Studio ETA Engineering	PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA INTEGRATA ELETTROTECNICA – TERMOTECNICA - ANTINCENDIO

ALLEGATO A

COMUNE DI CASTRONNO
PIAZZA DEL COMUNE, 1
CASTRONNO (VA)

LAVORI DI

ADEGUAMENTO IMPIANTO ELETTRICO

SCUOLA PRIMARIA "PASCOLI"

VIA MONTE GRAPPA, 7 - CASTRONNO (VA)

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

Induno Olona, Febbraio 2018

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA
Studio ETA Engineering
Ing. Alberto Baston

Studio ETA Engineering
Via Crespi, 89 – 21056 Induno Olona (VA) – tel. 0332-840006 - P.IVA 02697490122
e-mail : studioeta.engineering@gmail.com

File: Relazione tecnica descrittiva
Rif: AB/2015/Scuola elementare Castronno

INDICE

1.	PREMESSA	pag. 3
2.	DESCRIZIONE LAVORI: OPERE ELETTRICHE	pag. 4
3.	OSSERVANZA DELLE NORME	pag. 12
4.	COMPONENTI	pag. 13
5.	DATI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE ED UTILIZZAZIONE	pag. 16
5.1	Contatti indiretti	pag. 16
5.2	impianto di terra	pag. 16
5.3	Contatti diretti	pag. 17
6.	ANALISI AMBIENTALE	pag. 18
7.	DOCUMENTAZIONE DELL'INSTALLATORE	pag. 21
8.	ELENCO ELABORATI	pag. 22

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

1. PREMESSA

Il presente progetto è riferito ai lavori di adeguamento dell'impianto elettrico e illuminazione ordinaria a servizio della Scuola Primaria "Pascoli" e il rifacimento dell'impianto elettrico in centrale termica per la sostituzione del generatore di calore.

Sono esclusi da questo intervento: la sostituzione delle lampade di emergenza (non più funzionanti e in quantità non sufficiente), l'installazione di un impianto di evacuazione fumo e calore a servizio della scala interna e l'installazione di un impianto di rilevazione fumi e allarme incendio, in quanto già oggetto di verifica e intervento in un diverso appalto per l'adeguamento alle norme di prevenzione incendi.

La Scuola viene classificata in relazione alla effettiva presenza contemporanea delle persone (DM 26.8.92) e successivo DM 07.08.2017

Tipo 0: Scuole con n. di presenze contemporanee fino a 100 persone;
Tipo 1: Scuole con n. di presenze contemporanee da 101 a 300 persone
Tipo 2: Scuole con n. di presenze contemporanee da 301 a 500 persone
Tipo 3: Scuole con n. di presenze contemporanee da 501 a 800 persone
Tipo 4: Scuole con n. di presenze contemporanee da 801 a 1200 persone
Tipo 5: Scuole con n. di presenze contemporanee oltre 1200 persone.

La scuola viene classificata in relazione alle presenze effettive contemporanee in esse prevedibili di alunni e di personale docente e non docente di **tipo 1**: definita in base all'art. 1.2. Classificazione "**Scuole con numero di presenza contamporanee da 101 a 300 persone**".

Il decreto prevede per gli impianti elettrici:

- comando generale di emergenza impianto elettrico;
- illuminazione di sicurezza non inferiore a 5 lux sulle vie di esodo;
- autonomia della sorgente di sicurezza non inferiore a 30minuti;
- sistema di allarme in grado di avvertire gli alunni ed il personale presente in caso di pericolo, assimilato all'impianto a campanelli (con alimentazione di sicurezza)
- impianto di rilevazione fumi per ambienti con carico di incendio > 30kg/mq,
- registro controlli;

Gli ambienti nei quali sono installati gli impianti elettrici sono classificabili, secondo la norma CEI 64-8 come:

AMBIENTI A MAGGIOR RICHIO DI INCENDIO TIPO "A"

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

La Scuola rientra negli "ambienti a maggior rischio in caso di incendio di tipo A" in quanto facente parte delle attività di cui al D.P.R. 151/11 - attività 67.4/B "Scuole di ogni ordine, grado e tipo, con con oltre 150 persone presenti, fino a 300".

Negli ambienti di tipo "A" in generale e nel caso specifico nelle scuole, il rischio in caso di incendio è dovuto ai seguenti fattori:

-elevato tempo di sfollamento;
-elevato danno alle persone ed alle cose.

La normativa specifica da applicare per gli impianti elettrici, oltre a quella generale per gli ambienti ordinari, sarà la norma CEI 64.8/7 (ambienti ed applicazioni particolari) sezione 751 (ambienti a maggior rischio in caso di incendio).

2. *DESCRIZIONE LAVORI: OPERE ELETTRICHE*

Si riportano le principali opere elettriche oggetto di adeguamento degli impianti elettrici sulla base del rilievo allo stato di fatto (Febbraio 2018) :

1) Adeguamento pulsante di sgancio generale con verifica del corretto funzionamento, installazione di cartello di segnalazione "pulsante di sgancio" a norma VVF, installazione martello frangivetro e rimozione quadretto in plexiglass (che ne impedisce l'azionamento).

Avanquadro e pulsante di sgancio generale Scuola da adeguare

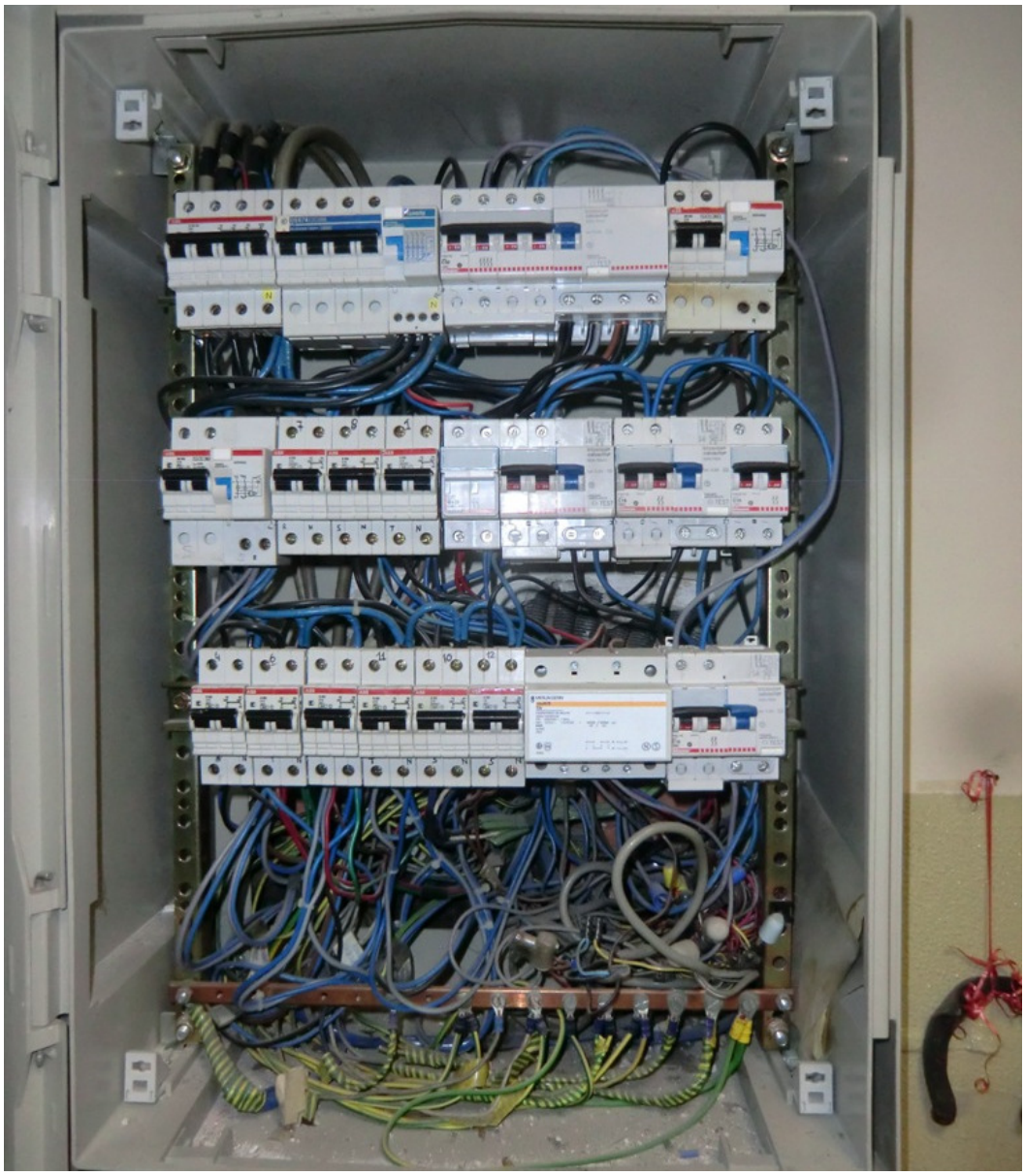
Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

2) Adeguamento impianto di terra con ripristino collegamenti equipotenziali, misura resistenza di terra integrazione impianto generale edificio;

Conduttore di terra non connesso all'impianto esistente.

3) L'attuale quadro elettrico di distribuzione generale della scuola (**QEG**) è costituito da un quadro a parete in materiale plastico, carente di protezioni e costituito da un cablaggio interno obsoleto e non conforme allo standard normativo. E' previsto pertanto la sostituzione con un nuovo quadro (QEG) completo di SPD (scaricatori di sovratensione) e targhette di identificazione dei circuiti;

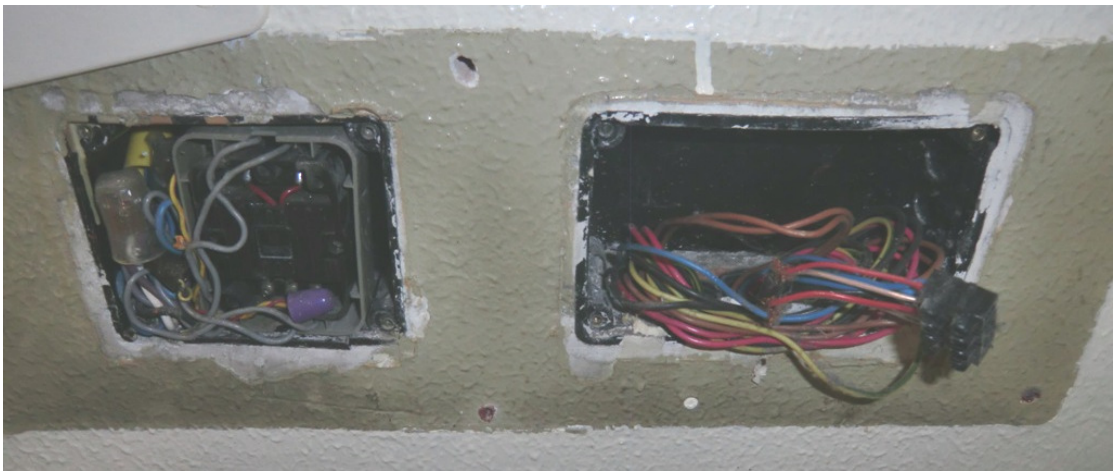
Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta



Quadro di distribuzione elettrica generale (piano rialzato)

4) Alcune linee in partenza dal quadro elettrico generale o dalle scatole di distribuzione sono realizzate con sezione non adeguata e/o con colore dei conduttori (fase/neutro) non conformi alla normativa vigente. E' pertanto prevista la sostituzione di tutte le linee sottotraccia con nuovi cavi rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta



Scatola di distribuzione (Corridoio piano rialzato)

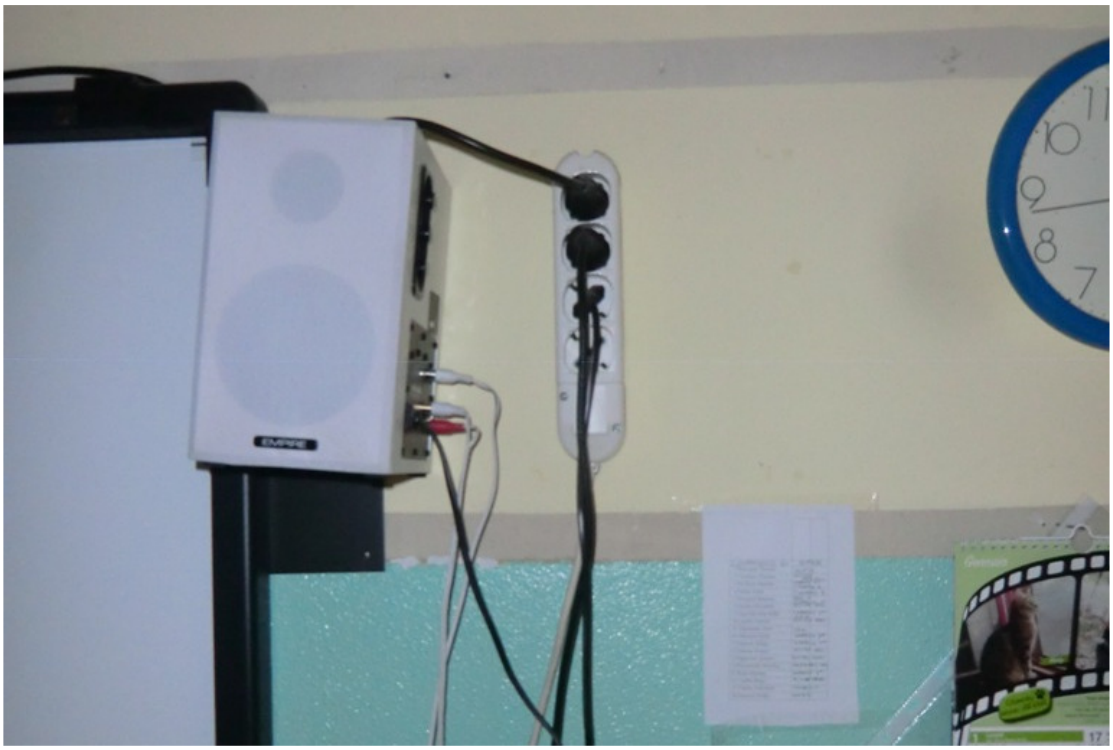
Scatola di distribuzione (Servizio w.c. piano rialzato)

5) L'attuale impianto di chiamata di soccorso dei tre bagni con presidio di persona diversamente abile non è adegua\to in quanto non è presente né un segnale ottico/acustico che confermi l'avvenuta ricezione all'esterno della chiamata, né un pulsante di tacitazione locale.

6) Integrazione prese di energia elettrica/telefoniche nelle aule in prossimità delle scrivanie e nel disimpegno tra il corridoio e l'ufficio al piano rialzato per sostituire le prese a ricettività multipla (ciabatta).

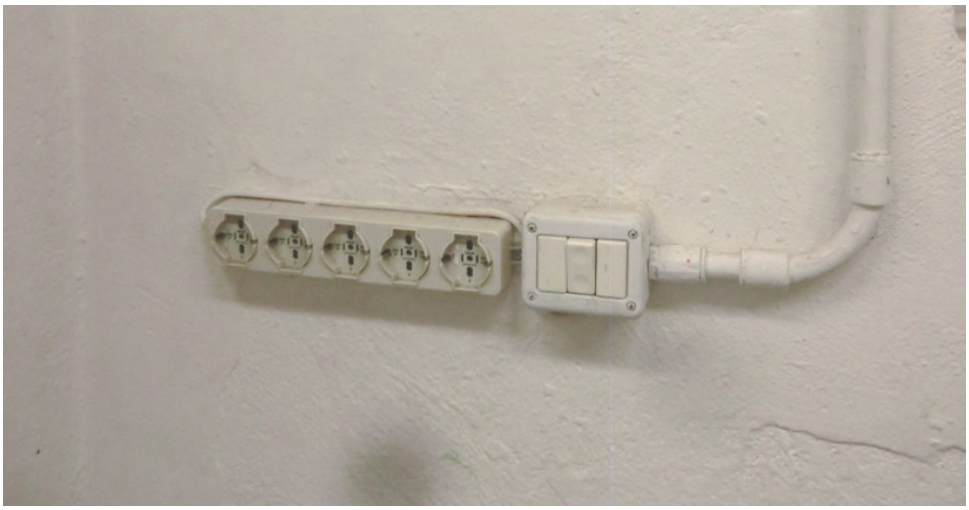
Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

Prese di corrente sature (disimpegno ufficio piano rialzato)



Prese multiple "ciabatte" nelle aule

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta



Presa multipla "ciabatta" locale sgombero piano seminterrato

7) Con la sostituzione integrale delle linee è prevista anche la sostituzione di tutte le prese di corrente e gli interruttori presenti nelle aule e nei corridoi.

Interruttori e prese di corrente attuali

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

8) Nelle aule e nei corridoii sono presenti plafoniere equipaggiate con n.4 lampade fluorescenti lineari da 18W (anno di installazione 2000), è prevista la sostituzione con nuovi corpi illuminanti a plafone con sorgente a LED, aumentando l'efficienza energetica dell'intera struttura e garantendo una migliore visibilità.

Attuale illuminazione delle aule

I nuovi apparecchi saranno dotati di ottiche in grado di garantire condizioni visive ottimali senza causare fenomeni molesti di abbagliamento per un comfort visivo e uniformità d'illuminazione rispettando le indicazioni fornite dalla Norma UNI EN 12464-1 che definisce i requisiti dell'illuminazione nei luoghi di lavoro all'interno, in vigore dal 1/7/03, e aggiornata nel 2011. (Come da verifica illuminotecnica Aula tipo allegata).

L'illuminazione a LED contribuirà a un sostanziale risparmio energetico ed economico rispetto alle sorgenti di illuminazione tradizionali, inoltre la lunga durata della sorgente a LED eliminerà i costi e i disagi dovuti alla sostituzione delle lampadine e alla frequente manutenzione dell'impianto.

La potenza elettrica assorbita delle nuove lampade a LED sarà di 46W. Si otterrà pertanto un risparmio di circa il 36% di energia elettrica consumata nonostante l'incremento dell'illuminazione nelle aule, nella mensa e nei corridoii.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

9) E' previsto il rifacimento intero dell'impianto di ditribuzione elettrica all'interno della centrale termica per la sostituzione del generatore di calore, con l'installazione di un nuovo quadro elettrico locale caldaia (QECT) e connessione di tutte le utenze e le masse estranee all'impianto equipotenziale.

Attuale quadro elettrico centrale termica

Il nuovo quadro sarà corredato di idonei interruttori di protezione, spie di segnalazione e la centralina di termoregolazione "Coster XCC 638" predisposta alla telegestione per il controllo da remoto. Sarà inoltre realizzato l'impianto equipotenziale all'interno dela centrale termica (oggi assente) e collegate tutte le nuove apparecchiuature e masse estranee che potrebbero entrare in tensione come la rete del gas metano, le tubazioni del riscaldamento, ecc…

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

3. OSSERVANZA DELLE NORME

Gli impianti dovranno essere eseguiti in osservanza alle norme vigenti alla data dell'ordine, comprese eventuali varianti, completamenti o integrazioni alle norme stesse che dovessero intervenire prima della data di collaudo finale favorevole.

Legge n. 186 del 01.03.1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.

- D.M. n. 37/08 del 22.01.2008 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quartedecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

- Norma CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

- Norma CEI 23-51 - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico o similare.

- Norma CEI 17-13/1 (EN 60439-1) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione, per tensioni nominali non superiori a 1000V in c.a. e 1500 V in c.c.

- Norma CEI EN 61439-1 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1 – Regole generali.

- Norma CEI EN 61439-2 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 2 – Quadri di potenza. - Norma CEI-EN 60947-2 - Apparecchiature a bassa tensione - Interruttori automatici.

- Norma CEI 81-1 - Protezione di strutture contro i fulmini. - Norma CEI EN 62305-1 "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali".

- Norma CEI EN 62305-2 "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio". - Norma CEI EN 62305-3 "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone".

- Norma CEI EN 62305-4 "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture".

- Norma CEI 81-29 "Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305".

- Norma 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 Ng (Norma CEI EN 62305-2)".

- D.L. n. 626/96 - Attuazione delle direttive CEE sulla marchiatura CE dei materiali. - D. Lgs. n. 81 del 09.04.2008 - Attuazione dell'art. 1 della legge 3 Agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

- D. Lgs. n. 106 del 03.08.2009 - Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

4. COMPONENTI:

CONDUTTORI

Tutti i conduttori impiegati nell'impianto in oggetto, dovranno avere caratteristiche di non propagazione dell'incendio rispondenti alle Norme C.E.I. 20-22II e saranno dotati del Marchio Italiano di Qualità IMQ.

Conduttori di fase
La sezione dei conduttori di fase è stata calcolata in sede di progetto ed è indicata negli schemi allegati. In ogni caso le sezioni dei conduttori in rame, isolati, per posa fissa, non potranno essere inferiori a:
- 1,5mmq nei circuiti di energia e di potenza
- 0,5mmq nei circuiti di comando e di segnalazione

Conduttori di neutro
Per quanto riguarda la sezione del conduttore di Neutro essa sarà uguale a quella dei conduttori di fase fino a 16mmq; sarà la metà di quella del conduttore di fase per sezioni maggiori di 16 mmq, ma con limite minimo sempre di almeno 16 mmq.

Conduttori di protezione
La sezione dei conduttori di protezione dovrà essere relazionata al conduttore di fase come esplicitato nella tabella sottostante:

sezione del conduttore di fase dell'impianto S (mm2)	**Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp (mm2)**
$S \leq 16$	$Sp = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$Sp = S/2$

Conduttori equipotenziali e di terra
Per la sezione di questi conduttori guardare ai rispettivi capitoli: "collegamenti equipotenziali" e "impianto di terra".

La caduta di tensione massima sarà mantenuta nel termine del 4% della tensione nominale.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

L'individuazione dei conduttori (art.514.3) sarà facilitata per quanto riguarda i conduttori di protezione e di fase:

- il conduttore di protezione dovrà sempre essere individuato da guaine di colore giallo verde;

- il conduttore neutro dovrà essere sempre individuato da guaine di colore azzurro;

- i conduttori di fase da guaine di colori diversi, ma in ogni caso non confondibili da quelli impiegati il conduttore di protezione.

Per tutto quanto non specificatamente descritto, fare riferimento alle norme ed alle leggi specifiche vigenti in materia.

La Comunità Europea, con l'obiettivo di aumentare la sicurezza in caso di incendio, ha incluso i cavi nel Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).
Il Regolamento è in vigore per tutti gli Stati dell'UE dal 1° Luglio 2013. L'applicabilità ai cavi elettrici è divenuta operativa dal 10 Giugno 2016 con la pubblicazione della Norma EN 50575 (per la reazione al fuoco) nell'elenco delle Norme armonizzate ai sensi del Regolamento stesso (Comunicazione della Commissione pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, 2016/C 209/03).

Il Regolamento riguarda tutti i prodotti fabbricati per essere installati in modo permanente negli edifici e nelle altre opere di ingegneria civile (esempi: abitazioni, edifici industriali e commerciali, uffici, ospedali, scuole, metropolitane, ecc.).

La Commissione Europea, all'interno delle caratteristiche considerate rilevanti ai fini della sicurezza delle costruzioni, ha deciso di considerare per i cavi la reazione, la resistenza al fuoco (di cui le norme armonizzate di prodotto sono ancora da definire) ed il rilascio di sostanze nocive riconoscendo l'importanza del loro comportamento ed il loro ruolo in caso di incendio.

L'obiettivo della CPR è quello di garantire la libera circolazione dei prodotti da costruzione nell'Unione Europea stabilendo un linguaggio tecnico armonizzato per definire un sistema di classificazione con severi metodi di prova specifici.

I cavi sono classificati in 7 classi di Reazione al Fuoco: **Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca, Fca** identificate dal pedice **"ca" (cable)** in funzione delle loro prestazioni decrescenti. Ogni classe prevede soglie minime per il rilascio di calore e la propagazione della fiamma e requisiti addizionali come l'opacità dei fumi (s), gocciolamento di parti incandescenti (d) e l'acidità/ corrosività (a). La tabella seguente, basata sulla nuova norma CEI UNEL 35016, definisce i luoghi di applicazione dei cavi in correlazione con le classi di reazione al fuoco.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

Inoltre, per poter superare i requisiti più gravosi della nuova metodologia di prova sono stati sviluppati nuovi cavi, con una denominazione diversa dai prodotti attuali, che hanno le performance di reazione al fuoco inferiori a quelle richieste dalla CPR.

TUBAZIONI

La distribuzione degli impianti sarà differenziata secondo le specifiche necessità e pertanto risulterà in parte entro tubazioni a vista e in parte entro le tubazioni incassate.

In relazione alle diverse tipologie impiantistiche dovranno essere installate le tubazioni e le canalizzazioni di seguito specificate:

- Tubo in PVC ad anelli flessibili, serie pesante, autoestinguente, conforme alle norme C.E.I. 23-14 (05-1971) e varianti;

- Tubo in PVC rigido, serie pesante, autoestinguente completo di accessori di giunzione e derivazione, conforme alle norme C.E.I. 23-8 (III-1973) fasc. 335 - UNEL 37118-72;

- Tutti i tubi dovranno avere un diametro interno tale da poter contenere un terzo in più dei conduttori previsti in modo che l'eventuale aggiunta di conduttori non possa deteriorare l'isolamento di quelli già installati.

CASSETTE DI DERIVAZIONE

Per le derivazioni degli impianti a vista sono da prevedersi, in relazione alla tipologia delle tubazioni:

- Cassette stagne in materiale termoplastico autoestinguente, con grado di protezione $\geq$ IP44;

- Cassette in PVC da incasso a filo muro complete di coperchi a vite.

Nelle cassette i conduttori potranno transitare senza essere interrotti, qualora si rendesse necessario la loro interruzione essi saranno allacciati a morsettiere isolate fisse o mobili, di sezione adeguata ai conduttori che vi fanno capo.

Dove le tubazioni e i condotti saranno in materiale plastico con grado di protezione idoneo all'ambiente di installazione, potranno essere infilati cavi unipolari, altrimenti si dovranno adottare cavi multipolari.

Si raccomanda di realizzare le condutture, con la eccezione di quelle interrate, in modo da potere sostituire facilmente i cavi deteriorati. I cavi non dovranno in nessun caso essere annegati direttamente nelle strutture edili, eccezione fatta per cavi con

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

isolamento minerale o con guaina aggiuntiva in materiale non metallico, purché le giunzioni siano eseguite entro cassette, e per cavi scaldanti (vedere CEI 64-8, 521.1 e Tabella 52 A).

5. - DATI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE ED UTILIZZAZIONE:

* Potenza attiva impegnata	15KW
* Tensione F-N:	400V
* Tensione verso terra:	230V
* Frequenza:	50Hz
* N° fasi	3 + N + PE
* Stato del neutro	distribuito
* Alimentazione	dal contatore dell'ente distributore
* Caduta di tensione	$\leq$ 4%
* Correnti presunte di c.c.:	$\leq$ 6kA
* Tipo di sistema	**TT**

5.1 - CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata tramite l'interruzione automatica dell'alimentazione per mezzo di interruttori ad intervento differenziale con soglia di intervento coordinata con il valore della resistenza di terra, in modo tale da rispettare la relazione:

$$\mathbf{Ra * Ia \leq 50}$$

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

Ia è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in A (equivalente alla corrente Id dei dispositivi differenziali).

Tutte le masse dell'impianto e le masse estranee dovranno essere collegate all'impianto di messa a terra esistente dell'edificio.

5.2 - IMPIANTO DI TERRA:

L'impianto di terra dovrà ottemperare a quanto riportato nella Norma CEI 64-8 terza edizione – Connessioni equipotenziali delle masse metalliche.

Tale impianto sarà in grado di proteggere contro le tensioni di contatto, tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori che sono normalmente isolati, ma che, per cause accidentali, potrebbero trovarsi in tensione.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

La protezione sarà attuata collegando a terra tutte le parti metalliche, realizzando i collegamenti equipotenziali sulle masse estranee dei locali in oggetto, con conduttori di protezione realizzati con cavi unipolari isolati, di colorazione tassativamente giallo-verde e sezione conforme alla tabella 54F della Norma C.E.I. 64-8/5, in particolare:

* conduttori equipotenziali principali ≥6 mm².
* conduttore di protezione corpi illuminanti) sezione equivalente a quella
* conduttore di protezione prese a spina (dei conduttori di fase.

Saranno realizzati i collegamenti equipotenziali principali e supplementari, che saranno collegati tramite una barra equipotenziale prevista in prossimità del quadro elettrico generale e collegata all'impianto di messa a terra dell'edificio, costituito da n. dispersori a croce in acciaio zincato (l=1,5m) infilati nel terreno e collegati da una treccia in rame nuda (Impianto da ripristinare ed eventualmente da integrare sulla base di una misura di terra e di continuità).

Tale impianto sarà in grado di proteggere contro le tensioni di contatto, tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori che sono normalmente isolati, ma che, per cause accidentali, potrebbero trovarsi in tensione.

5.3 - CONTATTI DIRETTI:

La protezione contro i contatti diretti sarà garantita dall'isolamento delle parti attive e protezione tramite involucri rimovibili solo con l'ausilio di attrezzi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 64-8/4.

Le parti attive dovranno essere protette con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione.

Le parti attive dovranno essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare un grado di protezione almeno IPXXB, mentre le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano dovranno avere un grado di protezione non inferiore a IPXXD.

Le barriere e gli involucri dovranno essere saldamente fissati ed avere una sufficiente stabilità e durata nel tempo. Dovranno conservare il richiesto grado di protezione ed una conveniente separazione dalle parti attive, nelle condizioni di servizio prevedibili.
Sarà possibile togliere barriere, aprire involucri o parti di involucri solo nei seguenti casi:
a) con l'uso di una chiave o di un attrezzo
b) se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

A valle dei quadri elettrici derivati, la protezione contro i contatti diretti sarà integrata, per i circuiti terminali alimentanti prese a spina ed illuminazioni, dall'impiego di interruttori differenziali (Idn = 30/300mA).

6. ANALISI AMBIENTALE

Con riguardo alle disposizioni contenute nel capitolo 13 delle citate Norme 64/8-7:2012, i componenti dell'impianto sono rispondenti agli ambienti nei quali sono installati e compatibili con le tensioni in uso.

Gli ambienti nei quali sono installati gli impianti elettrici sono classificabili come:

ambiente a maggior rischio in caso di incendio di tipo "A"
(luogo M.A.R.C.I.O.)
per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio

Un luogo a maggior rischio in caso di incendio (luogo marcio) è un luogo in cui il rischio all'incendio è maggiore che in un luogo ordinario.(CEI 64-6/8 art. 751.01).

La norma distingue tre tipi di luoghi marci, in relazione alla causa che determina il maggiore rischio(CEI 64-8/7 art. 751.03.2):

• **luoghi di tipo A**: elevata densità di affollamento o elevato tempo di sfollamento in caso di incendio (ad esempio scuole, teatri, cinema, ospedali, ecc.)

• luoghi di tipo B: strutture portanti combustibili, ad esempio baita in legno(CEI 64-8/7 art. 751.03.3)

• luoghi di tipo C: lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di materiali infiammabili o combustibili, ad esempio deposito di combustibili, ecc. (CEI 64-8/7 art. 751.03.4). I luoghi di tipo C corrispondono ai compartimenti antincendio in cui il carico di incendio specifico di progetto (qf,d) è superiore a 450MJ/m2 il carico di incendio specifico di progetto si determina in base al carico d'incendio specifico a agli altri indici di rischio di cui al DM9/3/04. Per la definizione del tipo di luogo vedi tavola grafica.

Nei luoghi in cui il rischio è dovuto alla presenza di numerose persone, ad esempio luoghi di pubblico spettacolo, sono consigliati, ma non obbligatori (CEI 64-8/7 art. 751.04.3), i cavi a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi.

I cavi a bassa emissione di fumi o gas tossici sono detti anche cavi LS0H (Low Smoke Zero Halogen). Il problema non si pone se i cavi sono posati in tubi incassati nella muratura, oppure in tubi, o canali, metallici in vista con grado di protezione almeno IP4X.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

Sicuramente l'impiego di cavi a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi aumenta la sicurezza per le persone, le quali sono vittime più del fumo che del fuoco.

I cavi a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi sono quindi utili soprattutto se l'incendio coinvolge i cavi nei primi minuti del suo sviluppo: si evita così che il fumo riduca la visibilità e stordisca le persone, aumentando le difficoltà di evacuazione.

La centrale termica verrà considerata "ambiente di tipo ordinario" poiché verranno impiegati apparecchi soggetti al DPR 661/96, cioè gli apparecchi messi in commercio dopo l'entrata in vigore del DPR stesso (quindi marcati CE ai sensi della direttiva 90/396/CE).

La centrale termica è da considerare ambiente ordinario, (senza pericolo di esplosione), purché siano soddisfatte le sette condizioni indicate dalla suddetta variante V2 alla guida CEI 31-35. In caso contrario sarà necessaria la classificazione dei luoghi in base alla norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30):

1. **Il gas combustibile sia gas naturale (metano);**

2. **La pressione nominale di esercizio non sia superiore agli 0,04 bar** (4.000Pa), **con le seguenti condizioni:**
   - Se la centrale termica ha pressione nominale di esercizio di 0,02 bar, deve avere almeno una superficie di ventilazione di 0,3 mq, oppure;
   - Se la centrale termica ha pressione nominale di esercizio di 0,04 bar, deve avere almeno una superficie di ventilazione di 0,5 mq, oppure;
   - …

3. **La dimensione massima del foro di emissione dovuto a guasti sia di 0,25 mm^2**. (Questo è un valore di difficile individuazione essendo dipendente da una serie molteplice di fattori, quali i materiali utilizzati e la periodicità della manutenzione);

4. **Le aperture di ventilazione siano realizzate con le dimensioni indicate nel punto 2, secondo quanto definito dal DM 12/04/96. Tali aperture siano realizzate in modo da evitare la formazione di sacche di gas.**

5. **L'impianto termico sia realizzato a regola d'arte;**

6. **L'impianto termico sia esercito e mantenuto con modalità tali da assicurare nel tempo il mantenimento dei requisiti di sicurezza originali e sottoposto alle manutenzioni e verifiche periodiche previste dalle disposizioni legislative ad esso applicabili;**

7. **La quota d'installazione dell'impianto termico non superi i 1.500m sul livello del mare.** (Per altitudini superiori occorre prevedere delle aperture di ventilazioni superiori).

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

Sarà installata n.1 caldaia della potenzialità di 67kW alimentata a gas metano marchiata CE con Certificato di Conformità rilasciato ai sensi del DM 37 del 22.01.08 e libretto di centrale con riportate le regolari manutenzioni periodiche e le prove di combustione effettuate ogni anno.

Essendo la potenzialità >35kW il locale è soggetto a quanto previsto dal D.M. 12.04.96 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi", pertanto è prevista la presenza di un comando d'emergenza per la centrale termica che interrompa l'alimentazione di tutti i circuiti elettrici della centrale per eliminare i pericoli derivanti dalla permanenza dell'impianto in tensione in condizioni di emergenza.

In ogni caso è consigliata l'installazione dei componenti elettrici il più possibile distanti dai componenti dell'impianto termico per proteggere le condutture dagli effetti della condensazione o dall'uscita di liquidi causa guasti da parte delle condutture non elettriche.

Data la presenza di umidità nel locale si prescrive che gli impianti elettrici siano eseguiti con grado di protezione non inferiore a IP44.

Dovrà in ogni caso essere rispettata **l'apertura di aerazione** come imposto dal D.M. 12.04.96 (0,3mq o superiore per pressioni nominali di esercizio di di 0,02 bar). Tali aperture dovranno essere realizzate in modo da evitare la formazione di sacche di gas.

Le altre prescrizioni generali da seguire saranno:

- I cavi dovranno avere tensione nominale Vo/V non inferiore a 450/750V e sezione non inferiore a 1,5 mm^2 per i circuiti di potenza; si possono impiegare anche cavi senza guaina se installati in tubazioni protettive aventi caratteristiche tali da evitare danneggiamenti durante l'infilaggio.

- I tubi ed i loro accessori saranno resistenti alla fiamma (autoestinguenti) in conformità alle corrispondenti Norme CEI.

- I tubi in PVC rigido saranno di tipo non propagante la fiamma;

- tutti i quadri dovranno essere rispondenti alla norma CEI EN 60439 "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) e/o alla norma CEI 23-51 "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare".

- è buona regola tenere i componenti elettrici, per quanto possibile, lontano dalle sorgenti di emissione di gas (almeno venti o trenta centimetri).

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

L'impianto di messa a terra sarà eseguito come segue:

a) messa a terra di tutte le strutture metalliche che potrebbero essere messe in tensione e convogliare correnti di guasto su altre strutture con formazione di scintille o surriscaldamento;

b) messa a terra contro scariche elettrostatiche di tutte le parti metalliche degli impianti, se possono essere sedi di scariche elettrostatiche.

La consistenza degli impianti è rilevabile dagli elaborati grafici allegati.

in quanto per il tipo di attività svolta non vi è lo stoccaggio o l'uso di materiale infiammabile o esplosivo.

7. DOCUMENTAZIONE DELL'INSTALLATORE

L'installatore è tenuto all'esecuzione delle opere secondo le condizioni della presente offerta e secondo le indicazioni riportate nello schema di funzionamento degli impianti. Qualunque modifica sia effettuata per la migliore esecuzione dell'impianto, previa autorizzazione del Committente, l'installatore è tenuto a redigere una copia aggiornata dei disegni degli impianti in oggetto. Dovranno inoltre essere prodotti i seguenti elaborati:

- manuali di istruzione per la conduzione e la manutenzione degli impianti in oggetto e delle apparecchiature costituenti;
- certificati di omologazione degli apparecchi installati e relative targhe di identificazione;
- schemi aggiornati dei quadri elettrici;
- dichiarazione di conformità secondo il DM 37/08 relativi ai vari interventi.

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta

8. ELENCO ELABORATI

Fanno parte della relazione gli elaborati comuni al progetto e le tavole grafiche che di seguito elenchiamo:

Tav. 01E Pianta piano rialzato con distribuzione impianto elettrico

Tav. 02E Pianta piano primo con distribuzione impianto elettrico

Tav. 03E Pianta piano seminterrato con distribuzione impianto elettrico

Tav. 04E Pianta centrale termica con distribuzione impianto elettrico

Tav. 05E Schemi unifilari quadri elettrici;
- **-Rif. 2015e00** Schema generale di distribuzione;
- **-Rif. 2015e01** Quadro elettrico di ricevimento (QERV);
- **-Rif. 2015e02** Quadro elettrico generale (QEG);
- **-Rif. 2015e03** Quadro elettrico servizi piano seminterrato (QEPS);
- **-Rif. 2015e04** Quadro elettrico centrale termica (QECT).

STUDIO ETA ENGINERING
Ing. Alberto Baston

Elaborazione di proprietà dello Studio Eta Engineering – Riproduzione anche parziale e divulgazione sono permessi solo con autorizzazione scritta