

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
PROVINCIA DI UDINE
COMUNE DI TALMASSONS

COMMITTENTE

COMUNE DI TALMASSONS

LAVORO

LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UN
ASCENSORE NEL POLO SCOLASTICO

FASE

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

OGGETTO

RELAZIONE SUGLI IMPIANTI ELETTRICI



IL TECNICO RESPONSABILE
Dott. Ing. Adriano Runcio

COLLABORAZIONI ED ASPETTI SPECIALISTICI

DATA PROGETTO

03 GIUGNO 2020

Revisione n°	Data	Versione approvata da	codice pratica
			PU.33.19

02.1

IMPIANTI ELETTRICI

1 PREMESSA

Con la presente relazione tecnica si vuol descrivere le opere da elettricista facenti parte dell'intervento di "REALIZZAZIONE DI UN ASCENSORE NEL POLO SCOLASTICO", sita in Talmassons.

2. CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI E DEGLI IMPIANTI

L'edificio scolastico di cui trattasi, viene classificato come "scuola di tipo 1" ai sensi del D.M. 26 agosto 1992, tenuto conto delle presenze effettive contemporanee tra alunni, personale docente e non docente. Dal punto di vista impiantistico, i locali in oggetto vengono classificati, per destinazione d'uso e superficie lorda, come "ambienti a maggior rischio in caso d'incendio" secondo la Norma CEI 64-8 - sezione 751, considerati tali (allegato A) per "l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso d'incendio o per l'elevato danno ad animali o cose".

Per la realizzazione degli impianti elettrici a servizio di questi ambienti saranno applicate, oltre alle regole generali indicate nella Norma CEI 64-8 per il luoghi ordinari, anche le prescrizioni particolari di cui alla sezione 751 nonché le prescrizioni aggiuntive dettate dai VV. F. ed altre autorità locali.

Occorrerà adottare specifici provvedimenti per la posa delle condutture ed è necessario che i componenti abbiano le specifiche e i requisiti previsti nella sezione 751 della Norma CEI 64-8.

3 PARAMETRI DI PROGETTO E DATI TENICI

I parametri elettrici caratteristici degli impianti elettrici in oggetto sono:

a) - Alimentazioni ENEL in Bassa Tensione: 3F+N 400V 50Hz

b) - Valori di Icc presunti nei punti di consegna: > 6 kA

c) - Distribuzione impianti in Bassa Tensione: 3F+N 400V 50Hz

1F+N 230V 50Hz

d) - Cadute di tensione ammesse: circuiti di illuminazione 4%

circuiti di F.M 4%

e) sistema elettrico TT che ha un punto collegato direttamente a terra e le masse dell'impianto collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento del sistema di alimentazione.

I dati tecnici dell'impianto, sono essenzialmente:

- caduta di tensione max F.M. 5% ,

- caduta di tensione max luce 5% .

- illuminamento in emergenza 2 lux medi e 5 lux in prossimità delle vie di esodo.

4 INTERVENTI IN PROGETTO

Consistono sostanzialmente nell'impianto alimentazione della nuova piattaforma elevatrice a servizio di persone disabili.

I cavidotti passeranno interrati all'esterno e quindi entreranno nella zona tecnica. Nel tratto che va dal quadro generale al quadro ascensore passeranno invece entro tubazione a vista in pvc rigido rk.

5 CLASSIFICAZIONE

I locali in esame possono classificarsi come ambiente ordinari, pertanto l'impianto elettrico avrà finitura di tipo civile con la richiesta di un grado di protezione minimo IP21 ed il rispetto delle distanze minime di sicurezza.

6 CONSEGNA DELL'ENERGIA ELETTRICA E QUADRO ELETTRICO

Il progetto prevede la derivazione dell'alimentazione dell'esistente quadro elettrico all'interno della scuola con fornitura elettrica ENEL in bassa tensione. Verrà alimentato il nuovo quadro ascensore siti in apposito vano come indicato dai grafici di progetto. Il quadro elettrico sarà dotato dei necessari coordinamenti delle protezioni.

Sarà realizzato con un armadio in lamiera d'acciaio con spessore minimo 15/10 ad accessibilità anteriore, adatto per posa a parete, completo di porta trasparente, contro-pannelli anteriori di chiusura, targhette indicatrici e serrature a chiave, grado di protezione minimo IP55, installato in luogo non accessibile al pubblico, grado di protezione minimo IP4X, realizzato e certificato in conformità alle Norme CEI 23-51.

La carpenteria sarà dimensionata in modo da prevedere uno spazio di riserva per ampliamenti futuri. I quadri elettrici saranno realizzati e certificati in conformità alle Norme CEI 17-13 e/o 23-51.

La protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti delle linee sarà garantita da dispositivi unici (interruttori magnetotermici). I conduttori per i cablaggi, rispondenti alle Norme CEI 20-22, saranno disposti in modo ordinato e singolarmente numerati sulle estremità, ormeggiati in modo sicuro alla struttura del quadro con canalina. Tali conduttori saranno muniti all'estremità di adeguati terminali applicati a pressione. Gli arrivi e le partenze saranno eseguite come da Norme CEI con morsettiere del tipo componibile in melanina o similari complete di cartellini di identificazione.

7 CONDUTTURE ELETTRICHE

Condutture esterne

La distribuzione delle linee relative agli impianti elettrici ed ausiliari verrà realizzata con modalità diverse a seconda delle condizioni d'installazione.

Per eventuali distribuzioni esterne saranno principalmente impiegate tubazioni in polietilene corrugato a doppia parete (min. 450N) adatte per posa interrata ad una profondità minima di 0,5 m dalla superficie e protette meccanicamente con tegolo.

Per le dorsali principali di distribuzione, in funzione delle diverse modalità di posa ed in dipendenza della natura degli ambienti serviti, verranno rispettivamente impiegati canali in PVC autoestinguente adatti per posa a soffitto o pavimento muniti di setti separatori per il passaggio di circuiti diversi (forza motrice, illuminazione, allarme, ecc), e/o tubazioni in PVC autoestinguente di tipo flessibile pesante ad anelli rigidi a Norme CEI EN 50086-2-2 (CEI 23-55) adatte per posa a parete o a pavimento, nonché tubazioni in PVC rigido pesante autoestinguente adatti per posa a vista. In alternativa, l'Impresa ha facoltà di preforare in officina la struttura in legno (pareti X-lam) per occultare completamente gli impianti.

In particolare si prevede che le linee principali vengano realizzate interrate o entro cavidotti aerei all'interno della scuola.

Le linee elettriche saranno realizzate principalmente con conduttori unipolari non propaganti l'incendio a bassa emissione di fumi tossici tipo FS17, per la posa all'interno delle tubazioni in PVC, mentre, per la posa all'interno dei canali a vista saranno utilizzati cavi con guaina LS0H del tipo FG16(O)M16 isolati per 0,6/1kV. Le linee di distribuzione relative ai circuiti di sicurezza (pannelli ottici acustici dell'impianto di allarme) saranno realizzate con cavi aventi caratteristiche di resistenza al fuoco in conformità alle Norme CEI 20-36 e CEI 20-45 tipo FTG10(O)M1.

I punti di alimentazione installati all'interno di mobili e/o pareti attrezzate saranno realizzati in conformità con quanto previsto nelle Norme CEI 64-11 "Impianti elettrici nei mobili". Tutte le derivazioni, gli allacciamenti agli utilizzatori ed alle apparecchiature saranno realizzati tramite apposite cassette di derivazione. Le giunzioni e le derivazioni dovranno essere eseguite con appositi dispositivi di connessione (morsetti con vite) aventi grado di protezione IP XXB. Non saranno perciò ammesse giunzioni e/o derivazioni eseguite con attorcigliamento e nastratura.

Le dorsali, saranno formate da cavi unipolari del tipo FS17 e verranno posati entro cavidotti corrugati posti entro le pareti, a pavimento o sopra il solaio nel massetto a formazione di pendenza, comunque entro tubazioni in pvc.

Condutture interne

Tutte le condutture saranno poste entro le pareti nei cavidotti nuovi e solo per i punti luce saranno realizzati sopra al solaio, le linee elettriche posate saranno del tipo FS 17 con sezioni indicate nello schema elettrico. Per l'identificazione dei conduttori si farà riferimento alle Norme CEI 64-8 art. 3.1.08 e tabelle UNEL 00722-74 e 00712. Le tubazioni posate nel pavimento e nelle caldane, dovranno essere del tipo autorinvenenti ed autoestinguenti tipo INSET ICTA 3422 colore grigio. Le tubazioni e le scatole (anime) dovranno essere preventivamente ed accuratamente posizionate e fissate prima dei getti.

I diametri nominali delle tubazioni dorsali non dovranno essere inferiori a quelle previste in progetto (DN = Φ 25) le tubazioni terminali non dovranno avere un DN < Φ 16. In ogni caso tutte le tubazioni dovranno avere una sezione interna di diametro pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in essi contenuti.

Saranno posizionate tubazioni separate per l'impianto di illuminazione, forza motrice, illuminazione di emergenza e di regolazione impianti termici.

Tutte le derivazioni saranno eseguite a mezzo di appositi morsetti con marchio I.M.Q. entro cassette di derivazione con caratteristiche adeguate alle condizioni di impiego e con coperchio asportabile solo con attrezzo.

Le cassette delle linee dorsali dovranno essere fornite di separatori ed avere una dimensione tale che lo spazio occupato da fili, morsetti e setti separatori sia inferiore al 50% del volume della cassetta stessa.

8 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI

Qualunque sia il sistema di neutro, nel caso di un contatto diretto, la corrente che ritorna alla fonte di energia è quella che attraversa il corpo umano. Ai sensi delle Norme CEI 64-8 terza edizione, le protezioni contro i contatti diretti è stata ottenuta con la protezione totale mediante isolamento delle parti attive, con impiego di involucri o barriere con adeguato grado di protezione (IPXX).

Per la protezione dai contatti indiretti, si prevedono invece due tipi di misure di sicurezza:

- protezione senza interruzione automatica del circuito con materiali ad isolamento doppio o con separazione elettrica con trasformatore di isolamento,
- protezione tramite interruzione automatica del circuito rispettando la seguente relazione:

$$I_a < \frac{V_l}{R_a}$$

dove I_a è la corrente che provoca l'apertura automatica del dispositivo di protezione entro 5 secondi misurata in Ampere,

V_l è la tensione limite di contatto pari a 50 V e 25V in ambienti a maggior rischio,

R_t è la resistenza del dispersore di terra misurata in Ohm.

Con l'utilizzo dell'interruttore differenziale generale con sensibilità 0,3A e possibile ed accettabile avere una resistenza di terra di 166 Ohm

9 POTENZE ELETTRICHE

Il dimensionamento dell'impianto è stato determinato secondo i criteri della buona tecnica, tenendo conto delle Norme CEI ed in particolare:

- a) Potenza assorbita da ogni singolo utilizzatore moltiplicato per il coefficiente di utilizzazione:

$$(P1+P2+P3...PN) * Cu$$

b) Potenza totale per la quale sono stati proporzionati gli impianti intesa come la somma delle potenze assorbite da ogni singolo utilizzatore moltiplicata per il coefficiente di contemporaneità:

$$(P1+P2+P3...PN) * Cc$$

L'alimentazione elettrica per tutte le utenze di cui trattasi sarà derivata da apposita derivazione trifase dalla rete pubblica in bassa tensione ad uso esclusivo, per una potenza di massimi 50 kW (a 380/3 V - 50 Hz) ancorchè a primo lotto di lavori ultimati si ritenga sufficiente un contratto di soli 25 kW.

Premesso infatti che, come prassi corrente, non si considera l'assorbimento della pompa antincendio perchè attiva solo in casi di emergenza e ad altre utenze disattivate, ai fini contrattuali si hanno infatti:

Quadro consegna, quadro generale, centralini per singola aula e linee elettriche sottese.

> per pompe di calore e centrale termica:	15,0
> per ascensore	3,0
SOMMANO	18,0
cui devono sommarsi	
> per usi generali:	2,5
> per centralini di aula: 6 * 1,5 =	9,0
> per illuminazione esterna:	0,5
SOMMANO	12,0
che, con coefficiente di contemporaneità pari a 0,58	
si riducono a	7,0
per un totale di	25,0

10 VERIFICA DEI CAVI E/O CONDUTTORI

I cavi da utilizzare nel presente intervento saranno quelli ammessi in LSOH del tipo N07 G9 – K.

Ai sensi delle Norme CEI 64-8/1 art.132.6, la sezione dei cavi e conduttori sarà verificata in funzione:

- della loro massima temperatura di servizio;
- della caduta di tensione ammissibile;
- dalle sollecitazioni elettromeccaniche e termiche che si possono produrre in caso di corto circuito;
- dalle altre sollecitazioni meccaniche alle quali i conduttori possono venire sottoposti;

La relazione fondamentale da soddisfare per la scelta corretta della conduttività da punto di vista termico è la seguente:

$$I_b < I_z$$

dove I_b è la corrente di impiego, I_z è la portata della conduttura definita come massimo valore della corrente che può fluire in una conduttura, in regime permanente ed in determinate condizioni, senza che la temperatura superi i limiti massimi ammissibili accettabili.

In un impianto di bassa tensione è necessario valutare la caduta di tensione tra l'origine dell'installazione e il punto di utilizzazione dell'energia elettrica.

Una eccessiva caduta di tensione influenza negativamente il funzionamento delle apparecchiature.

E' per questo motivo che le norme CEI 64-8 raccomandano una caduta complessiva inferiore al 4% della tensione nominale dell'impianto.

Per la verifica della *caduta di tensione* (V) si è impiegato la seguente formula di elettrotecnica generale:

$$c.d.t. V = kl \times L(R \cos \phi_i + X \sin \phi_i)$$

dove:

I è la corrente nel conduttore (A),

k è un fattore di tensione pari a 2 nei sistemi monofase e bifase e nei sistemi trifase,

L è la lunghezza del conduttore (km),

R è la resistenza di un chilometro di conduttore (/km),

X è la reattanza di un chilometro di conduttore (/km),

ϕ_i è il fattore di potenza del carico.

Diversamente da quanto indicato dalle Norme CEI 64-8, la determinazione della c.d.t. è stata eseguita in riferimento alla corrente nominale dell'interruttore di protezione (I_n) anziché in funzione della corrente di impiego (I_B), questo per sopperire ad eventuali errori di valutazione dei coefficienti riduttivi di contemporaneità ed utilizzo.

11 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI E CORTO CIRCUITI

L'impianto risulta idoneo alla protezione dei cavi contro il corto-circuito a inizio (1) e a fondo linea (2).

(1) Un cavo si considera protetto contro il corto-circuito ad inizio linea se:

$$(I t)^2 < K S^2$$

dove $(I t)^2$ è l'energia specifica (per unità di resistenza) lasciata passare dall'interruttore;

K è una costante caratteristica dei cavi che dipende sia dal materiale conduttore che dal tipo di isolante;

S è la sezione del cavo in mmq.

La verifica di cui sopra è stata eseguita con interruttori di tipo automatico ABB che ha fornito le curve caratteristiche delle apparecchiature ed in funzione delle sollecitazioni termiche ammissibili dei cavi

Per quanto concerne il punto (2), la presenza di una protezione di tipo termico su ogni circuito è considerata sufficiente a garantire la protezione anche contro il corto circuito a fine linea.

Le Norme CEI 64-8/4 cap. 43 prevedono che i conduttori attivi debbano essere protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico o un cortocircuito (...).

Per la protezione contro le correnti di sovraccarico, si è verificato che:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f < 1,45 I_n$$

dove :

- I_b = corrente di impiego
- I_n = corrente nominale dell'interruttore automatico
- I_z = portata del conduttore in regime permanente
- I_f = corrente di funzionamento
- $1,45 I_n$ = sovraccarico massimo del 45% sulla portata del conduttore, a cui corrisponde in tempo di intervento massimo di 1 ora dell'interruttore automatico.

Per quanto riguarda il rispetto della seconda condizione, nel caso di interruttori automatici costruiti in conformità alla Norma CEI 23-3, non è necessaria alcuna verifica in quanto la corrente di funzionamento è pari a $1,45 I_n$.

Come riportato dalle Norme CEI 64-8/4, nell'impianto, sono installati dispositivi di protezione per interrompere le correnti di corto circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose per gli effetti termici e meccanici nei conduttori e nelle relative connessioni.

A tale proposito:

tutti gli apparecchi di protezione hanno, nel punto ove sono installati un "potere di interruzione" maggiore della corrente presunta di corto-circuito;

la tempestività di intervento di ciascun apparecchio di protezione in caso di corto-circuito (max 5 sec.) è inferiore a quella sopportabile dalle condutture per evitare temperature eccessive degli isolanti.

12 ILLUMINAZIONE NORMALE E PRESE DI CORRENTE

I comandi degli apparecchi illuminanti saranno posizionati ciascuno a parete nel punto prossimo alle vie di esodo. I comandi saranno posti ad una altezza di 90 cm dal suolo.

Le prese di corrente saranno tutte a poli protetti e alcune del tipo universale SHUKO e bipasso standard italia10/16A saranno poste ad una altezza dal suolo di 45 cm.

L'impianto sarà suddiviso in più circuiti in modo da ottenere circuiti derivati da protezioni differenziali separate.

L'impianto prese di tipo ordinario, sarà costituito da prese bipolari ad alveoli protetti con terra centrale e laterale (UNEL P30), complete di protezione singola contro le sovracorrenti (nei locali accessibili agli allievi e/o al pubblico) montante entro apposite scatole portafrutto.

L'illuminazione ordinaria, in conformità alle Norme UNI 12464-1 relative all'illuminazione dei luoghi di lavoro interni nonché le UNI 10840 "Locali scolastici – Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale" è stata dimensionata in modo tale da garantire i livelli di illuminamento medio mantenuto, uniformità, resa del colore e limitazione dell'abbagliamento (UGR) prescritti per tali ambienti ed adatta al compito visivo richiesto.

Allo scopo verranno principalmente impiegati apparecchi di illuminazione completi di lampade a led del tipo sospeso.

Nell'installazione degli apparecchi di illuminazione su controsoffitti o su elementi di finitura saranno previsti sistemi di fissaggio autonomi, idonei a sopportare il peso degli apparecchi e dei loro accessori. Per gli apparecchi di illuminazione saranno rispettate le prescrizioni di distanziamento, in base alle caratteristiche delle sorgenti luminose, dagli stessi dagli arredi ed oggetti infiammabili. In particolare per potenze fino a 100W il distanziamento minimo dovrà essere maggiore di 0,5 m, per potenze fino a 300W distanze superiori a 0,8m, per potenze fino a 500W distanze maggiori maggiore di 1m. I corpi illuminanti installati su superfici infiammabili saranno muniti del simbolo "F" a Norme CEI 34-21 aventi grado di protezione minimo IP4X o maggiore quando prescritto per gli ambienti e dovranno essere rispondenti alle Norme CEI 34-21, CEI 34-20 e CEI 34-33. I morsetti saranno del tipo idoneo per ricevere due conduttori e resistere alla temperatura prevista all'interno del corpo illuminante, le parti combustibili dovranno essere autoestinguenti, i cavi di alimentazione non dovranno essere sottoposti a sollecitazioni di trazione ne a movimenti pendolari se montate a sospensione. In tutti i locali accessibili ai bambini, le lampade non saranno installate a portata di mano del pubblico e verranno debitamente protette contro il danneggiamento da urti o altre azioni meccaniche (specialmente nelle zone di passaggio).

Saranno installati, in luoghi facilmente accessibili, due dispositivi di comando di emergenza (il primo a servizio dell'edificio scolastico ed il secondo per l'area sportiva) che agendo per interruzione dei circuiti interromperanno l'alimentazione degli impianti elettrici in caso di pericoli imprevisti o comunque in caso di emergenza.

13 ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di illuminazione di emergenza (sicurezza), indicante i passaggi, le uscite ed i percorsi di esodo. Si prevede la riposa in opera delle lampade autoalimentate esistenti, stante la loro recentissima installazione. Tale impianto garantirà le prestazioni indicate nel Decreto Ministeriale 26 agosto 1992 nonché le indicazioni di alle Norme UNI EN 1838 per l'"Illuminazione di emergenza". Allo scopo saranno previsti apparecchi di illuminazione di sicurezza conformi alle norme EN 60598-2-22 (CEI 34- 22), predisposti per il test da locale presidiato con

apposita centrale ma per il momento installati senza circuito bus di controllo. In futuro ci sarà la possibilità di attuare il controllo da centrale posta in luogo presidiato.

14 IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALE

Si prevede l'allacciamento alla linea di terra esistente.

Le tubazioni metalliche di acqua, gas, altre tubazioni metalliche entranti nei fabbricati, ed altre eventuali masse estranee saranno collegate ai collettori di terra. I conduttori da impiegarsi avranno sezioni non inferiori alla metà del conduttore di fase maggiore previsti negli impianti, con un minimo di 6 mmq. Le giunzioni saranno effettuate tramite apposite fascette o morsetti in conformità a quanto previsto dalle Norme CEI 64-8. In particolare si utilizzeranno "collari" di materiale tale da evitare fenomeni corrosivi o la formazione di coppie galvaniche: ad esempio in acciaio inox o in ottone per tubazioni in acciaio zincato, in rame o in ottone per tubazioni in rame. Il conduttore di protezione sarà collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili.

La protezione contro i contatti indiretti verrà attuata mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione, come previsto per i sistemi TT, che consiste nella protezione tramite interruttore differenziale coordinato con l'impianto di messa a terra secondo la formula:

$$R_a \times I_a \leq 50$$

dove:

R_a = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse (ohm);

I_a = corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione (ampere);

(essendo il dispositivo di protezione un interruttore differenziale I_a è la corrente nominale I_{dn}).

50 = 50V c.a. tensione di contatto limite convenzionale.

La protezione contro i contatti indiretti è stata inoltre realizzata, ove possibile o necessario, mediante l'utilizzo di componenti di classe 2 o con isolamento equivalente.

15 COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE SUPPLEMENTARE

Tutte le masse estranee delle zone 1, 2 e 3 devono essere collegate al conduttore di protezione. Per le tubazioni metalliche è sufficiente un collegamento nel punto di ingresso nel locale bagno.

I conduttori equipotenziali devono avere sezione minime di 2,5 mmq se con protezione meccanica (rame), 4 mmq se non protetti meccanicamente. Le giunzioni saranno effettuate tramite apposite fascette o morsetti in conformità a quanto previsto dalle Norme CEI 64-8.

16 IMPIANTO TELEFONICO

Il progetto prevede la realizzazione di nuova utenza telefonica da attestare in prossimità del vano ascensore.

17 PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

L'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche non è necessario.

18 REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti sono stati progettati in conformità alle Norme e Leggi vigenti ed in particolare:

- alle prescrizioni ed indicazioni dell'A.S.S. ;
- alle prescrizioni ed indicazioni dell'Ispettorato del Lavoro (ISPESL);
- alle prescrizioni ed indicazioni degli Enti Locali competenti ;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL
- al D.P.R. n. 547 del 15/4/55 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- D.P.R. n. 626 del 19/9/94 - Attuazione delle direttive CEE riguardanti miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;
- D.P.R. n. 384 del 27/4/78;
- D.P.R. n. 447 del 6/12/91
- Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n. 46, in materia di sicurezza degli impianti;
- Legge n. 186 del 1/3/68-Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- CEI 64- 8 (3° EDIZ.) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata ed a 1.500 Volt in corrente continua.
- CEI 11-17 (2° EDIZ.) - Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica. Linee in cavo;
- CEI 23-17 - Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestinguente.
- CEI 20-19 - Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V. (3° EDIZ.) VAR.2
- CEI 20-20 - Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. (3° EDIZ.) VAR. 2
- CEI 23-3 - Interruttori automatici per la protezione delle sovracorrenti per impianti domestici e similari. (4° EDIZ.) VAR. 1
 - CEI 23-18 - Interruttori differenziali per usi domestici o similare e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similare.

Udine, 03/06/2020

IL PROGETTISTA