Dott. Ing. ROBERTO STROPPA
ingegneria civile, idraulica, ambientale

28865 CREVOLADOSSOLA (VB), via Sempione, 123
tel. 0324 33523 - fax. 0324 340270
e-mail: ingstroppa@gmail.com

COMUNE DI MACUGNAGA
Provincia del VCO

LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA, ADEGUAMENTO SICUREZZA E RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA SCUOLA ELEMENTARE "ITALO HOR" DI PESTARENA

Località Pestarena, via Monterosa n.308 - 28876 Macugnaga (VB)

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO N.4

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO

Crevoladossola, 14.06.2013

Il Tecnico
Dott. Ing. Roberto Stroppa
Albo Professionale degli Ingegneri
della Provincia del VCO - n.143

Dott. Ing. ROBERTO STROPPA
ingegneria civile, idraulica, ambientale

28865 CREVOLADOSSOLA (VB), via Sempione, 123
tel. 0324 33523 - fax. 0324 340270
e-mail: ingstroppa@gmail.com

DESCRIZIONE PARTICOLAREGGIATA DELLE OPERE E PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE AGLI IMPIANTI ELETTRICI DELL'IMMOBILE OGGETTO D'INTERVENTO

1 Oggetto

La presente relazione riguarda il progetto dell'impianto elettrico di :

IMPIANTO FM - LUCE
SCUOLA ELEMENTARE "ITALO HOR" DI PESTARENA
Via Monterosa, 308 - 28876 Macugnaga (VB)

Il presente progetto riguarda esclusivamente quanto indicato in relazione e nelle tavole allegate.

2 Descrizione delle opere da eseguire

Formano oggetto della presente realizzazione tutte le opere e le forniture occorrenti per dare completi, collaudati e quindi perfettamente funzionanti i seguenti impianti:

1) Quadro Generale Esterno
2) Centralino C1 piano rilzato
3) Centralino C2 piano primo
4) Linee FM e linee Luce
5) Linee Luce Emergenza
6) Linea di alimentazione Servoscala
7) Linea di alimentazione FM e Luce Ascensore

Detti impianti saranno eseguiti con le modalità a seguito riportate, in ottemperanza alla normativa vigente, impiegando i materiali descritti. Nell'esecuzione delle opere dovranno essere tenuti nella massima considerazione i disegni allegati al progetto:

- Dis. n.13A: Impianto elettrico - quadri elettrici;
- Dis. n.13B: impianto elettrico - prese, comandi, illuminazione.

3 Norme e leggi di riferimento

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte. L'impianto elettrico sarà realizzato in conformità a quanto stabilito dal Decreto del 22.01.08 n.37, in vigore dal 27.03.08.
Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto e in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni della Telecom Italia;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Dott. Ing. ROBERTO STROPPA
ingegneria civile, idraulica, ambientale

28865 CREVOLADOSSOLA (VB), via Sempione, 123
tel. 0324 33523 - fax. 0324 340270
e-mail: ingstroppa@gmail.com

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato in conformità alle norme CEI ed alle Leggi in materia vigenti, delle quali si riporta elenco delle principali.
Il presente elenco non è esaustivo, pertanto l'Installatore dovrà sempre fare riferimento alle normative e di legge anche se non menzionate.

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE

- Legge n.186 del 1968 (riconoscimento della regola dell'arte)
- Legge n.791 del 1977 (caratteristiche materiale elettrico)
- D.M. del 16/02/82 (attività soggette a prevenzione incendi)
- D.P.R.n.577 del 1982 (regolamento prevenzione incendi)
- D.M.n.289 del 1989 (abbattimento barriere architettoniche)
- D.M.I. del 20/02/1992 (approvazione modello dichiarazione conformità)
- D.M. del 12/04/1996 (impianti termici a gas)
- Legge n. 37 del 2008
- D.L. 09/04/2008 n.81 (testo unico sulla sicurezza)

Norme CEI

- CEI 11-1(variante V1) : "impianti elettrici – norme generali" (esclusi impianti utilizzatori);
- CEI 11-17 (1997): "impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica" – Linee in cavo;
- CEI 11-25 2001 IIa Ed. (EC 909). Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata.
- CEI 11-28 1993 Ia Ed. (IEC 781). Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione;
- CEI 11-35 (2004) "Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale";
- CEI 17-5 (2007): "interruttori automatici per corrente alternata a tensione nominale non superiore a 1 kV e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1,2 kV";
- CEI 17-6 (2005): "apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1kV a 52kV;
- CEI 17-13/1 del (2000): "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) -Parte 1 : Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)";
- CEI 17-46 (1997): " Interruttori di manovra e interruttori-sezionatori combinati con fusibili ad alta tensione per corrente alternata";
- CEI 17-63 (1997): " Sottostazioni prefabbricate ad alta tensione/bassa tensione";
- CEI 17-83 (2003): " Apparecchiature ad alta tensione- Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione";
- CEI 17-86 (2004):" Apparecchiature assiepate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Guida per la prova in condizioni d'arco dovuto a guasto interno";
- CEI 23-3/1 Ia Ed. 2004. Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- CEI 23-51 (1996): "prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare";
- CEI 33-5 Ia Ed. 1984. Condensatori statici di rifasamento di tipo autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 660V;

Dott. Ing. ROBERTO STROPPA
ingegneria civile, idraulica, ambientale

28865 CREVOLADOSSOLA (VB), via Sempione, 123
tel. 0324 33523 - fax. 0324 340270
e-mail: ingstroppa@gmail.com

- CEI 64-8 VIa Ed. (2007): “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua”;
- CEI 31-30 (2004) Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas o vapore infiammabile;
- CEI 31-33 (2004): “costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas”;
- CEI 31-35/A Guida all’applicazione alla norma EN 60079-10 (CEI 31-30)
- CEI 31-35 (2007): “costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas”;
- CEI 31-66:”Costruzioni elettriche destinate ad essere utilizzate in presenza di polveri combustibili- Parte 10: Classificazione delle aree dove sono o possono essere presenti polveri combustibili”;
- CEI 31-56:”Guida all’applicazione alla norma CEI 31-66”
- CEI 11-1 (1999): “impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata”;
- CEI 81-10/1 (EN 62305-1): "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali" Aprile 2006; Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-10/2 (EN 62305-2): "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio" Aprile 2006; Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-10/3 (EN 62305-3): "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" Aprile 2006; Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-10/4 (EN 62305-4): "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture" Aprile 2006; Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-3 : "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico." Maggio 1999.
- CEI 44-5(2006): “equipaggiamento elettrico delle macchine.Parte 1:regole generali”; Edizione precedente applicabile fino a 01/06/09.
- IEC 364-5-523. Wiring system. Current-carring capacities.
- CEI UNEL 35024/1 1997: Cavi elettrici isolati con materiale elastometrico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35024/2 1997: Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35026 2000: Cavi elettrici con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.

4 Obblighi dell’installatore

L’installatore è tenuto nell’esecuzione del lavoro ad osservare tutte le norme, leggi e regolamenti vigenti, ed è pertanto obbligato ad eseguire tutte le opere in conformità a tali prescrizioni.

5 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

Nei disegni e negli atti posti a base dell’appalto, deve essere chiaramente precisata, dall'Amministrazione appaltante, la destinazione o l'uso di ciascun ambiente, affinché le Ditte concorrenti - nel caso di appalto - concorso - ne tengano debito conto nella

Dott. Ing. ROBERTO STROPPA
ingegneria civile, idraulica, ambientale

28865 CREVOLADOSSOLA (VB), via Sempione, 123
tel. 0324 33523 - fax. 0324 340270
e-mail: ingstroppa@gmail.com

progettazione degli impianti ai fini di quanto stabilito dalle vigenti disposizioni di legge in materia antinfortunistica, nonché dalle norme CEI.

6 Disposizioni generali di installazione - classificazione ambienti ad uso normale

Impianto elettrico ad uso civile o similare
L'impianto è classificato ordinario Secondo Norme CEI 64-8 con grado di protezione minimo IP20. Eventuali apparecchiature installate in prossimità di elementi infiammabili devono essere poste alle distanze previste dalla normativa e con grado di protezione adeguato.
Eventuali apparecchiature (Lampade, ecc.) installate su superfici infiammabili devono essere idonee all'uso.

7 Dati generali impianto elettrico

Impianto: Impianto elettrico alimentazione FM e luce
Alimentazione da: Contatore ENEL
Modo di collegamento a terra - sistema ..... : TT
Tensione nominale ..... : monofase 230 V

8 Protezione contro i contatti indiretti

MISURE DI PROTEZIONE TOTALE
Protezione mediante isolamento delle parti attive: in tutte le zone
se sarà necessario aprire un involucro o rimuovere una barriera saranno rispettate le seguenti indicazioni: "utilizzo di chiave o altro attrezzo da parte di personale addestrato".

9 Protezione contro i contatti diretti

MISURE DI PROTEZIONE TOTALE
Protezione mediante isolamento delle parti attive: in tutte le zone
se sarà necessario aprire un involucro o rimuovere una barriera saranno rispettate le seguenti indicazioni: "utilizzo di chiave o altro attrezzo da parte di personale addestrato".

10 Protezione contro i contatti indiretti con interruzione automatica del circuito

SISTEMA DI I CATEGORIA SENZA PROPRIA CABINA DI TRASFORMAZIONE (SISTEMA TT)
Questa misura di protezione sarà adottata per l'intero immobile; la tensione di contatto limite sarà di 50 V il valore della resistenza di terra sarà minore di 40 ohm.
Il coordinamento sarà garantito da: interruttori automatici magnetotermici e magnetotermici differenziali.
Il coordinamento sarà garantito da: interruttori automatici magnetotermici differenziali rispettando la seguente formula:

Rt * V/I

Dott. Ing. ROBERTO STROPPA
ingegneria civile, idraulica, ambientale

28865 CREVOLADOSSOLA (VB), via Sempione, 123
tel. 0324 33523 - fax. 0324 340270
e-mail: ingstroppa@gmail.com

dove:

- **Rt** è il valore in ohm della resistenza dell'impianto a terra rilevato nelle condizioni più sfavorevoli;
- **I** è il valore della corrente dell'interruttore differenziale.

11 Protezione delle condutture contro le sovracorrenti e protezione contro i sovraccarichi

Allo Scopo di evitare danni agli impianti, alle persone, ed alle cose, imputabili ai fenomeni tipici di una sovracorrente (sia sovraccarico che corto circuito), è necessario rispettare le prescrizioni imposte dalle norme CEI 64-8 VI edizione.
La protezione contro i sovraccarichi sarà realizzata per le condutture alimentanti tutti i tipi di apparecchi utilizzatori. Il dispositivo di protezione delle condutture contro i sovraccarichi sarà installato all'inizio della conduttura da proteggere e dovrà soddisfare le seguente relazioni:

$$\mathbf{Ib < In < Iz} \text{ e } \mathbf{If < 45Iz}$$

dove:

- Ib corrente nominale del carico sotteso;
- In corrente di taratura del dispositivo di protezione;
- Iz portata del cavo in regime permanente;
- If è la corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione.

L'utilizzo di interruttori automatici conformi alle relative normative, soddisfa automaticamente la seconda relazione.

12 Protezione contro i corto circuiti

Il dispositivo di protezione delle condutture contro i corto circuiti sarà installato sempre all'inizio della conduttura da proteggere e sarà installato entro i primi tre metri della conduttura da proteggere e deve possedere un potere di interruzione superiore al valore massimo della corrente di corto circuito presunto nel punto di installazione. deve inoltre avere un tempo di intervento sufficientemente rapido onde evitare danneggiamenti all'isolante dei cavi, verificando che la temperatura dei conduttori non superi il valore massimo ammissibile, con il soddisfacimento della seguente relazione:

$$\mathbf{I^2t < K^2S^2}$$

dove:

- I corrente di corto circuito;
- t tempo di intervento del dispositivo di protezione;
- K coefficiente tipico dell'isolante del cavo;
- S sezione della conduttura in mm^2.

13 Sezioni minime dei conduttori

Le sezioni minime dei conduttori saranno quelle indicate nella relazione di calcolo e nelle tavole quadri allegate.

Dott. Ing. ROBERTO STROPPA
ingegneria civile, idraulica, ambientale

28865 CREVOLADOSSOLA (VB), via Sempione, 123
tel. 0324 33523 - fax. 0324 340270
e-mail: ingstroppa@gmail.com

14 Quadri elettrici

Questi devono avere attitudine a non innescare l'incendio al verificarsi di un riscaldamento eccessivo secondo la tabella di cui all'art.134.1.6 delle norme CEI 64-8, e comunque, qualora si tratti di quadri non incassati, devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente non inferiore a 650 °C.
I quadri elettrici devono essere preferibilmente dotati di istruzioni semplici e facilmente accessibili, atte a dare all'utente informazioni sufficienti per il comando e l'identificazione delle apparecchiature nonché a individuare le cause del guasto elettrico. L'individuazione può essere effettuata tramite le stesse apparecchiature o a mezzo di dispositivi separati.
Le apparecchiature presenti sono indicate nelle tavole allegate.

15 Condutture in vista (tubi, canali, passerelle)

STIPAMENTO:
Il diametro interno dei tubi sarà pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi

SCELTA DEL TIPO DI TUBO E CANALE
Tubo/Canalina per installazione in ambienti ordinari :
- in PVC a servizio distribuzione linee dorsali
- in PVC per distribuzione finale

Distribuzione con posa a parete
Norme e Guide di riferimento
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (6^ edizione)
- CEI EN 50086-1 (CEI 23-39): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche, Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 50086-2-1 (CEI 23-54): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche, Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori

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

- materiale impiegato: PVC rigido autoestinguente antiurto;
- grado di protezione: almeno IP 4X;
- smontabilità con attrezzo;
- resistenza all'urto a temperatura ambiente: 1 J;
- resistenza all'urto a bassa temperatura: 1 J a -5 °C;
- temperatura di impiego: da -5 °C a +60 °C;
- reazione al fuoco secondo UL 94 grado VO;
- resistenti all'invecchiamento come definito nella Norma CEI EN 50085-2-1;
- resistenza di isolamento superiore a 100 MΩ.

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

Dott. Ing. ROBERTO STROPPA
ingegneria civile, idraulica, ambientale

28865 CREVOLADOSSOLA (VB), via Sempione, 123
tel. 0324 33523 - fax. 0324 340270
e-mail: ingstroppa@gmail.com

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

In presenza di pareti curve, la canalizzazione deve essere realizzata con uno o più canali affiancati ad uno scomparto, aventi un raggio di curvatura minimo di 50 cm (a sezione normale).
La copertura dei canali e delle scatole deve poter essere asportata solo mediante l'impiego di un idoneo attrezzo ed il sistema di fissaggio alle pareti deve garantire una buona tenuta allo strappo.

16 Cavi

LA DISTRIBUZIONE sarà realizzata secondo quanto segue nella relazione di calcolo e nelle tavole allegate. Le condutture devono essere sempre protette e salvaguardate meccanicamente;
I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati per 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.
I cavi, posati entro tubi, canali, passerelle saranno di tipo unipolare o multipolare flessibile FG7(O)R. Essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi in conformità alle norme CEI 20-13/20-14/20-22 II/ 20-35/20-37 pt.2/20-52. Tabelle UNEL 35375-35376-35377;Direttiva BT 73/23 CEE e 93/68 CEE.
I cavi, posati entro tubi, saranno di tipo unipolare flessibile N07V-K e in passerella tipo FROR 450/750. Essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-20, 20-22;
La colorazione dei cavi deve essere conforme alla normativa. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ad esclusivamente con il colore blu chiaro e con il colore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio, marrone. Per le sezioni dei conduttori vedere tavole quadri allegate.

17 Impianto di forza motrice

La parte di impianto comprende l'alimentazione di:

- Prese Aule e Prese di servizio
- Linea Servoscale esterna

Dalle tavole quadri allegate si può vedere la suddivisione delle linee con le relative sezioni dei cavi.

Dott. Ing. ROBERTO STROPPA
ingegneria civile, idraulica, ambientale

28865 CREVOLADOSSOLA (VB), via Sempione, 123
tel. 0324 33523 - fax. 0324 340270
e-mail: ingstroppa@gmail.com

18 Aule

Norme di riferimento

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (6^ edizione)
- CEI 64-52: Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri particolari per edifici scolastici

Gli impianti elettrici delle aule scolastiche, dovrebbero essere alimentati, di norma, da un quadro di zona o di piano.
Ciascuna aula deve contenere una adeguata dotazione di apparecchiature elettriche; un esempio di dotazione standard è il seguente:

- corpi illuminanti;
- interruttore unipolare;
- prese bipasso (10¸16 A);
- presa TV (solo in un'aula) e presa TD (trasmissione dati);
- apparecchi di illuminazione di sicurezza autonomo.

Per quanto riguarda la scelta e la disposizione dei corpi illuminanti, il requisito principale cui deve rispondere è il corretto controllo del flusso luminoso emesso, allo scopo di conseguire una razionale direzionalità della luce e una protezione dall'abbagliamento diretto.
La disposizione normalmente adottata e quella di utilizzare lampade fluorescenti e tubolari installate in apparecchi illuminanti il cui asse longitudinale è parallelo alle aperture verso l'esterno dell'edificio (finestre, vetrate, ecc.).

19 Impianti di segnalazione e allarme

Impianto segnalazione ottico/acustica bagni disabili (piano rialzato e piano primo):

I locali da bagno e per doccia sono considerati dalle Norme CEI ambienti particolari nei quali si applicano le prescrizioni contenute nella Norma CEI 64-8, alla sezione 701.

Per i bagni disabili si prevede l'installazione di un pulsante a tirante e di tacitazione all'interno. Mentre all'esterno sarà prevista l'installazione di una segnalazione ottico ed acustica.

Impianto segnalazione allarme (piano rialzato e piano primo):

Per scuole con numero di presenze effettive contemporanee sino a 500 persone il sistema di allarme può essere costituito dallo stesso impianto di diffusione sonora a campanelli usato per la scuola, purché venga convenuto un particolare suono.

Sarà previsto un pulsante di allarme posto come indicato in planimetria.

Pulsante di sgancio energia elettrica :

Sarà installato un pulsante di sgancio all'esterno dell'istituto collegato all'interruttore generale esterno come indicato in planimetria.

Dott. Ing. ROBERTO STROPPA
ingegneria civile, idraulica, ambientale

28865 CREVOLADOSSOLA (VB), via Sempione, 123
tel. 0324 33523 - fax. 0324 340270
e-mail: ingstroppa@gmail.com

20 Illuminazione

Leggi e norme di riferimento

- UNI EN 12464-1: “Luce e Illuminazione - Illuminazione dei luoghi di lavoro - Parte 1: Luoghi di lavoro interni”.
- D. Lgs. 81/2008: Attuazione dell'art. 1 della L. 3 agosto 2007, n°123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

Costituzione e classificazione dell’impianto: illuminazione diretta (ad esempio in presenza di videoterminali);
L’illuminamento medio da garantire negli edifici scolastici può essere desunto dalla tabella ILL-SCUOLE tratta dalla Norma UNI EN 12464-1.

Tabella ILL-SCUOLE - Valori di illuminamento medi per ambienti scolastici

Tipo di interno, compito attività	Illuminamento di esercizio lx	Note
Ingressi	200	
Aree di circolazione e corridoi	100	
Scale	150	
Aule comuni	200	
Sale professori	300	
Mensa	200	

(1) Negli ambienti chiusi è ammesso, sul piano orizzontale a 0,80 m dal pavimento, un coefficiente di disuniformità (rapporto tra il valore massimo e minimo di illuminazione) non superiore a 2.
Qualora il Committente desideri, per qualche ambiente, un coefficiente di disuniformità di diverso valore, dovrà farne esplicita richiesta.
In linea generale, ambienti adiacenti, fra i quali si hanno frequenti passaggi di persone, non dovranno avere differenze nei valori medi di illuminazione superiori al 50%; inoltre si dovrà prevedere una qualità di illuminazione generale o simile.

Illuminazione di sicurezza
Le lampade devono essere installate almeno nei seguenti punti. Le prescrizioni minime di installazione sono:

- in corrispondenza di ogni uscita di sicurezza;
- in corrispondenza di ogni porta di uscita prevista per l’uso in emergenza ;

L’impianto prevede l’installazione di due lampade di illuminazione di sicurezza sopra le porte di uscita.
CARATTERISTICHE TECNICHE: plafoniera completa di modulo emergenza di tipo non permanente (SE). Inibizione emergenza tramite comando locale. CORPO: in materiale plastico autoestinguente rispondente alle norme EN 60598-1.
OTTICA o RIFLETTORE: in materiale plastico autoestinguente rispondente alle norme EN 60598-1.
DIFFUSORE: rispondente alle norme EN 60598-1, ad elevata resistenza e trasparenza, con prismatura interna e superficie esterna liscia per facilitarne la pulizia. INSTALLAZIONE: su superfici normalmente infiammabili (F).
GRADO DI PROTEZIONE: IP40 ISOLAMENTO ELETTRICO (CLASSE): II
CONFORMITA': EN 60598-1; EN 60598-2-22; CE CERTIFICAZIONI: IMQ
ALIMENTAZIONE: 230 V 50 Hz; AUTONOMIA (h): 1; AUTONOMIA DOPO 12 ORE DI RICARICA (h):1

Dott. Ing. ROBERTO STROPPA
ingegneria civile, idraulica, ambientale

28865 CREVOLADOSSOLA (VB), via Sempione, 123
tel. 0324 33523 - fax. 0324 340270
e-mail: ingstroppa@gmail.com

TEMPO DI RICARICA (h): 24; ASSORBIMENTO (VA):10 ; COS ø:0,9
TEMPO DI INTERVENTO (msec.):500 DESCRIZIONE BATTERIA:ermetica ricaricabile
TIPO BATTERIA: Pb 6V 6,5Ah

21 Quadri elettrici

Questi devono avere attitudine a non innescare l'incendio al verificarsi di un riscaldamento eccessivo secondo la tabella di cui all'art.134.1.6 delle norme CEI 64-8, e comunque, qualora si tratti di quadri non incassati, devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente non inferiore a 650 °C.
I quadri elettrici devono essere preferibilmente dotati di istruzioni semplici e facilmente accessibili, atte a dare all'utente informazioni sufficienti per il comando e l'identificazione delle apparecchiature nonché a individuare le cause del guasto elettrico. Il quadro elettrico generale sarà installato all'esterno vicino al contatore enel. I centralini interni saranno installati come da planimtetria di progetto allegata. (vedere tavole quadro elettrico)

22 Impianto dati

Norme di riferimento

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (6^ edizione)
- CEI EN 50173-1 (CEI 306-6): Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio generico - Parte 1: Requisiti generali e uffici
- CEI EN 50098-1 (CEI 306-1): Cablaggi nei locali degli utilizzatori per le tecnologie dell'informazione - Parte 1: Accesso base ISDN
- CEI EN 50174-1 (CEI 306-3): Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio - Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità
- CEI 50174-2 (CEI 306-5): Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio - Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici
- CEI EN 50310 (CEI 306-4): Applicazione della connesione equipotenziale e della messa a terra in edifici contenenti apparecchiature per la tecnologia dell'informazione
- CEI EN 50346: Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio - Prove del cablaggio installato

Generalità

- Deve essere prevista una rete locale di comunicazione (LAN) per ogni area omogenea (gruppo di uffici o piano edile), in grado di trasmettere, ricevere e condividere informazioni di fonia e dati, tra tutti gli utenti collegati. La rete deve consentire anche la condivisione dei dispositivi informatici quali calcolatori centrali, personal computer, stampanti, fax, modem, ecc.
- Tutte le apparecchiature di elaborazione dati, le periferiche e i telefoni connessi alla rete locale devono essere collegati alla altre reti locali ed alla rete telefonica pubblica esterna attraverso un sistema di distribuzione a stella gerarchica, ai cui nodi devono essere previsti appositi quadri o armadi rack specifici per il contenimento dei pannelli di permutazione dei segnali.
- La rete locale deve essere di tipo "aperto", in grado cioè di supportare ogni tipo di segnale sia esso costituito da voci, dati o immagini. Allo scopo deve essere previsto per l'intero edificio un sistema **di cablaggio strutturato,** i cui elementi principali, cavi, cordoni e connettori (o prese utente), devono essere conformi a quanto prescritto della Norma CEI EN 50173 – "Sistemi di cablaggio generico" con particolare riguardo

Dott. Ing. ROBERTO STROPPA
ingegneria civile, idraulica, ambientale

28865 CREVOLADOSSOLA (VB), via Sempione, 123
tel. 0324 33523 - fax. 0324 340270
e-mail: ingstroppa@gmail.com

ai livelli di attenuazione del segnale dei componenti, l'ubicazione degli apparati e le lunghezze massime dei cavi di connessione e permutazione. La rete informatica con cablaggio strutturato deve supportare applicazioni per dati ad altissima velocità (almeno fino a 100 MHz - categoria 5 o classe D) e la sua realizzazione deve essere affidata ad aziende qualificate in grado di testare l'impianto e garantirne la qualità nel tempo.

Prese utente
- Devono essere previste un numero di prese come da planimetria allegata.

Connettori e pannelli di permutazione
- I connettori per la permutazione per il cablaggio con cavo di rame devono essere a 8 posizioni RJ45 adatti all'intestazione, mediante incisione dell'isolante, del cavo twistato a 4 coppie. L'intestazione del cavo con il componente deve essere facilitata da codici colore presenti sul retro dell'apparecchio che consentono di realizzarla secondo i diversi standard di connessione EIA e TIA.

Cavo utente: le connessioni tra presa utente e computer deve essere effettuata con cavi di categoria ALMENO 5. Codice colori EIA/TIA tipo T568b.

Cavo Utilizzato: il tipo di cavo è UTP 4x2x24AWG M.

23 Impianto TV

Norme e Guide di riferimento
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (6^ edizione)
- Guida CEI 64-50: Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati - Criteri generali
- Guida CEI 64-53: Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati - Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale
- Guida CEI 100-7 Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti di ricezione televisiva
- CEI 81-1 Protezione delle strutture contro i fulmini

Sarà effettuata la predisposizione di un impianto TV terrestere/Satellitare per la ricezione dei segnali televisivi. Effettuare la predisposizione per:

- il complesso delle antenne atte a ricevere dal campo elettrico circostante ed i relativi segnali disponibili;
- la centrale di amplificazione o terminale di testa, che elabora i segnali in modo da alimentare la rete di distribuzione con livelli adeguati;
- la rete di distribuzione che fornisce i segnali alle diverse prese di utente.(prevedere un punto TV in aula/ufficio e in almeno un'aula.

Dott. Ing. ROBERTO STROPPA
ingegneria civile, idraulica, ambientale

28865 CREVOLADOSSOLA (VB), via Sempione, 123
tel. 0324 33523 - fax. 0324 340270
e-mail: ingstroppa@gmail.com

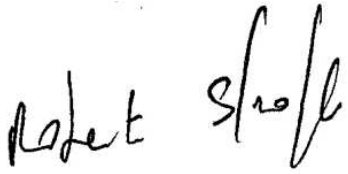
24 Avvertenze finali di progetto

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte, conformemente alle prescrizioni stabilite dal Decreto del 22.01.08 n.37, in vigore dal 27.03.08
Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL;
- alle prescrizioni e indicazioni della TELECOM;
- alle norme CEI(Comitato Elettrotecnico Italiano).

INOLTRE
L'impianto deve essere mantenuto nelle condizioni attuali di progetto e pertanto non può essere modificato. Eventuali modifiche possono essere effettuate nel pieno rispetto delle NORME VIGENTI e dopo aver consultato gli organi competenti.

25 Verifiche finali

Alla consegna dell'impianto, l'installatore provvederà alla esecuzione delle verifiche di rispondenza alle disposizioni di legge, alle prescrizioni dei VVF. Per quanto riguarda la rispondenza si eseguiranno le verifiche di collaudo indicate dalla norma CEI 64-8.

Il Tecnico
Dott. Ing. Roberto Stroppa
Albo Professionale degli Ingegneri
della Provincia del VCO - n.143