno km}^2$$

3.3.2 Dati relativi alla struttura

A (m): 42 B (m): 39 H (m): 11 Hmax (m): 13

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: scolastico

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

- perdita di vite umane
- perdita economica

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

- rischio R1;

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

3.3.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: LINEA ENERGIA
- Linea di energia: LINEA TELEFONICA

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

3.3.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

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

sono state definite le seguenti zone:

Z1: INTERNO

Z2: ESTERNA

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

3.3.5 Calcolo delle aree di raccolta della struttura e delle linee elettriche esterne

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

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

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

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

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

3.3.6 Valutazione dei rischi

3.3.6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

Calcolo del rischio R1

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

Z1: INTERNO
RA: 2,12E-08
RB: 5,30E-07
RU(IMPIANTO ELETTRICO): 3,26E-09
RV(IMPIANTO ELETTRICO): 8,16E-08
RU(SEGNALI): 3,26E-09
RV(SEGNALI): 8,16E-08
Totale: 7,21E-07

Z2: ESTERNA
RA: 7,09E-10
Totale: 7,09E-10

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 7,22E-07

Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 7,22E-07 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

3.4 SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 7,22E-07 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05 , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

3.5 CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA STRUTTURA E' PROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI.

In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

3.6 APPENDICI

3.6.1 APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 42 B (m): 39 H (m): 11 Hmax (m): 13
Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore (CD = 0,5)
Schermo esterno alla struttura: assente
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km²) Ng = 1,99

3.6.2 APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: ENEL
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata
Lunghezza (m) L = 400
Resistività (ohm x m) $\rho = 400$
Coefficiente ambientale (CE): urbano

Caratteristiche della linea: TELEFONO
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: segnale - interrata
Lunghezza (m) L = 100
Resistività (ohm x m) $\rho = 400$
Coefficiente ambientale (CE): urbano
Linea in tubo o canale metallico

Schermo collegato alla stessa terra delle apparecchiature alimentate: $5 < R \leq 20 \text{ ohm/km}$

3.6.3 APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: ESTERNA

Tipo di zona: esterna

Tipo di suolo: ghiaia ($r_t = 0,0001$)

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: ESTERNA

Numero di persone nella zona: 150

Numero totale di persone nella struttura: 150

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 600

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = $6,85E-08$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: ESTERNA

Rischio 1: Ra

Caratteristiche della zona: INTERNO

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ceramica ($r_t = 0,001$)

Rischio di incendio: ordinario ($r_f = 0,01$)

Pericoli particolari: medio rischio di panico ($h = 5$)

Protezioni antincendio: manuali ($r_p = 0,5$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: IMPIANTO ELETTRICO

Alimentato dalla linea LINEA ENEL

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m^2) ($K_{s3} = 0,2$)

Tensione di tenuta: 2,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD = 1)

Impianto interno: SEGNALI

Alimentato dalla linea SEGNALI

Tipo di circuito: Cavo schermato o canale metallico ($K_{s3} = 0,0001$)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD = 1)

Valori medi delle perdite per la zona: INTERNO

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 250

Numero totale di persone nella struttura: 250

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 1800

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = $2,05E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = $5,13E-05$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 800000

Valore del contenuto (€): 200000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 100000

Valore totale della struttura (€): 1100000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) LC = LM = LW = LZ = $9,09E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a R4) LB = LV = $1,00E-03$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: INTERNO

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

3.6.4 APPENDICE - Frequenza di danno

Frequenza di danno tollerabile FT = 0,1

Non è stata considerata la perdita di animali

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

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

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura

FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura

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

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

Zona

Z1: INTERNO

FS1: 1,03E-02

FS2: 5,63E-03

FS3: 3,18E-03

FS4: 1,27E-01

Totale: 1,46E-01

Z2: ESTERNA

FS1: 1,03E-02

FS2: 0,00E+00

FS3: 0,00E+00

FS4: 0,00E+00

Totale: 1,03E-02

3.6.5 APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi.

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 1,04E-02 km²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,42E-01 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 1,03E-02

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 8,80E-01

Linee elettriche

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

LINEA ENEL

AL = 0,016000 km²

AI = 1,600000 km²

SEGNALI

AL = 0,016000 km²

AI = 1,600000 km²

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

LINEA ENEL

NL = 0,001592

NI = 0,159200

SEGNALI

NL = 0,001592

NI = 0,159200

3.6.6 APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: INTERNO

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PC (SEGNALI) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (IMPIANTO ELETTRICO) = 6,40E-03

PM (SEGNALI) = 4,44E-09

PM = 6,40E-03

PU (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PV (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PW (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PZ (IMPIANTO ELETTRICO) = 3,00E-01

PU (SEGNALI) = 1,00E+00

PV (SEGNALI) = 1,00E+00

PW (SEGNALI) = 1,00E+00

PZ (SEGNALI) = 5,00E-01

Zona Z2: ESTERNA

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

4. Impianto di terra.

L'impianto di terra risulta collegato ai dispersori di terra esistenti .

Sulle dorsali principali sono presenti i conduttori di terra.

La norma CEI 64-8/4 prevede debba essere garantita la seguente condizione:

$$\underline{Ra \times Ia < 50V}$$

Dove:

Ra = Somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse nelle ordinarie condizioni d'esercizio, in ohm

Ia = Corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, quando il dispositivo di protezione e' a corrente differenziale Ia è la corrente nominale differenziale I_{dn}.

In sede di verifica la resistenza di terra misurata è stata di 6,5 ohm valore sufficiente a soddisfarla

Per le utenze alimentate da cordine unipolari i cavi di terra sono costituiti da cordine dello stesso tipo e sezione di bicolori giallo-verde.

Per le utenze alimentate da cavi multipolari i conduttori di terra sono costituiti da un'anima bicolore giallo-verde appartenente allo stesso cavo.

La sezione minima dei conduttori dei collegamenti equipotenziali è di 6mmq.

5. Gestione dell'impianto elettrico

I componenti dell'impianto elettrico vengono scelti in modo da conseguire una qualità capace di assicurare una adeguata affidabilità e una gestione la più economica e sicura possibile, in relazione al tipo di personale disponibile, la gestione comporta manutenzione controlli e interventi in caso di anomalie o guasti e di ricambio di lampade degli apparecchi di illuminazione.

Per gli apparecchi autonomi dell'illuminazione di sicurezza bisogna provvedere a sostituire gli accumulatori, secondo la periodicità prevista dalle ditte costruttrici (in genere almeno ogni 4 anni).

Circa i controlli da fare, essi sono costituiti dalle verifiche periodiche previste dalle Norme CEI 64-8, 11-1, e 14-6 che saranno effettuate a cura di tecnici abilitati; sul posto dovranno essere tenuti a disposizione del personale autorizzato, planimetrie, schemi elettrici e istruzioni per l'uso e manutenzione delle apparecchiature speciali (sistemi di alimentazione di emergenza ecc..).

Le verifiche periodiche da effettuare sono quelle previste dalle norme ed almeno le seguenti:

- efficienza dell'impianto di terra almeno ogni 5 anni;
- verifica del funzionamento degli interruttori differenziali ogni anno;
- controllo periodico dell'efficienza degli apparecchi autonomi di illuminazione di emergenza (si consiglia di attuare periodicamente una scarica dell'accumulatore di tali lampade per mantenerlo sempre in efficienza e garantirgli una buona durata)

Tutti i materiali dell'impianto elettrico dovranno essere:

- Provvisti di marchio IMQ o equivalente su tutti i tipi sui quali è prevista la concessione dall'istituto preposto.
- Adeguati all'ambiente in cui sono installati secondo i gradi di protezione richiesti.
- Resistenti alle azioni meccaniche, corrosive, termiche, dovute all'umidità, all'esposizione ai raggi U.V. (naturali) ed agli ambienti atmosferici.
- Con dimensioni e caratteristiche tali da rispondere alle normative succitate nonché alle tabelle di unificazione CEI - UNEL dove esistenti.
- Installati rispettando le avvertenze e le indicazioni di installazione, montaggio e posa previste dal costruttore.

6. Allegati

- Allegato A - VALORE DI Ng (CEI EN 62305-CEI 81-30) numero di fulmini al km²/anno relativo alla verifica della protezione della struttura dalle scariche atmosferiche.
- Allegato B - "CALCOLI ILLUMINOTECNICI"
- Allegato C - "SCHEMI ELETTRICI"
- Allegato D - "TAVOLA IMPIANTO ELETTRICO" - TAV. n° 10/15

VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI 81-30)

$$N_G = 1,99 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **44,891374° N**

Longitudine: **7,342311° E**

INFORMAZIONI

- Il valore di N_G è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di N_G derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di N_G dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di N_G .
- I valori di N_G inferiori ad 1 sono stati arrotondati ad uno non essendo significativi valori inferiori all'unità (CEI 81-30, art. 6.5).
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di N_G a causa della natura discreta della mappa ceramica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla guida CEI 81-30 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di N_G forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

Data, 16 marzo 2017

Da Quadro: CONTATORE ENEL

Partenze:

Cavo km/ft: ---

Lunghezza [m]: 1

Frequenza [Hz]: 50

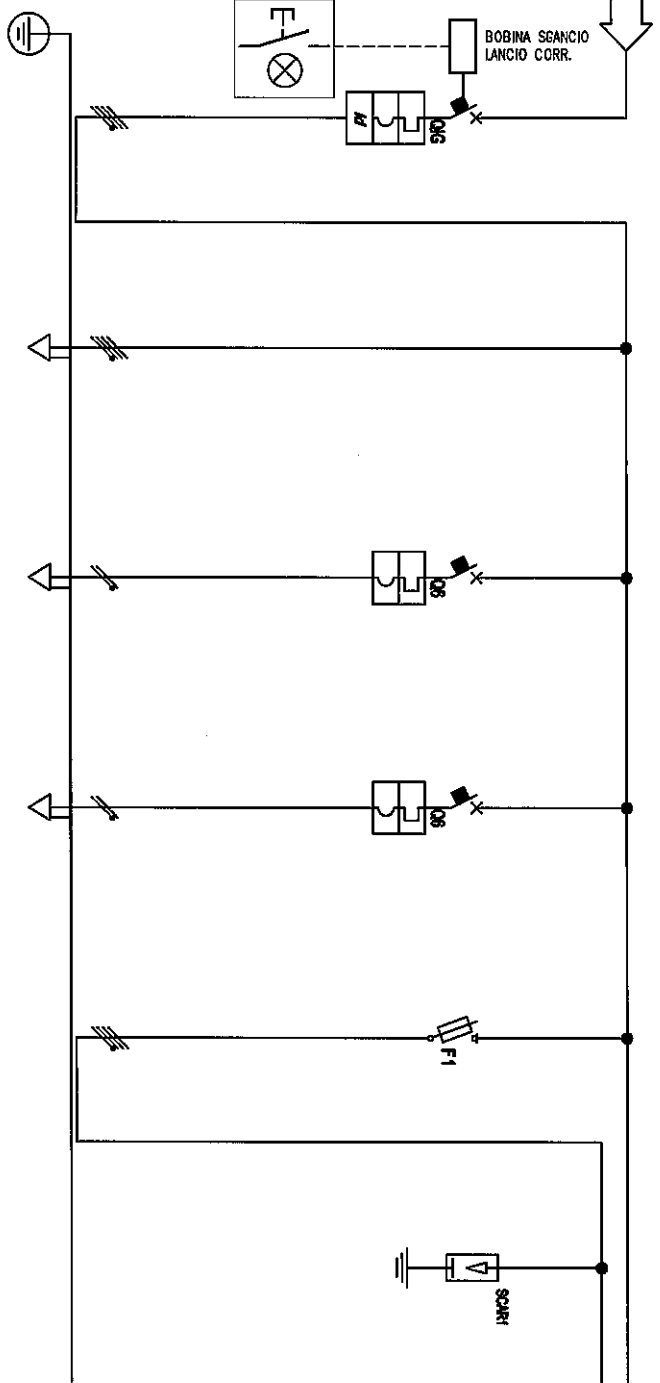
Tensione [V]: 400

Polariet': Quadripolare

Tipo morsetto:

Numerazione morsetto:

PULSANTI EMERGENZA
CON SEGNALEZ. LUM.



Pipico:

Alimentazione:

Icc Max [kA]: 7,081

TENS. NOM. DI IMPIEGO [V]: 400

TENS. NOM. DI ISOLAM. [V]:

FREQUENZA [Hz]: 50

Corrente ammissib. 1 s [kA]:

GRADO DI PROTEZIONE:

Pulito

Segna ulenza

Descrizione

POTENZA CONTORPORANEA [kW]

CORRENTE (In) [A]

Costi

COEFF. DI CONTORPORANEA [%]

SCHEMA FUNZIONALE

PROTEZIONE

MARKA

MODELLO

Esecuzione

TIPO

In [A]

P.d.I. [kA]

I differenziale

DISTRIBUZIONE

CONTATTORE TIPO

RELE' TECNICO

VOLTIETRO / AMPEROMETRO

LINEA

Segla

Lunghezza [m]

PUSA

Sezione [mm²]

Portata [t/z]

	QMS	Q1	Q2	F1	SCAR1
	GENERALE QUADRO	LINEA AL QUADRO GENERALE	ALIMENTAZIONE CIRCOLO (NON COMPRESO NEL PROGETTO)	ALIMENTAZIONE A.S.L. (NON COMPRESO NEL PROGETTO)	FUSIBILI
DESCRIZIONE					SCARICATORE 1
POTENZA CONTORPORANEA [kW]					0
CORRENTE (In) [A]					0
Costi	0,9	0,9	0,9	0,9	---
COEFF. DI CONTORPORANEA [%]	65	100	100	100	100
SCHEMA FUNZIONALE					
MARKA	TONO	---	TONO	ABB	OBO
MODELLO	MND5-63/5	---	FR2/25	FR2/25	E933/125-E 9F 22,65
Esecuzione					Chese HI - V2-8-f-C/3HVC U0 0,9 W
TIPO					Esecuzione Fissa
In [A]	---/---/100	---/---/---	---/---/75	---/---/100	Fusibile
P.d.I. [kA]	6	---	---	---	Limitatore SPD
I differenziale	1-A	---	---	---	---
DISTRIBUZIONE	Quadripolare	Quadripolare	MONOFASE-M	MONOFASE-M	Quadripolare
CONTATTORE TIPO					0
RELE' TECNICO					0
VOLTIETRO / AMPEROMETRO					---
LINEA					---
Segla	---	FE09R/007 V-K-PE	FE09R/007 V-K-PE	FE09R/007 V-K-PE	0
Lunghezza [m]	---	20	30	30	14,3/3M1,3/30/0,8
PUSA	---	14,3/C 12 /30/0,8	14,3/C 12 /30/0,8	14,3/C 12 /30/0,8	0,800
Sezione [mm ²]	---	16x23(1PE23)	16x23(1PE23)	16x23(1PE23)	---
Portata [t/z]	---	102	42	42	---

TIPO: LAVORI PER TRASFERIMENTO SCUOLA NINO COSTA PRESSO EX NIDO SERENA

PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTO ELETTRICO - Allegato C - QUADRO INTERRUITTORE GENERALE ESISTENTE

PROGETTA Arch. Lorenzo BONNINO

Via Cesare Battisti n. 3 - 10064 Pinerolo (TO)

C.F. BNN LNZ 71M3 66740

COMITENTE "COMUNE DI PINEROLO" - P.I. 01750860015

Piazza Vittorio Veneto n. 1

10064 Pinerolo (TO)

RELE' ELAB. DATA 16 maggio 2017

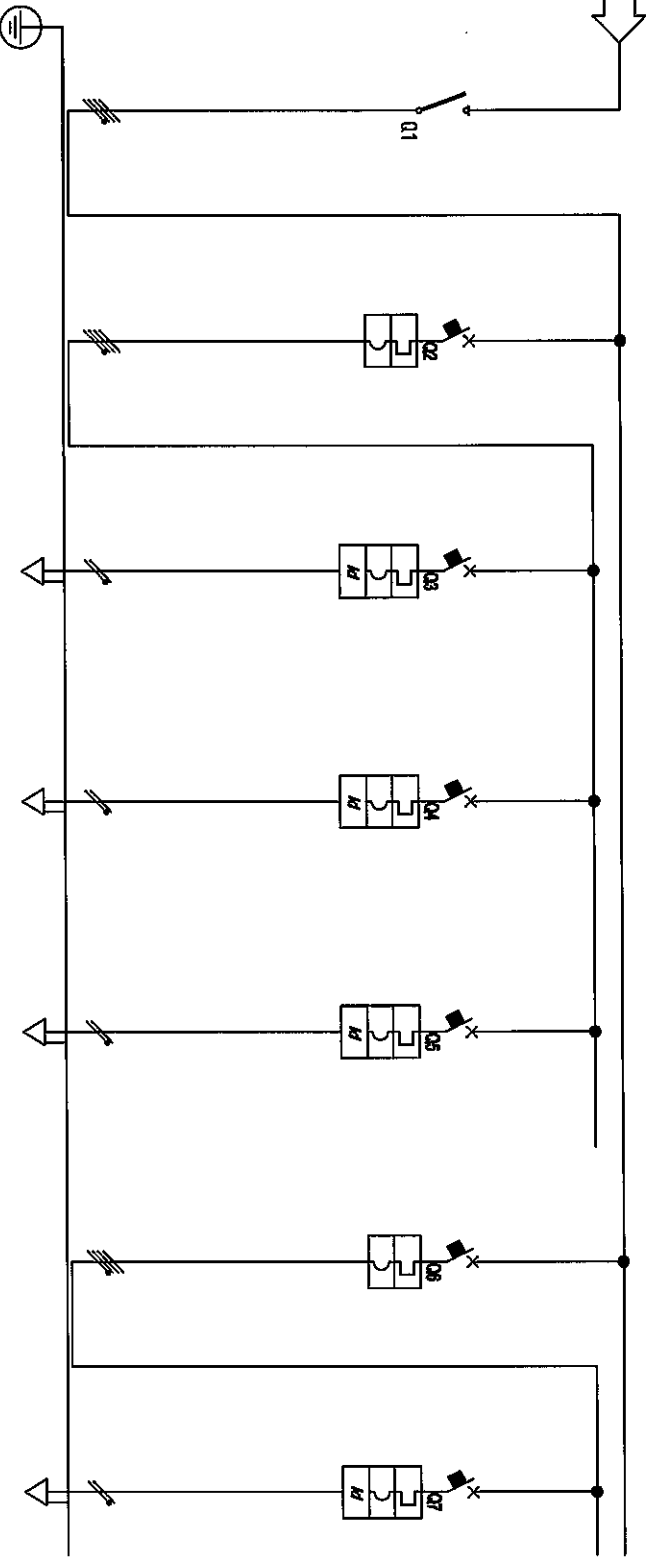
FOGLIO 1

SCALE

A

Da Quadro: INTERRUTTORE GENERALE

Partenza:	
Cavo (mm ²):	4(1x10)+(1PE10)
Lunghezza (m):	80
Frequenza (Hz):	50
Tensione (V):	400
Polarità:	Quadrifilare
Tipo morsetto:	
Numerazione morsetto:	



C

Pilipo:	
Alimentazione:	
Icc Max (kA):	7,081
TENS. NOM. DI IMPIEGO (V):	400
TENS. NOM. DI ISOLAM. (V):	
FREQUENZA (Hz):	50
Corrente ammissib. 1 s (kA):	
GRADO DI PROTEZIONE:	55
Pluto	

D

Descrizione	
POTENZA CONTEMPORANEA	[kW]
CORRENTE (In)	[A]
COEFF. DI CONTEMPORANEA	[%]
SCHEMA FUNZIONALE	
MARCA	
MODELLO	
Esecuzione	
TIPO	
In	[A]
In	[A]
PdI	[kA]
I differenziale	[A]

E

DISTRIBUZIONE	
CONDATTORE TIPO	
RELE' TECNICO	
VOLTMETRO / AMPEROMETRO	
LINEA	
Segla	[m]
Lunghezza	[m]
POSA	[m]
Sezione	[mm ²]
Portata (A)	[A]

F

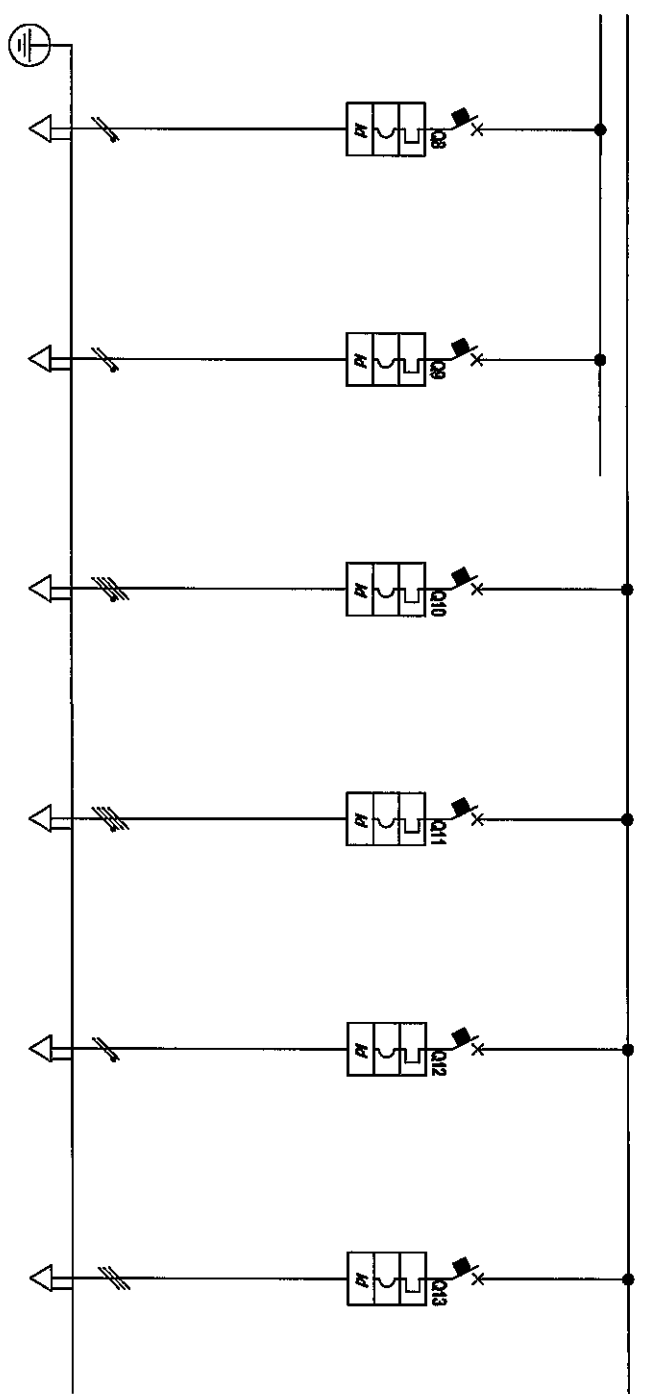
01	GENERALE QUADRO	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100
02	GENERALE FORZA	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100
03	PIANO SEMINTERRATO	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100
04	PIANO TERRA	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100
05	PIANO PRIMO	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100
06	GENERALE LUCE	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100
07	PIANO SEMINTERRATO	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100	0,9	100

LAVORI PER TRASFERIMENTO SCUOLA NINO COSTA PRESSO EX NIDO SERENA
PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO ELETTRICO - Allegato C - QUADRO GENERALE ESISTENTE

Arch. Lorenzo BONINO
 Via Cesare Battisti n. 3 - 10064 Pinerolo (TO)
 CF. BNN LNZ 71M13 66740

"COMUNE DI PINEROLO" - P.I.: 01750860015
 Piazza Vittorio Veneto n. 1
 10064 Pinerolo (TO)

PRODOTTORE	FOGLIO	SCALE
ELAB.	1	2
DATA		
COMIT.		
APPR.		
DATA	16 maggio 2017	



Sigla utenza		Q0	Q0	Q00	Q11	Q12	Q13
Descrizione		PIANO TERRA	PIANO PRIMO	SCORTA EX LAVABANDA	CUCINA	CITTADINO-QUADRO BODELLI	RINNIATKARCO
POTENZA CONTINGENZA							
CORRENTE (I _B)		[A]					
Costi		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
COEFF. DI CONTEMPORANEITA'		100	100	100	100	100	100
SCHEMA FUNZIONALE							
MARCA		TICINO	TICINO	SCHNEIDER	TICINO	TICINO	TICINO
MODELLO		G023/6AC	G023/6AC	COM-VIG	F04/25-033/23AC	F02/16-023/23AC	F03/16-033/03AC
Esecuzione							
TIPO							
PROTEZIONE		In ---/---/16	In ---/---/16	In ---/---/63	In ---/---/25	In ---/---/10	In ---/---/16
		I _n ---/---/160	I _n ---/---/160	I _n ---/---/630	I _n ---/---/250	I _n ---/---/100	I _n ---/---/160
P.d.I.		6	6	6	6	6	6
I differenziale		0,03 - AC	0,03 - AC	0,3 - AS	0,03 - AC	0,03 - AC	0,03 - AC
DISTRIBUZIONE		HOMOFASE-H	Quadrupolare	Quadrupolare	Quadrupolare	HOMOFASE-H	Tripolare
CONTATTORE TIPO							
RELE' TECNICO							
VOLMETRO / AMPEROMETRO							
LINEA							
Sigla		FC01R/017 V-A-PE	FC01R/017 V-A-PE	FC01R/017 V-A-PE	FC01R/017 V-A-PE	FC01R/017 V-A-PE	FC01R/017 V-A-PE
Lunghezza		30	30	---	30	30	30
P.O.S.A		143/C 12 /20/0,8	143/C 12 /20/0,8	---	143/C 12 /20/0,8	143/C 12 /20/0,8	143/C 12 /20/0,8
Sezione		4x2,5(A)PE2,5	4x2,5(A)PE2,5	---	4x2,5(A)PE2,5	4x2,5(A)PE2,5	4x2,5(A)PE2,5
Portata (t2)		19	19	---	39	19	19

LAVORI PER TRASFERIMENTO SCUOLA NINO COSTA PRESSO EX NIDO SERENA
PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO ELETTRICO - Allegato C - QUADRO GENERALE ESISTENTE

Arch. Lorenzo BONNINO
 Via Cesare Battisti n. 3 - 10064 Pinerolo (TO)
 C.F. BNN.LNZ.71M13.66740

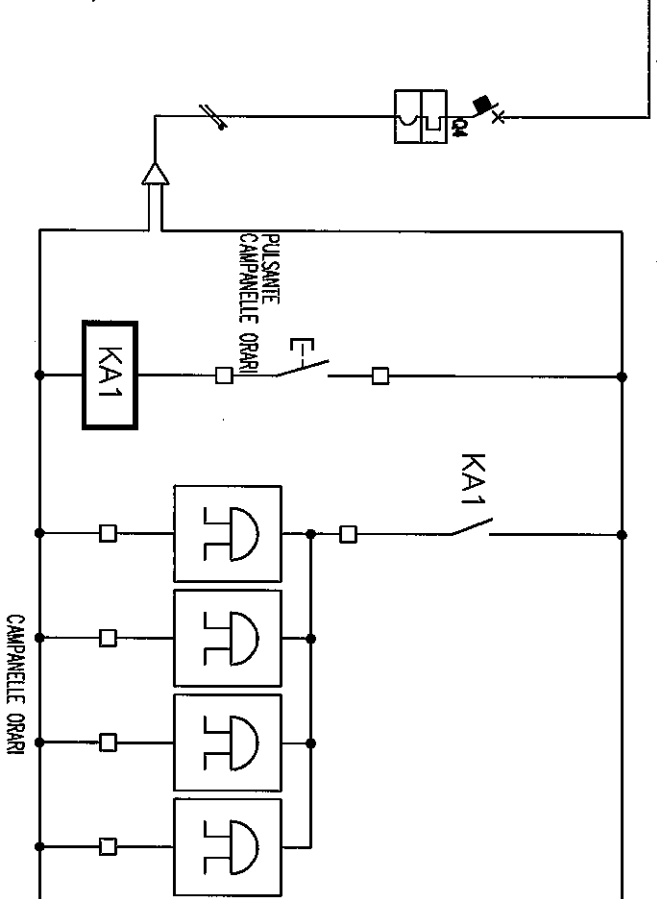
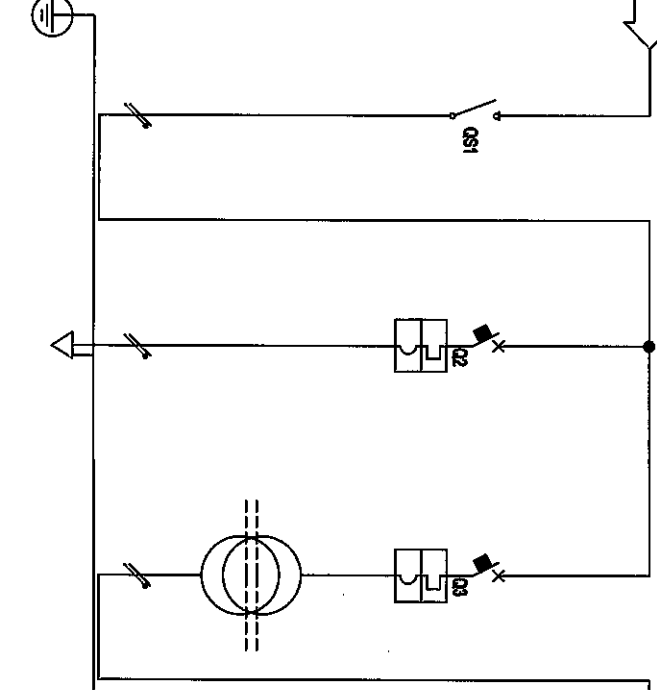
"COMUNE DI PINEROLO" - P.I.: 01750860015
 Piazza Vittorio Veneto n. 1
 10064 Pinerolo (TO)

16 maggio 2017

Dati barriatura: 230V - 50Hz - Icc = 0,836 KA - Id: 0,03 A

Da Quadro: CITOFRONO
Perfrenza:
Cavo (mm ²): 1 (2x2,5)(PE2,5)
Lunghezza (mt): 30
Frequenza (Hz): 50
Tensione (V): 230
Polarità: Montase L+N
Tipo morsetto:
Numeraazione morsetto:

Papiro:
Alimentazione:
Icc Max (kA): 0,836
TENS. NOM. DI IMPIEGO (V): 230
TENS. NOM. DI ISOLAM. (V):
FREQUENZA (Hz): 50
Corrente ammissib. 1 s (kA):
GRADO DI PROTEZIONE:
Piulo
Stiglo utenza



DESCRIZIONE
POTENZA CONTEMPORANEA [kW]
CORRENTE (Ib) [A]
COSφ
COEFF. DI CONTEMPORANEA [%]
SCHEMA FUNZIONALE

Q01	Q02	Q03	Q04
GENERALE QP15,1	RACK	TRASFORNATORE 24V CAMPANELLI	24V CAMPANELLI
0,416	0	0	0
2	0	0	0
0,9			
100	100	100	100

DESCRIZIONE
ESecuzione FISSO
SEZIONARE
MagnetoTermico
10 / C
0,03 - CL AC
Morfose L3+N
0,85

DESCRIZIONE
ESecuzione FISSO
SEZIONARE
MagnetoTermico
10 / C
0,03 - CL AC
Morfose L3+N
0,85

DESCRIZIONE
ESecuzione FISSO
SEZIONARE
MagnetoTermico
10 / C
0,03 - CL AC
Morfose L3+N
0,85

DESCRIZIONE
ESecuzione FISSO
SEZIONARE
MagnetoTermico
10 / C
0,03 - CL AC
Morfose L3+N
0,85

DESCRIZIONE
ESecuzione FISSO
SEZIONARE
MagnetoTermico
10 / C
0,03 - CL AC
Morfose L3+N
0,85

DESCRIZIONE
ESecuzione FISSO
SEZIONARE
MagnetoTermico
10 / C
0,03 - CL AC
Morfose L3+N
0,85

DESCRIZIONE
ESecuzione FISSO
SEZIONARE
MagnetoTermico
10 / C
0,03 - CL AC
Morfose L3+N
0,85

DESCRIZIONE
ESecuzione FISSO
SEZIONARE
MagnetoTermico
10 / C
0,03 - CL AC
Morfose L3+N
0,85

DESCRIZIONE
ESecuzione FISSO
SEZIONARE
MagnetoTermico
10 / C
0,03 - CL AC
Morfose L3+N
0,85

DESCRIZIONE
ESecuzione FISSO
SEZIONARE
MagnetoTermico
10 / C
0,03 - CL AC
Morfose L3+N
0,85

PROGETTA
Arch. Lorenzo BONINO
Via Cesare Battisti n. 3 - 10064, Pinerolo (TO)
C.F. BNN LNZ 7M13 66740

PROGETTO
"COMUNE DI PINEROLO" - P.L. 01750860015
Piazza Vittorio Veneto n. 1
10064 Pinerolo (TO)

PROGETTO
LAVORI PER TRASFERIMENTO SCUOLA NINO COSTA PRESSO EX NIDO SERENA
PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO ELETTRICO - Allegato C - QUADRO BIDEILI

PROGETTO
SCALE
DATA
16 maggio 2017