



COMUNE DI FAENZA
SETTORE LAVORI PUBBLICI - SERVIZIO EDIFICI

SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO “STROCCHI”



PROGETTO ESECUTIVO

ADEGUAMENTO NORMATIVO IMPIANTO ELETTRICO

CAPITOLATO SPECIALE ' APPALTO

IL PROGETTISTA

ing. Massimo Donati

IL R.U.P.

arch. Claudio Coveri

I COLLABORATORI

ing. Luca Dalprato

p.i. Giuseppe Rossignuolo

p.i. Mauro Bognesi

Faenza, 11 novembre 2016

PARTE PRIMA - NORME TECNICO-AMMINISTRATIVE

ART. 1 – OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione dei lavori e provviste occorrenti per l'intervento denominato "Adeguamento normativo impianto elettrico" del fabbricato denominato "Scuola secondaria di 1° grado Strocchi", sito a Faenza in via Carchidio 5, secondo il progetto definitivo approvato dall'Amministrazione Comunale di Faenza con Delibera di Giunta n.225 del 09/11/2016 e conformemente agli elaborati del progetto esecutivo approvato con Determinazione del Dirigente del Settore Lavori Pubblici.

Art. 2 – DESCRIZIONE TECNICA ED ECONOMICA

L'importo complessivo di progetto dei lavori e delle provviste compreso nell'appalto e da pagarsi a corpo ed a misura secondo quanto di seguito indicato, ammonta ad € 173.973,86 come risulta dal seguente prospetto:

A – PROSPETTO DELLE OPERE IN APPALTO

A1) importo (IVA esclusa) per l'esecuzione delle lavorazioni	€	172.742,75
A2) importo (IVA esclusa) per oneri di sicurezza non soggetti a ribasso	€	1.231,11
importo complessivo lavori	€	173.973,86

B – PROSPETTO LAVORI A CORPO/MISURA

lavori a misura	€	152.659,94
lavori a corpo	€	20.082,81
oneri per la sicurezza a misura	€	1.231,11
importo complessivo lavori	€	173.973,86

Gli importi di cui al presente articolo ed a quelli successivi sono da intendersi IVA esclusa.

C – PROSPETTO CATEGORIE ai fini del rilascio del CERTIFICATO di ESECUZIONE

Categorie	Tipo	Descrizione	Importo compresi oneri per la sicurezza	% importo dei lavori
OS30	Prevalente	Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi	€ 173.973,86	100

D – PROSPETTO LAVORAZIONI OMOGENEE

Categoria di riferimento	Descrizione	Importo totale esclusi oneri sicurezza	% sull'importo: totale opere a misura e a corpo
OS30	Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi	€ 172.742,75	100%

ART. 3 – PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Il presente appalto riguarda i lavori di adeguamento normativo degli impianti elettrici ed elettronici finalizzati anche all'adeguamento alle norme di prevenzione incendi, della scuola "Strocchi" e nel dettaglio consistono nella realizzazione dei seguenti interventi :

- Sostituzione linee elettriche obsolete;
- Sostituzione corpi illuminanti e componenti obsoleti e non più a norma;

- Costruzione di un nuovo impianto di evacuazione con altoparlanti ai sensi della norma UNI 7240
- Costruzione di un nuovo impianto di rilevazione fumi ai sensi delle norme vigenti;
- Costruzione di un nuovo impianto di trasmissione dati con prese in tutte le aule;

Il contratto potrà essere sottoscritto e i lavori potranno essere consegnati solo dopo che il MIUR avrà adottato con proprio decreto l'aggiornamento 2016 della programmazione triennale nazionale in materia di edilizia scolastica di cui all'art.10 del D.L. 104/2013.

I lavori, solo a condizione che sia stato adottato il Decreto MIUR soprascritto, dovranno essere eseguiti nel periodo di sospensione dell'attività didattica della scuola per le vacanze estive 2017 e si procederà alla consegna dei medesimi al termine dell'attività didattica.

Il tempo utile per l'esecuzione dei lavori è fissato in giorni 80 (ottanta) naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna lavori. La consegna dei lavori è indicativamente prevista per il giorno 20/06/2017 e i lavori dovranno comunque essere assolutamente terminati entro il 07/09/2016, per permettere la regolare ripresa dell'attività didattica.

La consegna dei lavori deve risultare da processo verbale redatto in contraddittorio con l'esecutore; dalla data di tale verbale decorre il termine ultimo per il compimento dei lavori.

Il processo verbale di consegna contiene i seguenti elementi:

- a) le condizioni e circostanze speciali locali riconosciute e le operazioni eseguite, come i tracciamenti, gli accertamenti di misura, i collocamenti di sagome e capisaldi;
- b) le aree, i locali, l'ubicazione e la capacità delle cave e delle discariche concesse o comunque a disposizione dell'esecutore, unitamente ai mezzi d'opera per l'esecuzione dei lavori;
- c) la dichiarazione che l'area su cui devono eseguirsi i lavori è libera da persone e cose e, in ogni caso che lo stato attuale è tale da non impedire l'avvio e la prosecuzione dei lavori;
- d) le modalità di azione nel caso in cui siano riscontrate differenze fra le condizioni locali ed il progetto esecutivo.

All'esito delle operazioni di consegna dei lavori, il Direttore dei lavori e l'esecutore sottoscrivono il relativo verbale, redatto in doppio esemplare. Il Direttore dei lavori trasmette il verbale di consegna sottoscritto dalle parti al Responsabile unico del procedimento.

Nel caso in cui, ai sensi dell'art. 32, co. 8, del Codice, la consegna dei lavori avvenga in via d'urgenza, nel verbale di consegna sono indicate le lavorazioni che l'esecutore deve immediatamente eseguire, comprese le opere provvisoriale.

Il direttore dei lavori comunica con un congruo preavviso all'esecutore il giorno ed il luogo in cui deve presentarsi per ricevere la consegna dei lavori, munito del personale idoneo nonché delle attrezzature e materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. Sono a carico dell'esecutore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica ed al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della stazione appaltante.

Qualora l'esecutore non si presenti nel giorno stabilito, il direttore dei lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dal direttore dei lavori, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione.

Ad avvenuta stipulazione del contratto, qualora la consegna avvenga in ritardo per fatto o colpa della stazione appaltante, l'esecutore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'esecutore ha diritto al rimborso di tutte le spese contrattuali nonché di quelle effettivamente sostenute e documentate ma in misura non superiore alle seguenti percentuali, calcolate sull'importo netto dell'appalto:

- a) 1,00 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
- b) 0,50 per cento per la eccedenza fino a 1.549.000 euro;
- c) 0,20 per cento per la parte eccedente i 1.549.000 euro.

La richiesta di pagamento degli importi spettanti, debitamente quantificata, è inoltrata a pena di decadenza entro sessanta giorni dalla data di ricevimento della comunicazione di accoglimento dell'istanza di recesso; la richiesta di pagamento degli importi spettanti è formulata a pena di decadenza mediante riserva da iscriverne nel verbale di consegna dei lavori e da confermare, debitamente quantificata, nel registro di contabilità con le modalità di cui all'art. 190 del D.P.R. 207/2010.

Ove l'istanza dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, l'esecutore ha diritto al risarcimento dei danni dipendenti dal ritardo, pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal programma di esecuzione dei lavori nel

periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori.

Oltre alle somme espressamente previste nel presente comma, nessun altro compenso o indennizzo spetta all'esecutore.

Qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla stazione appaltante per ragioni non di forza maggiore, la sospensione non può durare oltre sessanta giorni. Trascorso inutilmente tale termine, si applicano le disposizioni del presente capitolato previste in ipotesi di ritardo della consegna per fatto o colpa della stazione appaltante.

Il direttore dei lavori è responsabile della corrispondenza del verbale di consegna dei lavori all'effettivo stato dei luoghi. Se sono riscontrate differenze fra le condizioni locali ed il progetto esecutivo, non si procede alla consegna, e il direttore dei lavori ne riferisce immediatamente al responsabile del procedimento, indicando le cause e l'importanza delle differenze riscontrate rispetto agli accertamenti effettuati in sede di redazione del progetto esecutivo e delle successive verifiche, e proponendo i provvedimenti da adottare.

Il responsabile del procedimento, acquisito il benestare del dirigente competente, cui ne avrà riferito, nel caso in cui l'importo netto dei lavori non eseguibili per effetto delle differenze riscontrate sia inferiore al quinto dell'importo netto di aggiudicazione e sempre che la eventuale mancata esecuzione non incida sulla funzionalità dell'opera o del lavoro, dispone che il direttore dei lavori proceda alla consegna parziale, invitando l'esecutore a presentare, entro un termine non inferiore a trenta giorni, il programma di esecuzione che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. Qualora l'esecutore intenda far valere pretese derivanti dalla riscontrata difformità dello stato dei luoghi rispetto a quello previsto in progetto, deve formulare riserva sul verbale di consegna con le modalità e con gli effetti di cui all'[articolo 190](#) del DPR n. 207/2010.

Nel caso di subentro di un esecutore ad un altro nell'esecuzione dell'appalto, il direttore dei lavori redige apposito verbale in contraddittorio con entrambi gli esecutori per accertare la consistenza dei materiali, dei mezzi d'opera e di quant'altro il nuovo esecutore deve assumere dal precedente, e per indicare le indennità da corrisondersi. Qualora l'esecutore sostituito nell'esecuzione dell'appalto non intervenga alle operazioni di consegna, oppure rifiuti di firmare i processi verbali, gli accertamenti sono fatti in presenza di due testimoni ed i relativi processi verbali sono dai medesimi firmati assieme al nuovo esecutore. Trascorso inutilmente e senza giustificato motivo il termine per la consegna dei lavori assegnato dal direttore dei lavori al nuovo esecutore, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione.

L'Ente si riserva di procedere a una consegna parziale dei lavori prima del 20/06/2017 qualora riscontri, in accordo con la scuola, la possibilità di inutilizzo temporaneo di alcuni locali e/o porzioni del fabbricato. In tal caso il conteggio del tempo utile decorrerà comunque dalla consegna dell'intero immobile prevista al termine dell'attività didattica.

Qualora la stazione appaltante si avvalga della consegna prevista dal paragrafo precedente, l'appaltatore è obbligato all'accettazione, con vincolo a presentarsi, nel giorno e nell'ora comunicati, pena, in difetto, la decadenza dall'aggiudicazione e l'incameramento della cauzione provvisoria prestata.

Nell'ambito delle specifiche attività di controllo tecnico affidate al direttore dei lavori, l'art. 101 comma 3 del D.Lgs 50/2016 prevede espressamente quella di accettazione dei materiali, da svolgersi «sulla base anche del controllo quantitativo e qualitativo degli accertamenti ufficiali delle caratteristiche meccaniche e in aderenza alle disposizioni delle norme tecniche per le costruzioni vigenti». In particolare, si richiama l'attenzione sui seguenti principi:

- i) materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale ed essere della migliore qualità;
- ii) il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultino conformi alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, con obbligo per l'esecutore di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese;
- iii) possibilità di mettere in opera i materiali e i componenti solo dopo l'accettazione del direttore dei lavori;
- iv) accettazione "definitiva" dei materiali e dei componenti solo dopo la loro posa in opera;
- v) non rilevanza dell'impiego da parte dell'esecutore e per sua iniziativa di materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o dell'esecuzione di una lavorazione più accurata;

- vi) riduzione del prezzo nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo;
 - vii) possibilità per il direttore dei lavori o per l'organo di collaudo di disporre prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute utili dalla stazione appaltante, con spese a carico dell'esecutore;
 - viii) individuazione dei materiali da costruzione per i quali sono dovute le eventuali compensazioni, effettuazione dei conteggi da presentare alla stazione appaltante; verifica dell'eventuale maggiore onerosità subita dall'esecutore, per i materiali da costruzione, del prezzo elementare pagato dall'esecutore rispetto a quello del momento dell'offerta.
- Il direttore dei lavori può delegare le attività di controllo dei materiali agli ispettori di cantiere

PARTE SECONDA - PRESCRIZIONI TECNICHE INERENTI I MATERIALI E LE LAVORAZIONI

Sommario

1 - OGGETTO DELL'INTERVENTO.....	7
2 - PRINCIPALI NORME DI RIFERIMENTO.....	7
3 - DATI DI PROGETTO.....	8
CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA.....	8
4 - DIMENSIONAMENTO CAVI ELETTRICI E RELATIVE PROTEZIONI.....	8
SEZIONE CAVI ELETTRICI.....	8
PROTEZIONE CAVI ELETTRICI.....	8
PROTEZIONE CONTRO LE TENSIONI DI CONTATTO.....	9
5 - LIVELLI D'ILLUMINAMENTO.....	10
6 - DISTRIBUZIONE IMPIANTI LUCE E F.M.	11
7 - PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER I LOCALI DA BAGNO E DOCCE.....	11
8 - QUADRI ELETTRICI.....	12
9 - IMPIANTO EQUIPOTENZIALE.....	12
10 - IMPIANTI SPECIALI.....	12
11 - IMPIANTO DI PROTEZIONE SOVRATENSIONI.....	13
13 - CORPI ILLUMINANTI.....	13
14 - CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	13
TUBAZIONI.....	13
SCATOLE DI DERIVAZIONE.....	14
CAVI ELETTRICI.....	14
PUNTI COMANDO E PUNTI PRESE.....	15
15 - ACCETTAZIONE DEI MATERIALI.....	16

1 - OGGETTO DELL'INTERVENTO

Gli interventi oggetto del presente lavoro riguardano l' impianto elettrico della Scuola secondaria di primo grado Strocchi sita in via Zauli Naldi 2 presso il Comune di Faenza.

Tali lavori sono finalizzati alla messa a norma degli impianti elettrici ed elettronici anche al fine di realizzare quelle opere necessarie per procedere con la pratica per l' ottenimento del certificato di prevenzione incendi CPI (non oggetto del presente lavoro).

L' impianto esistente è stato costruito con la scuola negli anni settanta e sostituito solo in minima parte.

Come tale buona parte dell' impianto è molto vecchia, con componenti obsoleti e materiali plastici ormai a fine vita.

Più in dettaglio, gli interventi da realizzare sono:

- 1. Sostituzione linee elettriche obsolete;*
- 2. Sostituzione corpi illuminanti e componenti obsoleti e non più a norma;*
- 3. Costruzione di un nuovo impianto di evacuazione con altoparlanti ai sensi della norma UNI 7240*
- 4. Costruzione di un nuovo impianto di rilevazione fumi ai sensi delle norme vigenti;*
- 5. Costruzione di un nuovo impianto di trasmissione dati con prese in tutte le aule;*

2 - PRINCIPALI NORME DI RIFERIMENTO

Tutti gli impianti dovranno essere realizzati secondo le vigenti normative CEI ed UNI e la corrente legislazione con particolare riferimento a:

- DPR n. 81-2008 e successivi aggiornamenti
- legge 186 del 01/03/1968
- D.M. 26/08/1992 sulla prevenzione incendi negli ambienti scolastici.
- D.M. 37 del 22/01/2008
- DPR n.447 del 06/12/91
- Norma UNI 12464-1 - 2011 per illuminazione di interni
- Norma UNI 7240-19 - 2010 per sistemi segnalazione incendi
- Norma UNI 9795 - 2013 per sistemi rilevazione incendi
- Norma CEI 64/8
- Norme CEI 62305
- disposizioni del locale comando VV.FF.
- disposizioni dell'ente fornitore dell'Energia Elettrica
- tutte quelle normative sopra non menzionante applicabili al caso

3 - DATI DI PROGETTO

CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA

L' alimentazione elettrica dell' impianto è esistente e verrà prelevata da un contatore posto sul cancello della Scuola in via Zauli Naldi con potenza disponibile 75kW trifase.

Il sistema di distribuzione è TT.

- Tensione: trifase 380-400V +/- 6% tra fase e fase
monofase 220-240V +/- 4% tra fase e neutro
- frequenza: 50Hz
- tensione ausiliari: la tensione dei comandi e segnalazione in corrente alternata non dovrà superare 50V (+24V - 24V)
- corrente di c.c.: si ipotizza una lcc pari a 6KA nell'interruttore generale del quadro contatore.

Il fattore di potenza dovrà risultare maggiore od uguale a 0,95 come valore medio mensile, quindi si dovrà garantire per quanto riguarda l'illuminazione il rifasamento su ogni singola lampada e, per la distribuzione primaria, rifasando in loco eventuali utenze a $\cos.\phi < 0,95$.

Le lampade previste saranno fluorescenti compatte e non compatte o a LED secondo le indicazioni della DL, ma tutte con alimentatore elettronico e quindi già rifasate.

4 - DIMENSIONAMENTO CAVI ELETTRICI E RELATIVE PROTEZIONI

SEZIONE CAVI ELETTRICI

La sezione dei cavi di potenza è stata calcolata e andrà verificata in funzione dei parametri seguenti:

- carico installato
- portata del cavo scelto tra i valori delle tabelle CEI-UNEL
- temperatura ambiente 30°C
- coefficiente di riduzione della portata relativo alle condizioni di posa nella situazione più restrittiva nello sviluppo della linea.
- caduta di tensione che non deve superare il 4% per la F.M. ed il 3% per l'illuminazione, fra il quadro generale e l'utilizzatore più lontano.

La sezione dei cavi non dovrà comunque essere inferiore a quanto specificato dalle norme CEI e comunque per scelta progettuale non inferiore a:

- 1 mmq. per i circuiti di segnalazione e/o comando
- 1.5 mmq. per i circuiti luce
- 2.5 mmq. per i circuiti f.m.

I cavi dovranno essere contrassegnati in modo da individuare prontamente il servizio a cui appartengono.

PROTEZIONE CAVI ELETTRICI

Le linee sono protette dai sovraccarichi e dai cortocircuiti, a mezzo interruttori magnetotermici e/o interruttori con fusibili dimensionati secondo le seguenti condizioni:

protezione sovraccarico:

$$I_f < 1,45 I_z ; I_b < I_n < I_z$$

protezione da corto circuito:

$$I^2 T < K^2 S^2$$

dove:

I_f	corrente di funzionamento
I_z	corrente di massima portata del conduttore
I_n	corrente nominale del dispositivo di protezione
I_b	corrente di impiego del conduttore
$I^2 T$	integrale di Joule
S	sezione dei conduttori in mmq.
K	è 115 per i cavi isolati in PVC e 135 per i cavi isolati in gomma

Inoltre gli interruttori magnetotermici devono avere un potere d'interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione.

Va altresì verificata la protezione del cavo elettrico dalle correnti di corto circuito a bassa impedenza.

Per gli impianti derivati da linee esistenti va verificata la permanenza di tali condizioni per gli impianti oggetto dell'ampliamento.

PROTEZIONE CONTRO LE TENSIONI DI CONTATTO

La protezione dai contatti indiretti è affidata, al coordinamento tra l'impianto di terra esistente ed il sistema di protezione a corrente differenziale. Per il dimensionamento del sistema si dovranno tenere in considerazione i seguenti principi:

- devono essere protette contro le tensioni di contatto tutte le parti metalliche, accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, che sono normalmente isolate, ma che per cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione.
- tale protezione verrà attuata, collegando rigidamente a terra tutte le parti metalliche, perchè i guasti vengano eliminati entro il tempo prescritto dalla norma CEI 64-8 per i sistemi TT.

Dovrà essere soddisfatta la seguente relazione:

$$R_a \times I_a = 50V$$

dove:

R_a è la somma della resistenza del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in Ohm

I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione

Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo a corrente differenziale, **la** coincide con la corrente nominale differenziale **Idn**.

La protezione fase terra dovrà essere garantita dagli interruttori differenziali che assicurano l'apertura dei dispositivi di protezione, con valori di tempo e corrente, tali da garantire la sicurezza per le persone e la non creazione di temperature pericolose per i cavi.

L' impianti di terra della Scuola media Strocchi è esistente ed ha una resistenza $R_e = 0,89 \Omega$ misurata durante l' ultima verifica degli impianti.

5 - LIVELLI D'ILLUMINAMENTO

Le soluzioni che si andranno ad adottare come, il numero la posizione ed il tipo degli apparecchi illuminanti, dovranno ottemperare a quanto riportato sulla norme in vigore ed in particolare sulle norme UNI EN 12464-1. Tali soluzioni dovranno tener conto, nel rispetto delle esigenze di risparmio energetico, dei seguenti parametri:

- livello ed uniformità di illuminamento
- ripartizione della luminanza
- limitazione dell'abbagliamento
- direzionalità della luce
- colore della luce e resa cromatica

In base alla tipologia dei vari locali, i valori medi dell'illuminamento richiesti dovranno rientrare, come specificato dalle norme UNI EN 12464-1.

La temperatura di colore delle sorgenti luminose potrà essere scelta in funzione dei due gruppi **W** (colore della luce bianco-calda <3300K) ed **I** (colore della luce bianco-neutra compresa tra 3300K e 5300K).

Gruppo di resa del colore **1B**

Indice di resa cromatica **80<Ra<90**

I livelli d'illuminamento andranno calcolati e verificati con il metodo del flusso globale, mediante l'elaborazione della nota formula:

$$NF = \frac{EA}{UP}$$

oppure con opportuni calcoli computerizzati.

Si dovranno quindi tener presente anche i fattori di manutenzione M, e deprezzamento D, da adottare in funzione della riduzione dell' illuminamento previsto per l'invecchiamento ed impolveramento dell'impianto.

Si allegano i calcoli illuminotecnici realizzati per valutare il numero e la potenza dei proiettori previsti.

Si allegano inoltre i calcoli relativi all' illuminazione di emergenza.

Per quanto riguarda i corridoi, dato che non sono sorte lamentele, da parte della scuola, in merito all' illuminazione esistente, si è deciso di mantenerla (anche perché le plafoniere sono state sostituite da poco e sono quasi nuove).

Per quanto riguarda l'illuminazione di emergenza si è previsto di installare plafoniere a LED posizionate in modo da garantire un illuminamento medio di 5 lux sui corridoi, nelle scale, ed in prossimità della porta di ogni aula.

6 - DISTRIBUZIONE IMPIANTI LUCE E F.M.

Come sopraindicato si prevede di sostituire tutte le linee elettriche di dorsale ed i punti di alimentazione sia luce che energia e forza Motrice.

Solamente per le dorsali al piano terra non si prevede la sostituzione in quanto totalmente sostituite nel 2014.

Si prevede di riutilizzare le tubazioni incassate esistenti per le linee di energia FM ed illuminazione in quanto in buono stato.

Per le linee elettroniche; trasmissione dati, Impianto evacuazione, impianto chiamata, rilevazione fumi, si prevede la costruzione di una nuova canale 200x60 mm al piano terra e l'implementazione della canale esistente realizzata da poco tempo al piano primo.

7 - PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER I LOCALI DA BAGNO E DOCCE

Nei locali da bagno e docce gli impianti dovranno avere, grado minimo di protezione non inferiore ad IP44. I punti comando e prese saranno dotati quindi di portella trasparente. Tutte le linee di alimentazione dovranno essere protette da interruttore differenziale con soglia di intervento minima 0,03A.

Nei bagni sono presenti degli asciugamani elettrici ad aria soffiata. Verranno rialimentati con linea a parte e protezione magnetomica differenziale sul quadro di zona per ogni asciugamano.

Al fine di garantire il grado di protezione voluto, particolare cura dovrà essere spesa nell'installazione delle placche con portella trasparente al fine di fare aderire perfettamente la guarnizione di tenuta al muro; conseguentemente le finiture edili di quest'ultimo dovranno essere eseguite a regola d'arte e compatibili con l'installazione di tali punti comando e prese.

Inoltre, in tali locali, l'impianto dovrà avere caratteristiche specifiche in funzione della zona in cui si trova. La distinzione in zone è quella prescritta dalle norme CEI vigenti.

Tale suddivisione serve per limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico nel bagno e locali docce, e sono da considerare integrative rispetto alle regole comuni agli altri locali a tipologia diversa.

La protezione delle prese a spina può essere affidata all'interruttore differenziale generale purchè questo sia ad alta sensibilità (min. 0,03A).

Particolare cura deve essere spesa, nella realizzazione dell'impianto equipotenziale, al fine di evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno, si richiede quindi connessione equipotenziale supplementare di tutte le masse estranee presenti nelle zone 1-2-3 dei locali da bagno o docce.

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto nelle norme CEI 64-8, in particolare devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Tali collegamenti equipotenziali devono raggiungere il più vicino conduttore di protezione.

8 - QUADRI ELETTRICI

Si da atto che sono esistenti 2 quadri elettrici (generale piano terra e generale primo piano) in ottime condizioni in quanto da poco ricostruiti.

E' esistente anche il quadro contatori che andrà modificato per ospitare un nuovo sezionatore ed un sistema di SPD.

Il quadro generale al piano Interrato verrà completamente sostituito in quanto ormai obsoleto.

Il quadro del teatro invece verrà completamente ricablato con nuovi componenti e mantenendo la carpenteria esistente che risulta essere in buono stato.

Tutti i quadri dovranno essere realizzati secondo gli schemi allegati e conterranno dispositivi per la protezione contro i contatti diretti-indiretti, e contro le sovratensioni. In tal senso all'interno di questi saranno montate apposite guide DIN e carpenteria.

L'insieme del quadro dovrà garantire un grado di protezione IP2XB, per le parti attive interne al fine di garantire, la protezione dai contatti diretti in caso di interventi per manutenzione.

All'interno dei quadri troverà alloggio anche la morsettiera alla quale si attesteranno i cavi in partenza, ed i cablaggi con i dispositivi di protezione.

Ogni quadro dovrà avere targhetta di identificazione contenente tutte le indicazioni richieste dalla norma.

9 - IMPIANTO EQUIPOTENZIALE

In fase di allestimento dei locali bagni, occorre effettuare i collegamenti equipotenziali supplementari sulle tubazioni metalliche all'ingresso o all'uscita del locale.

Sono inoltre da equipotenzializzare le masse estranee presenti in tali locali.

I suddetti collegamenti saranno realizzati con conduttore giallo/verde di sezione 2,5mmq se protetto da tubo, oppure 4mmq. se installato direttamente sotto intonaco o sotto pavimento.

Gli stessi andranno eseguiti con "collari" di materiale tale da evitare fenomeni corrosivi. I conduttori equipotenziali andranno collegati alla cassetta di derivazione più vicina.

All'interno del quadro di zona andrà posizionata apposita barretta in rame che farà da collettore generale di zona per i conduttori di protezione ed equipotenziali.

Da questa sarà raggiunto il collettore principale esistente, posto entro il quadro generale o nelle sue immediate vicinanze, a mezzo conduttore di protezione compreso nella formazione del cavo di alimentazione del sottoquadro di zona avente sezione uguale a quella di fase.

L'impianto di dispersione verso terra dell'intera struttura e' considerato esistente presso il quadro elettrico generale del piano Interrato.

10 - IMPIANTI SPECIALI

Come già indicato, verranno costruiti 2 nuovi impianti di protezione incendi:

- *Impianto di segnalazione acustica con altoparlanti;*
- *Impianto di rilevazione fumi.*

La Scuola ha un numero di presenze contemporanee superiore a 500 e, come tale, è classificata (ai sensi del DM 26/08/1992) come tipo 3 e richiede l'impianto di evacuazione con altoparlanti. L'impianto è stato progettato ed andrà realizzato secondo la norma UNI 7240/19. L'impianto di segnalazione acustica verrà distribuito con altoparlanti su tutta la scuola, comprese quelle parti di edificio (mensa e cucina) non facenti parte del progetto.

Per quanto riguarda l'impianto di rilevazione fumi va eseguito a norma della UNI 9795/2013 ed è stato realizzato in alcuni ambienti classificati come depositi in particolare al piano interrato.

11 - IMPIANTO DI PROTEZIONE SOVRATENSIONI

Si allega la valutazione del rischio dovuto al fulmine secondo la norma CEI EN 62305-2 realizzata nel 2009 dall'ing. Vassura, in occasione dei lavori di ampliamento Mensa e Cucina. Come indicato la valutazione richiede l'utilizzo di SPD in classe di prova I-II.

13 - CORPI ILLUMINANTI

L'illuminazione delle aule sarà completamente rinnovata. In particolare si installeranno plafoniere a LED con riflettore.

Tali plafoniere saranno cablate con moduli 2x24W dimmerabili.

La regolazione dell'illuminazione avverrà con regolatore centrato in mezzo all'aula.

Il regolatore misura l'illuminamento nell'area e dimmererà la potenza delle plafoniere in base all'apporto di luce proveniente dalle finestre.

Il regolatore rileva inoltre la presenza di persona dentro all'aula e spegne le plafoniere quando l'aula è deserta (chiaramente dopo un ritardo impostato).

Un altro pulsante a fianco della porta permette di "forzare" il funzionamento delle plafoniere permettendo all'insegnante di aumentare o diminuire a piacimento la luce emessa.

Nei corridoi si è scelto di non sostituire le plafoniere in quanto sono state sostituite da poco tempo e sono quindi in buono stato.

Nei bagni e nelle scale verranno invece installate nuove plafoniere sempre a LED da 30W.

In particolare nelle scale verranno spostate le plafoniere in quanto la posizione attuale ne rende difficilissimo l'accesso (e quindi la manutenzione ed il cambio lampade).

Nel teatro le plafoniere saranno mantenute in quanto in buono stato e verrà sostituita solamente la relativa linea di alimentazione.

14 - CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

TUBAZIONI

Per gli impianti sotto traccia le tubazioni saranno del tipo in PVC corrugato pesante autoestinguente con le seguenti misure commerciali 16-20-25-32-40-50-63 di diametro, seguendo il più possibile un andamento rettilineo, orizzontale o verticale.

Le tubazioni rigide, per posa in opera a vista, saranno in PVC di tipo pesante autoestinguente filettabile, con passi di sospensione fra un sostegno e l'altro conformi alle indicazioni delle case costruttrici dei materiali. Non dovranno essere eseguite più di tre curve senza l'interposizione di una scatola rompitratta. Analogamente nei tratti rettilinei non dovrà essere superata la lunghezza di 10m senza l'interposizione di una cassetta rompitratta.

Curve raccordi manicotti giunzioni pressatubi ecc. dovranno essere dello stessa tipologia delle tubazioni al fine di garantire il grado di protezione voluto del sistema.

SCATOLE DI DERIVAZIONE

Le scatole di derivazione per impianti incassati saranno del tipo sotto traccia, con corpo in polistirolo o resina antiurto autoestinguente.

I coperchi dovranno coprire abbondantemente il giunto cassetta-muratura, fissati a mezzo viti imperdibili in acciaio con trattamento contro la corrosione con il sistema ad 1/4 di giro o equivalente.

Non sono ammessi coperchi fissati a pressione.

Le scatole di derivazione a vista saranno PVC pesante, autoestinguente. Verranno poste in opera in posizione tale da essere facilmente apribili ed ispezionabili, ed avranno grado di protezione specificato..

Tutte le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi delle scatole. L'ingresso avverrà esclusivamente attraverso i fori o gli indebolimenti sfondabili previsti dal costruttore e senza praticare allargamenti o produrre rotture sulle pareti delle stesse, inoltre le tubazioni dovranno sporgere all'interno della scatola per circa 0.5 cm.

Il numero delle tubazioni entranti o uscenti da ciascuna scatola non sarà pertanto superiore a quello dei fori o degli indebolimenti stessi.

Per gli impianti a vista l'ingresso delle tubazioni nelle cassette di derivazione, dovrà avvenire mediante l'utilizzo di speciali raccordi, atti a garantire il grado di protezione voluto per il sistema.

Le scatole utilizzate per le derivazioni saranno dotate di morsettiera ed il serraggio dei conduttori dovrà essere a vite. Non saranno ammessi collegamenti eseguiti con nastrature e con morsetti a cappuccio.

CAVI ELETTRICI

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale U^o/U 450/750 V simbolo di identificazione 07, mentre per i cavi di comando e segnalazione i valori sono U^o/U 300/500 V, simbolo di identificazione 05. Questi ultimi se posati entro cavidotto, con cavi previsti per tensioni nominale superiori devono essere adattati alla tensione nominale maggiore.

Il tipo di cavo e di posa sarà scelto in ottemperanza alle normative CEI ed alle leggi attualmente vigenti; inoltre dove previsto dalle normative andranno scelti cavi a bassa propagazione del fuoco ed a bassa emissione di fumo e gas tossici e corrosivi LSOH, nel rispetto delle norme CEI 20-35, 20-22, 20-37, 20-38.

I colori ammessi sono:

- nero, marrone, grigio, per i conduttori di fase (consigliati)
- blu chiaro per il conduttore di neutro (obbligatorio)
- giallo verde per il conduttore di protezione (obbligatorio)

I cavi saranno posati entro le tubazioni, disposti in maniera da evitarne gli accavallamenti. Nelle curve saranno rispettati i raggi minimi imposti dalle case costruttrici e dalle normative.

Particolari provvedimenti saranno attuati ogni qualvolta i cavi vengano a contatto con bordi e spigoli taglienti pericolosi, onde evitare agli stessi eventuali danni.

Ogni cavo multipolare sarà contrassegnato in partenza ed in arrivo, da apposito cartellino alfanumerico.

Le attestazioni dei cavi verranno effettuate mediante l'asportazione della guaina protettiva ed ogni conduttore sarà poi, successivamente ricoperto da uno strato di nastro isolante di buona qualità, avvolto a spirale con l'inizio dall'estremità del conduttore, curando che, il sormontare del nastro avvenga per il 50% della sua larghezza.

Tutti i cavi avranno il franco di lunghezza per effettuare agevolmente il collegamento con i quadri o le utenze. Non sono ammesse giunzioni nei conduttori entro le tubazioni.

Le giunzioni tra cavo e cavo vanno realizzate utilizzando morsetti a campana di apposita dimensione previa spellatura dell'isolante per circa 2cm.

PUNTI COMANDO E PUNTI PRESE

Gli apparecchi di comando e prelievo energia, costituiti da interruttori, deviatori, pulsanti, prese, ecc. saranno, per gli impianti a vista, del tipo per contenimento a parete in PVC autoestinguente avente grado di protezione non inferiore ad IP55, del tipo incassato per gli impianti sotto traccia ed ove richiesto con grado di protezione min IP44.

Per ottenere il grado di protezione IP44, su punti comando o prese da incasso, è indispensabile utilizzare le opportune placche con membrana di protezione, murare la scatola mod. 503E su superficie liscia ed impermeabilizzata con piastrelle o con vernici da esterno. Inoltre si ricorda che la guarnizione della placca è in grado di compensare solo lievi rugosità.

La distanza tra il centro della presa, scatole, cassette, quadri, ed il pavimento finito, dovrà risultare generalmente ed in assenza di disposizioni contrarie:

- | | |
|--|-------------------|
| • prese a spina per cappa e cucina | h=265 cm |
| • suonerie | h=205 cm |
| • quadretti elettrici | h=160 cm |
| • citofoni | h=140 cm |
| • scatole degli interruttori e comandi prese | h= maniglia porta |
| • prese di corrente, prese TP, prese TV | h=17,5/45cm |
| • cassette di derivazione e tubi per gli impianti sviluppati a parete (dist. dal soffitto) | h= 25 cm |
| • prese di corrente e comando luce nei servizi igienici (specchi, servizi, ecc.) | h=110/120 cm |
| • pulsante a tirante isolante di chiamata per docce e vasche | |

da bagno e prese a spina per aspiratori bagni	h=oltre 225 cm
• passacordone per scaldacqua	h=180 cm
• prese a spina su battiscopa attrezzato e rispondente alle norme CEI 23-10	h=8,5 cm
• cassette di derivazione	h=30 cm

Nei locali destinati ai disabili l'altezza dei punti comando e punti prese deve essere quella stabilita D.M. LL.PP. 14 giugno 1989 n.236

Per scelta progettuale non saranno ammessi punti prese, comando, e scatole di derivazione installati a meno di 90cm dal piano di calpestio.

Per quanto altro non precisato le posizioni saranno indicate dalla Direzione Lavori in funzione di necessità di coordinamento con altri impianti tecnologici.

15 - ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato speciale ed essere della migliore qualità e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati del progetto esecutivo.

In quest'ultimo caso, l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri idonei a sue spese. Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo tecnico-amministrativo o di emissione del certificato di regolare esecuzione.

L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la loro contabilizzazione deve essere redatta come se i materiali fossero conformi alle caratteristiche contrattuali.

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, all'appaltatore deve essere applicata un'adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

I materiali utilizzati dovranno essere qualificati in conformità al Regolamento UE 305/11. Qualora il materiale da utilizzare sia compreso nei prodotti ricadenti nell'ambito di applicazione di una norma armonizzata o conformi ad una valutazione tecnica europea, ciascuna fornitura dovrà essere munita di DOP (dichiarazione di prestazione) e marcatura CE secondo le regole di cui al citato regolamento UE n.305/2011.

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali, e in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI applicabili, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale d'appalto.

In assenza di nuove e aggiornate norme UNI, il direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive.

In generale, si applicheranno le prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, a insindacabile giudizio della direzione lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal presente capitolato speciale d'appalto, devono essere disposti dalla direzione dei lavori, imputando la spesa a carico dell'appaltatore.

La direzione dei lavori può disporre ulteriori prove e analisi, ancorché non prescritte dal presente capitolato speciale d'appalto e/o dalle Prescrizioni tecniche sui materiali ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali, dei componenti o delle lavorazioni. Le relative spese saranno poste a carico dell'appaltatore.

Per le opere e i materiali strutturali, le verifiche tecniche devono essere condotte in applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008.