

COMUNE DI LUMEZZANE  
Provincia di Brescia

**LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE, ADEGUAMENTO SISMICO ED EFFICIENTAMENTO  
ENERGETICO SCUOLA PRIMARIA “CADUTI PER LA PATRIA “**  
CUP G31E14000150003 – CIG: 771254732

---

**PROGETTO ESECUTIVO**

---

4 - PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

**A1 – CAPITOLATO TECNICO**

Lumezzane, novembre 2018

Il capogruppo

Arch. Mauro Gobbi





Progettazione impianti elettrici e  
termoidraulici,  
*Sicurezza ed igiene del lavoro,*

# **CAPITOLATO TECNICO IMPIANTI ELETTRICI ED ELETTRONICI RISTRUTTURAZIONE, ADEGUAMENTO SISMICO ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SCUOLA PRIMARIA “CADUTI PER LA PATRIA” IN PIEVE DI LUMEZZANE (BS)**

**Committente:** Comune di Lumezzane in provincia di Brescia

**Parte d'opera:** impianti elettrici ed elettronici

**Data:** 27 Novembre 2018

**il Tecnico  
Lorenzini P.I. Bruno**





<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. CARATTERISTICHE DEI PRINCIPALI MATERIALI UTILIZZATI .....</b>	<b>3</b>
2.1 PRESCRIZIONI GENERALI SUI MATERIALI DA IMPIEGARE .....	4
2.2 CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE. ....	4
2.3 IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALI .....	5
<b>3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>4. PROVE E COLLAUDI .....</b>	<b>7</b>
4.1 PROVE E VERIFICHE DI MESSA IN SERVIZIO DEGLI IMPIANTI .....	7
4.2 PROVE (NORME CEI 64/8 SEZ. 612).....	8
4.3 DOCUMENTAZIONE .....	8
<b>5. GARANZIE .....</b>	<b>9</b>
<b>6. MANUTENZIONE .....</b>	<b>9</b>
<b>7. DOCUMENTAZIONE FINALE.....</b>	<b>10</b>
<b>8. STANDARD QUALITA' PRODOTTI UTILIZZATI .....</b>	<b>10</b>



## 1. PREMESSA

Le variazioni del presente progetto esecutivo in relazione al progetto definitivo da noi redatto sono in parte imputabili alle nuove norme emanate dopo il 2015 e in parte a nuove necessità derivanti da altri impianti o variazioni edilizie

*Nel presente progetto sono indicati interventi necessari al raggiungimento delle seguenti finalità:*

- *Realizzare le opere elettriche necessarie per dotare l'edificio scolastico di impianti elettrici ed elettronici adatti ai metodi di insegnamento attualmente in vigore ricostruendo l'impianto attualmente esistente secondo le norme vigenti.*
- *Realizzare gli impianti elettrici ed elettronici necessari alla ristrutturazione edilizia e funzionale del primo piano edificio da destinare a mensa e palestra con altri servizi annessi.*
- *Realizzare tutti gli asservimenti necessari agli impianti non competenti la parte elettrica*
- 

## 2. CARATTERISTICHE DEI PRINCIPALI MATERIALI UTILIZZATI

L'intero complesso scolastico è formato da due parti distinte e che saranno oggetto di diverso intervento.

La parte di edificio al piano primo, sovrastante l'attuale archivio non facente parte della scuola e presumibilmente già adeguato, sarà oggetto di ristrutturazione edilizia e formazione di nuovi ambienti con diversa destinazione.

La parte rimanente disposta su tre piani non subirà variazioni edilizia ma sarà oggetto di adeguamento impiantistico a causa delle evidenti carenze normative degli impianti esistenti.

Le opere in progetto riguardano i lavori per l'esecuzione dei seguenti impianti:

- Fornitura quadri elettrici e elettronici di servizio comprese le linee di alimentazione e distribuzione primaria.
- Realizzazione impianti di illuminazione normale e di emergenza nella parte nuova e rifacimento nella parte esistente
- Realizzazione impianti di Forza Motrice nella parte nuova e rifacimento nella parte esistente
- Integrazione delle parti impiantistiche non presenti ma attualmente facenti parte delle normali dotazioni della tipologia scolastica.



## **2.1 Prescrizioni generali sui materiali da impiegare**

Tutti i materiali che saranno impiegati nella realizzazione degli impianti dovranno essere delle migliori marche e dovranno essere conformi alle Norme CEI ed alle tabelle UNEL , in particolare si dovranno preferire i materiali dotati di marchio IMQ o di altro marchio equivalente di stati europei, adatti per i luoghi in cui vengono installati e idonei per il tipo di posa realizzata. I materiali dovranno essere di tipo facilmente reperibile e accompagnati da certificati di conformità rilasciati dalle Ditte costruttrici, tale documentazione deve essere allegata alla dichiarazione di conformità rilasciata dalla Ditta Installatrice.

Tutti gli impianti elettrici dovranno essere installati in luoghi sicuri protetti contro gli urti accidentali causati da movimentazioni dei materiali nella attività.

I materiali del computo metrico dovranno essere di tipo e marca indicati e potranno essere sostituiti con altri equivalenti solo se accettati dalla D.L. a suo insindacabile giudizio.

## **2.2 Caratteristiche degli impianti di illuminazione.**

In tutti i locali, oggetto di intervento i corpi illuminanti verranno posati nel controsoffitto o a parete e dovranno garantire i gradi di protezione previsti per l'ambiente in questione. L'impianto di illuminazione dovrà combinare l'aspetto estetico con la necessità di garantire dei livelli minimi previsti dalle norme vigenti.

L'insieme dell'attività prevede vari ambienti di utilizzo diverso che, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 12464-1, avranno i seguenti valori:

Aule scolastiche	300lux medi UGRL 19 UNIF. 0,6 Ra 80
Aule di pratica della musica	300lux medi UGRL 19 UNIF. 0,6 Ra 80
Laboratori di informatica	300lux medi UGRL 19 UNIF. 0,6 Ra 80
Ingressi	200lux medi UGRL 22 UNIF. 0,4 Ra 80
Zona di circolazione corridoi	100lux medi UGRL 25 UNIF. 0,4 Ra 80
Scale	150lux medi UGRL 25 UNIF. 0,4 Ra 80
Sale comuni per studio aula magna	200lux medi UGRL 22 UNIF. 0,4 Ra 80
Sale professori	300lux medi UGRL 19 UNIF. 0,6 Ra 80
Magazzini materiale didattico	100lux medi UGRL 25 UNIF. 0,4 Ra 80
Mensa	200lux medi UGRL 22 UNIF. 0,4 Ra 80
Cucina	500lux medi UGRL 22 UNIF. 0,6 Ra 80



L'evoluzione tecnica ha portato a preferire l'utilizzo di corpi illuminanti con lampade a led per ottimizzare i consumi a parità di resa luminosa. La temperatura di v.

### **2.3 Impianto di terra ed equipotenziali**

Trattandosi di un edificio già esistente e adibito allo stesso uso si presuppone che l'impianto di messa a terra sia già esistente e permetta il coordinamento delle protezioni.

Dovranno essere realizzate tutte le verifiche necessarie e misurato il valore complessivo dell'intero impianto secondo quanto previsto nelle norme CEI.

Se necessario dovranno essere realizzate integrazioni dei dispersori intenzionali, mediante l'installazione di un picchetto ispezionabile all'interno dei locali di pertinenza della proprietà. I picchetti saranno collegati mediante conduttore di terra di sezione opportuna al collettore di terra più prossimo al picchetto, e/o interconnesso al collettore/nodo principale di terra.

## **3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Tutti gli impianti elettrici, che costituiscono l'oggetto della presente relazione, dovranno essere eseguiti secondo i più moderni criteri della tecnica impiantistica, a **regola d'arte**, nel costante scrupoloso rispetto di tutte le leggi e normative vigenti in materia all'atto della esecuzione.

In particolare si fa riferimento alle disposizioni seguenti: "gli impianti ed i componenti devono essere realizzati a regola d'arte (Legge 186 del 01.03.68), secondo le modalità riportate nel progetto e nel pieno rispetto delle Norme CEI vigenti e della legislazione in materia".

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di Legge ed ai Regolamenti vigenti alla data del contratto ed in particolare devono essere conformi a:

### **LEGGI**

- **Decreto Ministeriale 37/08** Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, 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.
- **Legge 186/68** sulle disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione ed esecuzione di impianti elettrici a regola d'arte.
- **Legge 791/77** in attuazione della direttiva CEE 73/23 concernente le garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico utilizzato entro alcuni limiti di tensione.



- **Decreto Legislativo 81/08** Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- **DPR 462/2001** Regolamento di semplificazione per la denuncia degli impianti di messa a terra, scariche atmosferiche ed impianti pericolosi.

### **NORME CEI-UNI-UNEL**

- **CEI 11-17** Impianti di produzione, trasporto e distribuzione energia elettrica.  
Linee in cavo.
- **CEI EN 61439-1**  
(CEI 17-113) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Regole generali
- **CEI EN 61439-2**  
(CEI 17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 2: Quadri di potenza
- **CPR UE 305/11** Normativa Europea Prodotti da Costruzione
- **CEI EN 50525** Cavi elettrici – Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U)
- **CEI 23-12** Prese a spina per uso industriale
- **CEI 23-33** Interruttori automatici per apparecchiature
- **CEI 31-30** Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione
- **CEI 34 (n)** relative alle lampade e relative apparecchiature
- **CEI 64 (n)** relative agli impianti elettrici di bassa tensione
- **CEI 64-8** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e a 1500V in c.c.
- **CEI 70-1** Grado di protezione degli involucri
- **UNI EN 12464** illuminazione dei posti di lavoro
- **UNI 1838** illuminazione di emergenza
- **CEI EN 50522** (Classificazione CEI 99-3) messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- **DPR 462/01** Obbligatorietà della denuncia degli impianti di messa a terra nelle attività in cui operino lavoratori subordinati o dipendenti

**norme IEC**, in caso di mancanza o inapplicabilità delle norme C.E.I.;



**norme EN** dove applicabili;

**norme e tabelle UNI e UNEL**, per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e verifica;

Dovranno, inoltre, essere osservate le prescrizioni e raccomandazioni degli Enti preposti al controllo e/o alla verifica degli impianti stessi quali: VVF, INAIL, ASL/ATS, ENEL.

La rispondenza alle norme sopra specificate deve essere intesa nel modo più restrittivo; infatti, non solo l'installazione dovrà essere adeguata a quanto stabilito dai suddetti criteri, ma sarà richiesta un'analogia rispondenza da parte di tutti i materiali e le apparecchiature che saranno utilizzate per la sua costruzione.

I materiali impiegati dovranno essere muniti del Marchio Italiano di Qualità o di idonea relazione di conformità ai requisiti essenziali.

Nel caso di provenienza da primarie case estere, dovranno rispondere alle norme del Paese di origine, riportarne lo specifico marchio e rispettare le direttive della Comunità Europea relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico. I materiali e gli apparecchi ammessi al regime del marchio di qualità, dovranno essere di tipo approvato I.M.Q. e dovranno essere muniti di marcatura CE.

## **4. PROVE E COLLAUDI**

### **4.1 Prove e verifiche di messa in servizio degli impianti**

Alla fine dei lavori e prima della messa in servizio, ogni parte dell'impianto elettrico deve essere esaminata a vista e provata per verificare che le prescrizioni della Normativa vigente in materia e le prescrizioni di capitolato siano state rispettate. Tutte le apparecchiature ed il personale necessario per l'effettuazione delle verifiche saranno a carico dell'installatore.

I collaudi dovranno essere eseguiti con riferimento alle Norme CEI, al D.L. 81/08 ed a tutta la Normativa vigente.

Durante gli esami a vista e le prove si devono prendere tutte le precauzioni atte a garantire la sicurezza delle persone e per evitare danni ai beni o ai componenti elettrici installati.

L'installatore dovrà effettuare i seguenti interventi:

- 1) esame a vista (Norma CEI 64/8 SEZ. 611)

Si dovrà accertare che i componenti elettrici siano:





- conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme;
- scelti e messi in opera correttamente;
- non danneggiati visibilmente in modo tale da compromettere la sicurezza.

Si dovrà, inoltre, controllare il rispetto delle seguenti condizioni:

- protezione contro i contatti diretti ed indiretti, ivi compresa la misura delle distanze di sicurezza delle parti in tensione e la protezione mediante barriere, involucri;
- presenza di barriere tagliafiama o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici;
- corretta scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata e caduta di tensione nel rispetto di quanto indicato nel progetto;
- corretta taratura dei dispositivi di protezione;
- corretta scelta dei componenti elettrici in riferimento al luogo di installazione;
- identificazione dei conduttori di neutro e protezione;
- presenza di schemi, cartelli monitori e di informazioni analoghe;
- identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti ecc.;
- idoneità delle connessioni dei conduttori.

#### **4.2 prove (Norme CEI 64/8 sez. 612)**

Si dovranno eseguire le seguenti prove:

- continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- resistenza d'isolamento;
- resistenza di terra e/o dell'anello di guasto;
- verifica della funzionalità e del tempo d'intervento degli interruttori differenziali;
- prove di tensione applicata;
- prove di funzionamento.

#### **4.3 Documentazione**

Ultimate le prove e le verifiche sopra riportate, l'installatore in collaborazione con la Direzione Lavori, procederà alla redazione e consegna alla Committente dei seguenti documenti:

- dichiarazione di conformità;



- denuncia impianto di terra (domanda di omologazione);
- verbale delle verifiche sopra riportate, schemi elettrici di potenza e funzionali finali dei quadri,
- planimetrie di distribuzione degli impianti, relazione sulla tipologia dei materiali utilizzati;
- manuale d'uso e di manutenzione degli impianti.

## **5. GARANZIE**

Per quanto non diversamente specificato il Fornitore garantirà che tutti gli impianti e tutti i materiali forniti singolarmente e nel loro complesso saranno conformi alle norme CEI ed antinfortunistiche e rispondenti a tutto quanto precisato nella presente specifica.

Il Fornitore ha l'obbligo di garantire tutte le opere, oggetto del presente Appalto, sia per la qualità e provenienza dei materiali, sia per il montaggio, sia per il regolare funzionamento, nei termini e nei modi previsti dal Decreto Legislativo n. 24 del 2 febbraio 2002.

Tali garanzie si intendono estese anche alle apparecchiature di sub-fornitura.

Nel periodo di garanzia il Fornitore s'impegnerà a sostituire e/o riparare, a proprie spese, tutte le parti che risultassero difettose per qualità od errori di progettazione, costruzione e/o montaggio.

Sui componenti e/o impianti sostituiti la garanzia riparte dalla data della sostituzione.

La Committente si riserva il diritto di rifiutare la fornitura qualora non sia conforme a quanto prescritto nella presente specifica.

La garanzia si intende estesa sia alla fornitura che al montaggio dei componenti nuovi, nonché allo smontaggio dei componenti difettosi.

## **6. MANUTENZIONE**

Nel caso in cui l'appalto specifico preveda l'effettuazione degli interventi di manutenzione per tutto il tempo di garanzia degli impianti, per le attività da svolgere fare riferimento al Piano Generale di Manutenzione Impianti Elettrici che sarà redatto a cura del Committente.



## **7. DOCUMENTAZIONE FINALE**

Tutti i disegni, i manuali e le istruzioni dovranno essere redatti in lingua italiana.

A lavori ultimati e comunque prima dell'effettuazione delle verifiche finali di accettazione, dovranno essere forniti i seguenti documenti redatti in "lingua italiana":

- 1) n.1 copia su supporto informatico e n.2 copie su carta di ogni disegno in esecuzione "as-built", costruttivo di montaggio, schemi unifilari e funzionali, cablaggi, morsetterie, tabelle cavi, etc.
- 2) n.2 copie dei manuali di istruzione per l'esercizio e la manutenzione di tutti gli impianti e apparecchiature nonché le descrizioni di funzionamento.

Si precisa che affinché la fornitura sia ritenuta completa, occorre sia stata integralmente consegnata la documentazione sopradescritta.

I disegni "as-built" (schemi planimetrici), dovranno includere gli impianti esistenti riutilizzati ed essere timbrati e firmati dall'installatore e da un professionista abilitato.

Manuali di funzionamento per tutti gli impianti elettronici con istruzioni scritte per la gestione e la programmazione delle centrali di comando.

Dovrà inoltre essere fornita la dichiarazione di conformità secondo D.M. 37/08 completa di:

- 1) documentazione "as-built" degli impianti (progetto)
- 2) schema dell'impianto realizzato
- 3) relazione tecnica descrittiva con le tipologie dei materiali installati
- 4) copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali

La dichiarazione di conformità e gli allegati dovranno essere consegnati in un numero di copie sufficienti a poter effettuare gli inoltri agli Enti previsti a Norma di Legge.

## **8. STANDARD QUALITA' PRODOTTI UTILIZZATI**

Nel presente capitolo non sono riportate le Case Costruttrici dei materiali e delle apparecchiature che si intendono impiegare, (perché eventualmente si farà riferimento a quanto descritto nel computo metrico), ma queste dovranno essere costruite da ditte di primaria importanza nazionale o europea che garantiscano la loro qualità e la durata nel tempo della produzione di ricambi.

Nella presentazione delle offerte in gara il Fornitore concorrente dovrà basarsi sui materiali delle marche e modelli riportati nel progetto e proporre alla DL un elenco dei materiali che intende installare.



La stessa DL avrà facoltà di non accettare o chiedere la sostituzione di materiali ritenuti di non provata qualità a suo insindacabile giudizio.

Eventuali proposte di altri materiali dovranno essere offerte solamente in variante e separatamente dall'offerta base, corredandole di complete informazioni sulle caratteristiche della loro rispondenza alla normativa vigente: la Committente si riserva la possibilità di non accogliere varianti.

Il Fornitore sarà tenuto a campionare in cantiere tutti i materiali, secondo un programma da concordare con la Committente, comunque in tempo utile per non ritardare gli approvvigionamenti e l'esecuzione dei lavori.