




COMUNE di FERRARA



RISTRUTTURAZIONE DELLA PALAZZINA DA ADIBIRE A DELEGAZIONE COMUNALE E UFFICI POLIZIA MUNICIPALE

Ferrara - Via Tassoni

<p>Titolare della progettazione</p>  <p>ACER FERRARA C.so V.Veneto, 7 - 44121 Ferrara</p> <p>Servizio Tecnico Dirigente: Ing. M.Cazzola</p>   <p>Responsabile dell'ufficio progettazione Arch. M.Cenacchi</p>	<p>Responsabile unico del procedimento ACER FERRARA: arch. M.Cenacchi</p> <p>Coordinamento generale progetto architettonico, strutturale e impianti ACER FERRARA: In. G.Addresso</p> <p>Progetto architettonico ACER FERRARA: ing. M.Cazzola</p> <p>Progetto strutture Archiving S.r.l.: Ing. G.Loffredo</p> <p>Progetto impianti Studio Paolazzi: Ing. G.Paolazzi</p> <p>Collaboratori Arch. B.Galante - Arch. G.Rondinelli - m.a. S.Benini</p>
---	--

PROGETTO ESECUTIVO

titolo elaborato

DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI ELETTRICI

cod. commessa

1708

scala

-

codice elaborato

IE-E-DDT-2

rev. 0	Emissione	Febbraio 2018
rev. 2	Modifiche richieste da Comune	24/04/2018

1	OGGETTO DEI LAVORI	2
2	ELENCO ELABORATI DEL PROGETTO ESECUTIVO.....	2
2.1	TESTI.....	2
2.2	DISEGNI	2
3	NORME RELATIVE ALL'ESECUZIONE DELL'OPERA	3
3.1	LEGGI E REGOLAMENTI NAZIONALI	3
4	PRESCRIZIONI PER L'ESECUZIONE DELL'OPERA.....	4
4.1	ONERI INCLUSI NELL'APPALTO.....	4
4.2	ONERI ESCLUSI DALL'APPALTO.....	5
4.3	PROVE E TARATURE.....	5
4.4	ADDESTRAMENTO CON ISTRUZIONI ALL'USO	5
4.5	COLLAUDI PROVVISORI	5
4.6	CONSEGNA DELL'OPERA	5
4.7	COLLAUDI	5
5	MODALITÀ PER L'ESECUZIONE DELL'OPERA	6
5.1	IDENTIFICAZIONI	6
5.2	DISEGNI IN EDIZIONE "COME COSTRUITO"	6
5.3	MANUALE INFORMATORE ED OPERATIVO.....	6
5.3.1	<i>Manuale informatore</i>	6
5.3.2	<i>Manuale operativo</i>	6
5.4	ADDESTRAMENTO ALLA CONDUZIONE	7
5.5	TARATURA E BILANCIAMENTO DEI SISTEMI	7
5.5.1	<i>Controllo di efficienza</i>	7
5.5.2	<i>Schede di controllo (check-lists) e schede di collaudo (test reports) dei vari componenti:</i>	7
5.6	PROVE E COLLAUDI.....	7
5.6.1	<i>Verifiche e prove preliminari</i>	7
5.6.2	<i>Collaudo provvisorio</i>	7
5.6.3	<i>Collaudo definitivo</i>	7
6	QUALITÀ DEI MATERIALI	8
6.1	QUADRI ELETTRICI	8
6.2	CONDUTTORI ELETTRICI	9
6.2.1	<i>CAVI TIPO FG16(O)M16</i>	9
6.2.2	<i>CAVI TIPO FS17</i>	10
6.3	CANALIZZAZIONI.....	10
6.4	SCATOLE DI DERIVAZIONE	12
6.5	APPARECCHIATURE DI COMANDO E PRESE.....	12
6.6	APPARECCHI ILLUMINANTI.....	13
6.7	SISTEMA DI GESTIONE ILLUMINAZIONE.....	14
6.8	RIVELAZIONE INCENDIO	14
6.8.1	Centrale di rivelazione incendio	14
6.8.2	Rivelatore ottico di fumo	14
6.8.3	Pulsante manuale di allarme incendio.....	15
6.8.4	Traslatore wireless	15
6.8.5	Rivelatore ottico di fumo wireless	15
6.8.6	Pulsante manuale di allarme incendio wireless.....	15
6.8.7	Targa ottico-acustica.....	15

1 OGGETTO DEI LAVORI

Costituisce l'oggetto dei lavori l'esecuzione delle opere contemplate nel progetto esecutivo ed inerenti, sostanzialmente, i seguenti impianti elettrici:

- Linee elettriche di alimentazione e quadri elettrici
- Impianto di Forza Motrice
- Impianto di Illuminazione
- Impianto di gestione dell'illuminazione
- Impianto di rivelazione incendi
- Impianti elettrici per meccanici

2 ELENCO ELABORATI DEL PROGETTO ESECUTIVO

Costituiscono il progetto esecutivo, degli impianti elettrici, gli elaborati di seguito elencati:

2.1 Testi

- IE-E-DRT-2 Relazione Tecnica
- IE-E-DRC-2 Relazione Tecnica di Calcolo
- IE-E-DDT-2 Disciplinare Tecnico
- IE-E-DPM-2 Piano di Manutenzione

2.2 Disegni

- IE-E-001-2 Impianti Elettrici – Forza Motrice – Piano Interrato
- IE-E-002-2 Impianti Elettrici – Forza Motrice – Piano Terra
- IE-E-003-2 Impianti Elettrici – Forza Motrice – Piano Secondo
- IE-E-004-2 Impianti Elettrici – Forza Motrice – Piano Terzo
- IE-E-005-2 Impianti Elettrici – Illuminazione – Piano Interrato
- IE-E-006-2 Impianti Elettrici – Illuminazione – Piano Terra
- IE-E-007-2 Impianti Elettrici – Illuminazione – Piano Secondo
- IE-E-008-2 Impianti Elettrici – Illuminazione – Piano Terzo
- IE-E-009-2 Impianti Elettrici – Impianti Speciali – Piano Interrato
- IE-E-010-2 Impianti Elettrici – Impianti speciali – Piano Terra
- IE-E-011-2 Impianti Elettrici – Impianti Speciali – Piano Secondo
- IE-E-012-2 Impianti Elettrici – Impianti Speciali – Piano Terzo
- IE-E-013-2 Impianti Elettrici – Asservimenti Impianti Meccanici – Piano Interrato
- IE-E-014-2 Impianti Elettrici – Asservimenti Impianti Meccanici – Piano Terra
- IE-E-015-2 Impianti Elettrici – Asservimenti Impianti Meccanici – Piano Secondo
- IE-E-016-2 Impianti Elettrici – Asservimenti Impianti Meccanici – Piano Terzo
- IE-E-017-2 Impianti Elettrici – Asservimenti Impianti Meccanici – Piano Copertura
- IE-E-018-2 Impianti Elettrici – Schemi e Particolari Biblioteca
- IE-E-019-2 Impianti Elettrici – Schemi e Particolari Polizia Municipale

3 NORME RELATIVE ALL'ESECUZIONE DELL'OPERA

Le norme, vigenti in materia di qualità, provenienza dei materiali, modalità di esecuzione, debbono essere rispettate integralmente affinché le opere realizzate risultino, alla fine, rispondenti anche ai progetti di norma che fossero in fase di inchiesta pubblica; l'elenco di seguito riportato avrà valore esemplificativo e non esaustivo.

3.1 LEGGI E REGOLAMENTI NAZIONALI

Alla fine di tutti i lavori dovranno essere rilasciate dichiarazioni di conformità dettagliate (DL 37/2008) con tutti i relativi allegati necessari atti ad individuare con esattezza i lavori realizzati oggetto degli interventi richiesti.

Sarà inoltre incluso nelle competenze a carico dell'Installatore quanto segue:

- la responsabilità della verifica dimensionale degli impianti per assicurare la rispondenza degli stessi ai dati di progetto e agli scopi prefissati.
- la responsabilità dell'esecuzione del montaggio dell'installazione e del funzionamento di ogni componente e degli impianti del loro complesso.
- Tutte le forniture ed opere devono rispondere, in ogni particolare e nel loro insieme, alle seguenti norme e prescrizioni più aggiornate:
 - Norme CEI in vigore;
 - Leggi, decreti e raccomandazioni vigenti;
 - Norme CEI armonizzate;
 - Prescrizione del comando dei Vigili del Fuoco competente, se necessaria;
 - Disposizioni della concessionaria del servizio telefonico, uffici di zona;
 - Norme e tabelle UNEL e UNI per quanto riguarda i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e di collaudo, ecc.
 - Ogni altra prescrizione, regolamentazione e raccomandazione da eventuali altri enti emanate ed applicabili agli impianti in oggetto.
 - Eventuali progetti Norme CEI se citati nella presente.

L'impianto deve essere posto in opera secondo le Norme citate precedentemente secondo le regole della migliore tecnica perché risulti montato a regola d'arte e perfettamente funzionante.

4 PRESCRIZIONI PER L'ESECUZIONE DELL'OPERA

4.1 *Oneri inclusi nell'appalto*

La natura dell'appalto, "a corpo", sottintende che l'appaltatore deve comprendere, nelle proprie valutazioni, tutte le prestazioni necessarie per dare l'opera finita e funzionante, nei limiti di batteria e fornitura prescritti; a scopo esemplificativo e non esaustivo si evidenziano e riepilogano i seguenti oneri, inclusi nell'appalto:

Tutti gli **obblighi ed oneri in materia di lavoro, igiene, infortuni e sicurezza** fisica dei lavoratori; il piano di sicurezza e di coordinamento con le relative proposte integrative o sostitutive, ai sensi del D.L. 14.8.96 n. 494, nonché il piano operativo di sicurezza, costituiranno parte integrante del contratto di appalto ed i relativi oneri non saranno soggetti a ribassi; l'appaltatore dovrà redigere e consegnare, alla committente, le proprie scelte e proposte, entro e non oltre 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori.

- Tutto ciò che compete all'**approvvigionamento**, a piè d'opera, con: trasporti, imballaggi, carico e scarico dei mezzi di trasporto, movimentazione per il deposito all'interno del cantiere.
- Tutti gli accorgimenti necessari per la buona **conservazione dei materiali**, in deposito od installati in opera; la responsabilità degli eventuali danni è indiscutibilmente dell'appaltatore che dovrà rimediare, a sua cura e spese, ad ogni eventuale inefficienza od imperfezione che si verificasse prima della consegna, verbalizzata, dell'opera finita.
- Tutto ciò che compete alla **movimentazione e posa in opera** dei vari componenti, con l'eventuale smontaggio e rimontaggio delle parti che la D.L., a suo insindacabile giudizio, prescriverà, per difformità od intralcio alla buona esecuzione delle altre lavorazioni in corso. La movimentazione comprende anche il tiro in alto, con i relativi noli a caldo.
- Tutto ciò che compete alla **difficoltà dell'opera**, quando le condizioni operative sono condizionate dal coordinamento con le altre lavorazioni; è compito dell'impresa informarsi ed analizzare le condizioni di lavoro relative al caso specifico.
- Tutto ciò che compete alla **pulizia del cantiere** al termine di ogni giornata lavorativa ed al termine delle opere, con: pulizia dei componenti installati all'interno dei vani tecnici, pulizia delle sezioni interne ai componenti carenati; allontanamento degli imballaggi e delle rimanenze; ritiro delle attrezzature; ritiro degli eventuali box mobili, utilizzati per ufficio o deposito.
- Tutto ciò che deriva dal **danneggiamento, provocato per colpa**, delle opere eseguite da altre imprese. L'appaltatore dovrà sottoscrivere, a sue spese, una specifica assicurazione per la copertura di detti rischi e per l'importo definito nei documenti contrattuali; la polizza dovrà essere consegnata, dall'appaltatore al committente, prima dell'inizio dei lavori.
- Tutto ciò che deriva dall'**uso degli impianti**, nel periodo che precede la consegna dell'opera finita, ad eccezione dei consumi di acqua, energia elettrica, energia termica.
- Lo sviluppo delle **pratiche necessarie per ottenere l'autorizzazione all'uso**, anche a completamento di quelle presentate per il benessere preventivo, rispetto all'inizio dei lavori; a scopo esemplificativo e non esaustivo si citano, se e per quanto pertinenti: pratica VV.F., pratica AUSL, pratica comunale sul risparmio energetico.
- L'**implementazione dei sistemi e le prove funzionali** di tutti i componenti, per verificarne l'efficienza e per tarare l'efficacia.
- L'**aggiornamento dei disegni per l'edizione "come costruito"**, redatta a correzione delle basi, su supporto magnetico, fornite dalla committente.
- La **conformazione del manuale operativo**, contenente : gli opuscoli ed i manuali di tutti i componenti significativi; le certificazioni dei componenti, richieste dalle normative vigenti; le certificazioni di impianto, necessarie per l'autorizzazione all'uso; l'analisi funzionale ed i dati tecnici significativi, per l'uso ed il controllo periodico degli impianti; le istruzioni di uso e manutenzione preventiva.

- **L'addestramento** del personale preposto, dalla Committente, alla conduzione degli impianti.
- Tutto ciò che necessita per lo svolgimento delle **operazioni di collaudo**, compreso l'organizzazione del "campo" e la fornitura di tutte le strumentazioni necessarie per lo svolgimento delle prove.

4.2 Oneri esclusi dall'appalto

Saranno a carico della committente le seguenti spese e prestazioni:

- **Energia elettrica e acqua** per lavorazioni, prove e collaudi.
- **IVA**, nel rispetto delle vigenti leggi.

4.3 Prove e tarature

L'ultimazione dei lavori consente l'inizio dei test e dei bilanciamenti necessari per verificare l'efficienza e per tarare l'efficacia di tutti i sistemi.

4.4 Addestramento con istruzioni all'uso

Il personale, preposto dalla Committente alla conduzione degli impianti, dovrà essere addestrato prima della consegna dell'opera finita, per evitare che l'imperizia diventi causa di guasti o danneggiamenti; l'addestramento che presuppone la disponibilità dei documenti che costituiscono il manuale informatore ed operativo (come prescritto dalla Legge 37/2008) dovrà essere concordato con la Committente che dovrà essere informata con almeno 7 gg di anticipo.

4.5 Collaudi provvisori

Al termine della fase di test - bilanciamento e dopo l'addestramento del personale preposto alla conduzione, l'appaltatore potrà programmare, con la Committente, le prove di efficienza caratteristiche del collaudo provvisorio, che saranno eseguite in contraddittorio fra le parti e documentate con specifici verbali.

La Committente si riserva la facoltà di programmare e pretendere il collaudo provvisorio sulle aree di intervento, eventualmente ultimate a stralcio.

4.6 Consegna dell'opera

L'esito positivo del collaudo provvisorio consentirà la consegna verbalizzata dell'opera, necessaria per stabilire la data da cui decorrono i tempi contrattuali, per i collaudi di efficacia e definitivi.

La consegna dell'opera presuppone che l'appaltatore abbia evaso i seguenti adempimenti:

- Manuale informatore ed operativo;
- Disegni in edizione "come costruito"
- Certificazioni per l'autorizzazione all'uso.
- Dichiarazioni di conformità.

La Committente si riserva la facoltà di programmare e pretendere la consegna delle aree di intervento, eventualmente ultimate a stralcio.

In presenza di incompletezze od imperfezioni significative la consegna dell'opera sarà rinviata a nuova data, con oneri e danni a carico dell'appaltatore.

4.7 Collaudi

L'opera e le parti che la compongono saranno sottoposte a collaudi specifici e diversi, per tempo e per oggetto, ma con la finalità di accertare sia l'efficienza, sia l'efficacia corrispondente agli impegni contrattuali.

I collaudi saranno sempre eseguiti in contraddittorio, fra le parti competenti ed i risultati saranno sempre verbalizzati e sottoscritti.

All'appaltatore compete l'organizzazione del campo e la fornitura di tutte le strumentazioni necessarie per le prove di tenuta; al committente compete l'onorario per il collaudatore, con la dotazione strumentale necessaria per le prove di benessere.

5 MODALITÀ PER L'ESECUZIONE DELL'OPERA

L'intervento deve essere realizzato nel completo rispetto della buona regola dell'arte e delle seguenti prescrizioni complementari.

5.1 Identificazioni

I componenti e le distribuzioni elettriche debbono essere identificati da codici, fasce colorate distintive, denominazioni in chiaro, per agevolare la conduzione degli impianti e per rendere inequivocabile l'azione sui vari organi di manovra elettrica o meccanica.

5.2 Disegni in edizione "come costruito"

Contestualmente alla dichiarazione di conformità e prima della consegna dell'opera finita, l'appaltatore dovrà consegnare, in copia e su supporto magnetico, tutti i disegni dello stato di fatto, redatti in edizione **come costruito** e con completezza di dati, per rendere possibile, all'utente, ogni e qualsiasi individuazione, quale ad esempio:

- Marca – modello e grandezza di ogni componente.
- Potenze elettriche installate ed assorbite da ogni componente
- Coordinate per l'individuazione delle sezioni di impianto interrate od inglobate nelle strutture edili, non ispezionabili.

5.3 Manuale informatore ed operativo

Contestualmente alla dichiarazione di conformità e prima della consegna dell'opera finita l'appaltatore dovrà consegnare:

5.3.1 Manuale informatore

Corrisponde, sostanzialmente, alla revisione , aggiornata ed integrata, della relazione di calcolo e deve costituire, per l'utente, il riferimento definitivo per:

- Assorbimenti elettrici.
- Dati di illuminazione artificiale.
- Tolleranze.
- Fabbisogni.

5.3.2 Manuale operativo

Sarà redatto con:

1. Modalità di funzionamento con istruzioni per l'uso, dettagliate e suddivise per sezioni funzionali.
2. Schede di taratura, corredate sia dei dati di progetto, sia dei dati effettivi.
 - Schede di controllo, per costituire guida alle verifiche periodiche.
 - Schede di collaudo, per registrare i dati delle verifiche periodiche.
 - Compendio programmato, delle operazioni di pulizia e manutenzione predittiva.
 - Compendio delle operazioni di manutenzione ordinaria o revisione straordinaria.
 - Elenco dei ricambi, necessari per il pronto intervento.
 - Elenco delle attrezzature e degli strumenti, necessari per gli interventi di controllo e manutenzione.
 - Raccolta degli opuscoli e manuali dei componenti.
 - Raccolta di tutti gli atti e le certificazioni, sviluppate in corso d'opera e necessarie per l'usabilità.
 - Elenco dei disegni in edizione "come costruito".

5.4 *Addestramento alla conduzione*

Il personale preposto dall'utente, alla conduzione degli impianti, dovrà essere addestrato e quindi informato sulle manovre, sulle tarature, sulle manutenzioni.

Il manuale operativo ed i disegni in edizione "come costruito" sono i documenti che dovranno essere illustrati e verificati, con prove pratiche, durante la prima fase di training che precede la seconda fase, interamente dedicata al sistema di supervisione e telecontrollo.

L'addestramento del personale dovrà essere concordato e potrà anche iniziare in fase di prova e taratura, affinché risulti terminato prima del collaudo provvisorio, che precede la consegna dell'opera finita.

5.5 *Taratura e bilanciamento dei sistemi*

Le prove verranno eseguite alla fine dei lavori, per sezioni di impianto e con la programmazione resa possibile dallo stato di fatto del cantiere.

Per sottoporre gli impianti a prove e bilanciamenti sono necessarie le seguenti procedure preliminari:

5.5.1 *Controllo di efficienza*

Da effettuare su tutti i componenti.

5.5.2 *Schede di controllo (check-lists) e schede di collaudo (test reports) dei vari componenti:*

Dovranno essere compilate con i dati di progetto e quindi predisposte per la registrazione dei dati di, almeno, tre prove successive.

Gli sbilanciamenti o le insufficienze, rilevate in fase di prova, saranno oggetto sia di interventi correttivi sia di successive verifiche per addivenire alla verbalizzazione definitiva ed utile per ridurre i tempi di collaudo provvisorio e consegna dell'opera.

5.6 *Prove e collaudi*

L'opera e le parti che la compongono saranno sottoposte a collaudi specifici che, a scopo esemplificativo e non esaustivo, si classificano e riepilogano come segue:

5.6.1 *Verifiche e prove preliminari*

- Verifica protezione dai contatti indiretti.
- Verifica protezione dai contatti diretti.
- Verifica corretta utilizzazione dei componenti in relazione alle caratteristiche elettriche (tensione, corrente, frequenza, valori di impiego, portata, compatibilità con altri componenti, ecc.).
- Corretta installazione in relazione alla accessibilità degli interventi (manovra, sezionamento, comando, ispezione, manutenzione, identificazione delle parti, procedure, ecc.).

5.6.2 *Collaudo provvisorio*

Consiste nella verifica dell'efficienza di ogni componente, senza obbiettare sull'efficacia, che sarà verificata in fase di collaudo definitivo.

5.6.3 *Collaudo definitivo*

Per l'esecuzione dei collaudi l'appaltatore dovrà dare l'assistenza necessaria al collaudatore che darà disponibile tutta la strumentazione necessaria e ad esempio:

- Ohmetro
- Analizzatore digitale di funzionalità degli interruttori differenziali
- Loop tester
- Misuratore resistenza isolamento
- Pinza amperometrica
- Multimetri digitali
- Luxmetro

6 QUALITA' DEI MATERIALI

Tutti i materiali non univocamente o espressamente specificati, dovranno essere scelti secondo le seguenti prescrizioni generali:

- le apparecchiature e i materiali da installare devono risultare adatti all'ambiente nel quale sono installati e devono resistere a tutte quelle azioni termiche, meccaniche, corrosive durante il funzionamento normale;
- le caratteristiche dei materiali devono essere tali da rispondere per dimensione e per caratteristiche alle più restrittive norme di riferimento CEI, UNI, UNEL, ecc. attualmente in vigore;
- tutti i materiali ed i componenti elettrici utilizzati devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme di uno dei paesi della Comunità Economica Europea. Tutte le apparecchiature devono riportare i dati di targa e i manuali in lingua italiana e la simbologia CEI.

Prima dell'inizio dei lavori, a seguito di eventuale richiesta da parte dell'Appaltante, l'Assuntrice presenterà il campionario di determinati materiali.

I materiali dei quali sono stati richiesti campioni non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte dell'Appaltante.

6.1 - QUADRI ELETTRICI

La carpenteria del quadro elettrico generale di edificio dovrà essere del tipo in lamiera d'acciaio spessore 20/10 verniciata a fuoco con resine epossidiche previo procedimento di fosfatizzazione e aventi grado di protezione IP adatto al luogo di installazione. La carpenteria dei quadri di piano e dei locali tecnologici (QSC) saranno in materiale plastico non propagante l'incendio.

Ogni quadro sarà realizzato come da progetto e accessorizzato con tutti i componenti che la buona esecuzione a regola d'arte impone, quali:

- i terminali dei cavi in ingresso, in uscita e di collegamento alle singole apparecchiature interne dovranno essere corredati di capicorda preisolati o rivestiti di isolante autostringente opportunamente numerati.
- barra di terra in rame di adeguata sezione, completa di bulloni di collegamento
- bulloneria zinco-cadmata
- cavi di sezione adeguata per cablaggio interno del quadro, isolati in materiale termoplastico
- morsettiera in materiale plastico termoindurente ad alta rigidità dielettrica e resistenza meccanica, opportunamente numerata
- targhette indicatrici per l'identificazione delle utenze installate sui pannelli frontali.

Dovranno essere equipaggiati con interruttori automatici e/o differenziali con le caratteristiche in taratura tali da consentire la protezione dai cortocircuiti e sovraccarichi nonché la protezione contro le tensioni di contatto.

Le protezioni magnetotermiche e differenziali dovranno essere eseguite con sistema selettivo in modo tale da ridurre al minimo i disservizi in caso di intervento.

Le protezioni magnetotermiche e differenziali dovranno essere installate tenendo in considerazione i fattori di back up e selettività in modo tale da sezionare il più possibile la zona interessata in caso di disservizio elettrico.

Gli interruttori automatici, sempre con potere di interruzione adatto alla corrispondente corrente di cortocircuito dovranno essere del tipo modulare fino alla portata di 100A e del tipo scatolato per le portate superiori.

I quadri elettrici dovranno essere costituiti con relative etichette identificative per la sicurezza e dovranno essere accessibili solo da personale qualificato e capace.

Nei suddetti quadri non dovrà essere possibile accedere a parti normalmente in tensione se non dopo aver eseguito le opportune manovre e dovranno avere idoneo pannello di chiusura in

vetro con serratura a chiave. I suddetti quadri elettrici saranno installate nelle posizioni indicate in planimetria.

6.2 - CONDUTTORI ELETTRICI

Verranno installate le seguenti tipologie di linee elettriche:

- linee per impianti elettrici;
- linee impianto gestione illuminazione;
- linee impianto rivelazione incendio;
- linee impianto di gestione e controllo impianti meccanici.

Le sezioni delle linee dell'impianto elettrico devono essere dimensionate in funzione del carico, in ogni caso non inferiore a $1,5 \text{ mm}^2$, i colori normalizzati dell'isolamento dei conduttori sono:

- neutro: azzurro chiaro
- terra: giallo-verde
- fase: nero, grigio e marrone

Non saranno accettate giunzioni dei conduttori interne alle canalette od alle tubazioni, ma solo all'interno delle apposite cassette.

La scelta della sezione dei cavi dovrà essere effettuata tenendo conto delle seguenti caratteristiche:

- Lunghezza della linea dall'interruttore di protezione presente sul quadro elettrico al carico stesso
- Coordinamento con la protezione a monte del carico stesso

La scelta della sezione dei cavi inoltre dovrà essere effettuata rispettando la destinazione d'uso dei locali e mettendo in primo piano la sicurezza delle persone.

La posa dei cavi elettrici dovrà essere eseguita alla regola dell'arte e identificando, con apposita targhetta, la linea stessa.

Le linee di collegamento delle apparecchiature dell'impianto di rivelazione incendio saranno realizzate con cavo twistato e schermato del tipo resistente al fuoco a norma UNI 9795 di colore rosso tipo Halogen Free – LSZH tipo FTE40HM1.

Le linee per il collegamento dei regolatori per l'impianto di controllo e regolazione impianti meccanici saranno realizzate in accordo con le indicazioni delle Ditte Costruttrici delle apparecchiature.

6.2.1 - CAVI TIPO FG16(O)M16

DESCRIZIONE

Cavo per energia, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

- a) CONDUTTORE: corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5
- b) ISOLANTE: miscela di gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16
- c) GUAINA ESTERNA: miscela LSOH (Low Smoke Zero Halogen) di qualità M16
- d) DISTINZIONE DEI CAVI A PIU' ANIME: la distinzione delle anime dovrà essere eseguita secondo le tabelle UNEL 00722-78 per cavi di tipo "S" (senza conduttore di protezione) e così suddivisa:
 - bipolari: blu chiaro, nero;
 - tripolari: blu chiaro, nero, marrone;
 - quadripolari: blu chiaro, nero, marrone, nero. (per questa formazione si dovrà provvedere a distinguere una delle due anime nere con nastratura di diverso

- colore).
- unipolari: nero (ogni singola anima dovrà essere distinta con nastratura di differente colore come per la formazione quadripolare).

e) COLORE GUAINA: verde

CARATTERISTICHE TECNICHE

a) TENSIONE NOMINALE U_0/U : 0,6/1 kV

b) TEMPERATURA MASSIMA ESERCIZIO: 90°C

c) TEMPERATURA MINIMA DI POSA: 0°C

d) SFORZO MASSIMO DI TRAZIONE: 50 N/mm²

e) RAGGIO MINIMO DI CURVATURA: 4 volte il diametro esterno

L'attestazione ai poli delle apparecchiature di sezionamento o interruzione sarà effettuata a mezzo capicorda a pinzare con pinzatrice idraulica in modo che il contatto tra conduttore e capicorda sia il più sicuro possibile.

6.2.2 - CAVI TIPO FS17

DESCRIZIONE

Cavo per energia unipolare in PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

a) CONDUTTORE: corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5

b) ISOLANTE: mescola in PVC di qualità S17

c) COLORI: giallo/verde, blu, marrone, nero, grigio

CARATTERISTICHE TECNICHE

a) TENSIONE NOMINALE U_0/U : 450/750 V

b) TEMPERATURA MASSIMA ESERCIZIO: 70°C

c) TEMPERATURA MINIMA DI POSA: 5°C

d) SFORZO MASSIMO DI TRAZIONE: 50 N/mm²

e) RAGGIO MINIMO DI CURVATURA: 4 volte il diametro esterno

6.3 - CANALIZZAZIONI

Devono essere conformi alle norme CEI 23.25/89 e 23.26/88, sui disegni di progetto sono riportati, in corrispondenza ai tracciati dei percorsi indicati per le varie linee, il tipo e le dimensioni delle canalizzazioni protettive previste.

Ad integrazione e completamento di quanto la rappresentazione grafica consente di indicare si precisa quanto segue:

La posa dovrà essere eseguita in modo ordinato secondo percorsi orizzontali o verticali,

paralleli o perpendicolari a pareti e/o soffitti, senza tratti obliqui ed evitando incroci o accavallamenti non necessari.

Dovranno essere evitate le giunzioni su tubi di tipo corrugato o di tipo flessibile o di diametro diverso.

Per le giunzioni fra tubazioni rigide e tubazioni flessibili dovranno essere impiegati gli adatti raccordi previsti allo scopo dal costruttore del tubo flessibile. Il serraggio con clips strette con viti e' ammesso solo sul lato tubo rigido e se non viene abbassato il grado di protezione previsto per l'impianto.

Negli impianti in vista l'ingresso di tubi in cassette, contenitori e canalette dovrà avvenire tramite adatto pressatubo senza abbassare il grado di prestazione previsto.

Le dimensioni delle canalette portacavi non dovranno essere inferiori a quelle riportate sui disegni e, salvo diversa indicazione o in assenza di dimensione, le canalette dovranno essere dimensionate per portare i cavi su un unico strato.

Sempre allo scopo di facilitare l'infilaggio non dovranno essere eseguite piu' di due curve, o comunque curve per piu' di 180° sulle tubazioni protettive senza l'interposizione di una cassetta di transito. Analogamente nei tratti rettilinei non dovrà essere superata la lunghezza di 10 m senza l'interposizione di una cassetta rompitratta.

Le tubazioni interrate dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche costruttive e di posa:

- Essere di materiale termoplastico a doppia parete e dotate di sufficiente resistenza allo schiacciamento;
- Avere i giunti di tipo a bicchiere sigillati con apposito collante, o di tipo filettato per evitare lo sfilamento e le infiltrazioni di acqua;
- Essere posate a non meno di 0,7 m di profondità, avendo cura di stendere sul fondo dello scavo e sopra il tubo, una volta posato, uno strato di sabbia di circa 10 cm di spessore; i tratti interrati, ove sia prevedibile il transito di automezzi, dovranno essere protetti con copponi di calcestruzzo vibrato;
- Dovranno essere previsti pozzetti di ispezione in corrispondenza ai cambiamenti di direzione e ad intervalli non superiori a 15 m nei tratti rettilinei;
- I tratti rettilinei orizzontali dovranno essere posati con pendenza verso un pozzetto per evitare il ristagno dell'acqua;
- Il tratto entrante nel fabbricato deve essere posato con pendenza verso l'esterno, per evitare l'ingresso di acqua;
- Dopo aver infilato i cavi, le estremità all'interno e/o all'esterno del fabbricato dovranno essere chiuse con un tappo e sigillate o con un passacavo stagno;
- Tutti i pozzetti dovranno essere senza fondo, o comunque con fori adeguati ad evitare il ristagno dell'acqua.

CANALI IN MATERIALE PLASTICO

Saranno costituiti da passerelle in pvc con base forata con foratura dal 2 al 5 %, certificate secondo norme EN 61537.

Le giunzioni saranno realizzate con appositi accessori di giunzione ad incastro senza impiego di bulloni. Saranno corredate di coperchio e dove necessario di separatori interni.

Le strutture di sostegno saranno realizzate con appositi supporti e mensole in acciaio zincato.

TUBO RIGIDO IN P.V.C

Sarà della serie pesante con grado di compressione minimo di 750 N e provvisto di marchio italiano di qualità.

Sarà impiegato per la posa a vista (a parete, a soffitto, nel controsoffitto).

Non e' ammessa la posa interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) o in vista in posizioni dove possa essere soggetto a urti, danneggiamenti etc., (ad es. ad un'altezza dal pavimento finito inferiore a 1.5 m).

Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1 m, in ogni caso i tubi devono essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.

Nei locali umidi o bagnati e all'esterno, degli accessori di fissaggio descritti potranno essere impiegati solo quelli in materiale isolante, le viti dovranno essere in acciaio nichelato o cadmiato o in ottone.

TUBO FLESSIBILE IN P.V.C. SERIE PESANTE (CORRUGATO)

Sarà in materiale autoestinguente, provvisto di marchio italiano di qualità.

Sarà impiegato esclusivamente per la posa sottotraccia a parete o a soffitto curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 20 mm di intonaco oppure entro pareti prefabbricate del tipo a sandwich. Non potrà essere impiegato nella posa in vista, o interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) e così pure non potranno essere eseguite giunzioni se non in corrispondenza di scatole o di cassette di derivazione.

Avrà una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750 N secondo quanto previsto dalle norme CEI 23.25/89.

6.4 - SCATOLE DI DERIVAZIONE

Saranno in materiale isolante autoestinguente, e dotate di coperchio in materiale isolante fissato con viti.

Le viti dovranno essere rese imperdibili, essere in acciaio inossidabile o in ottone o comunque con trattamento superficiale contro la corrosione (cadmiatura, zincocromatura etc.). Non sono ammesse viti di tipo autofilettante.

Saranno poste in opera in posizione tale da essere facilmente apribili ed ispezionabili curando in modo particolare che risultino allineate fra loro e parallele a pareti, soffitti, e spigoli dei locali. Per quanto possibile, si dovrà cercare di unificare i tipi e dimensioni.

Tutte le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi o dal fondo delle cassette. L'ingresso dovrà avvenire esclusivamente attraverso gli indebolimenti sfondabili previsti dal costruttore e senza praticare allargamenti o produrre rotture sulle pareti.

Il numero delle tubazioni entranti o uscenti da ciascuna cassetta non dovrà, pertanto essere superiore a quello degli indebolimenti stessi.

Le tubazioni dovranno sporgere all'interno della cassetta per circa 0.5 cm, le parti più sporgenti dovranno essere tagliate prima dell'infilaggio dei cavi e dovranno essere opportunamente protette in modo da non essere riempite durante la fase di intonacatura delle pareti.

Setti di separazione fissi dovranno essere previsti in quelle cassette cui fanno capo impianti con tensioni nominali diverse.

6.5- APPARECCHIATURE DI COMANDO E PRESE

APPARECCHI DI COMANDO

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle norme CEI.

Saranno distinti per tipologia ed esigenze impiantistiche secondo quanto riportato sulle tavole di progetto e così suddivisi:

- a) **INTERRUTTORE:** per il comando di utenze da un solo punto ed una posizione del contatto (aperto o chiuso).
- b) **DEVIATORE:** c.s.d. ma per il comando da due punti.
- c) **INVERTITORE:** c.s.d. ma per il comando da tre punti.
- d) **PULSANTE:** può essere a tasto, a tirante o a perella ma comunque con ritorno a molla nella posizione originaria dopo il suo azionamento. Sarà con contatto NC o NA secondo le esigenze.

PRESE

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle norme CEI.

Saranno distinte per tipologia ed esigenze impiantistiche secondo quanto riportato sulle tavole di progetto e così suddivise:

- a) PRESE 2x10A+T IN LINEA: alveoli diam 4mm posti verticalmente ad una sola parte attiva con polo di terra centrale.
- b) PRESE 2x16 A+T IN LINEA: alveoli diam. 4,8 mm c.s.d.
- c) PRESE 2x10 A IN LINEA: alveoli diam. 4 mm posti verticalmente ad una sola parte attiva per apparecchi di classe 2 secondo DPR 547 art. 314.
- d) PRESE 2x10/16A+T I N LINEA (BIVALENTE): doppi alveoli posti verticalmente ad una sola parte attiva per spine sia a 10A - 4 mm che a 16A - 4,8 mm con unico polo di terra centrale.
- e) PRESA 2x10A+T LATERALE E CENTRALE (TIPO SCHUKO): alveoli diam. 4,8 mm posti orizzontalmente ad una sola parte attiva per spine a 10A con contatto di terra posto lateralmente o centralmente.

Le prese alimentate da linea preferenziale saranno di colore rosso.

ACCESSORI DI INSTALLAZIONE

Telaio: realizzato in materiale plastico autoestinguente con possibilità di installare da 1-N elementi componibili.

Sarà realizzato in modo da isolare completamente le parti attive ed i cavi di collegamento degli elementi. Avrà struttura meccanica robusta a facilitare il bloccaggio rapido degli apparecchi. Sarà infine fissata alla cassetta incassata tramite due viti entro fori asolati onde eliminare eventuali difetti di posa della scatola incassata.

Placca: sarà fissata al telaio mediante sistema a scatto.

Per l'estrazione successiva della stessa dovrà essere impiegato un cacciavite inserito negli appositi incastri come prescritto dalle raccomandazioni CEI.

Sarà in materiale termoplastico o metallico (nel colore a scelta della D.L.) secondo le specifiche e recherà il numero di fori pari a quelli del telaio.

Scatola di contenimento: sarà in materiale termoplastico rigido per il contenimento dei frutti componibili. Avrà dimensioni adeguate al tipo di telaio necessario secondo i casi. Sarà incassata nelle pareti al grezzo prima dell'intonaco in modo che questa risulti perfettamente (se possibile) a filo della finitura onde facilitare il montaggio successivo degli altri componenti.

Esecuzione stagna: dovè espresso specificatamente, per questo tipo di esecuzione, si dovranno adottare accessori opportuni in modo da ottenere, per le apparecchiature, il grado di isolamento richiesto.

Dovranno essere impiegate placche fornite di membrana e guarnizione di tenuta per gli organi di comando e placche con coperchio a molla e guarnizione per tutti gli altri elementi componibili. (es. prese). Il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP54 e comunque rispondere a quanto previsto dalle normative vigenti.

6.6 - APPARECCHI ILLUMINANTI

Ogni apparecchio dovrà essere completo e funzionante in ogni sua parte, caratterizzato da robustezza, precisione di lavorazione e accuratezza di finitura, esente da vibrazioni e rumori dovuti a reattori. Sarà anche equipaggiato con lampade e integralmente cablato, provvisto di morsettiera sia per i collegamenti interni che per il collegamento ai punti luce predisposti. Gli involucri metallici e le parti metalliche internamente accessibili per la manutenzione dovranno essere collegati in modo permanente e sicuro a un morsetto di terra. Il conduttore di protezione non avrà sezione inferiore a 1,5 mmq e sarà contraddistinto da rivestimento isolante giallo-verde.

Tutte le apparecchiature accessorie contenute nell'apparecchio illuminante, dovranno risultare facilmente smontabili e sostituibili. I cablaggi interni dovranno essere realizzati con conduttori in rame, aventi sezione non inferiore a 1 mmq.

Tutti i corpi illuminanti saranno dotati di lampada a Led con dimmerazione Dali, ad eccezione di quelle installate al piano interrato, nel vano scala e nei locali tecnici che saranno con alimentatore elettronico non dimmerabile.

6.7 - SISTEMA DI GESTIONE ILLUMINAZIONE

Il sistema di gestione dei corpi illuminanti dovrà garantire:

- Livelli di luce idonei all'attività svolta
- Programmazione semplice per i diversi eventi
- Un unico sistema per molte applicazioni
- Rapporti di manutenzione
- Gestione energetica
- Controllo di svariati tipi di carico.

Il sistema permetterà di impostare il massimo livello di intensità luminosa in un ambiente, garantendo un sicuro risparmio energetico; regolerà l'intensità luminosa di uno spazio in base alla quantità di luce naturale presente in un ambiente; spegnerà automaticamente le luci quando in determinati locali le persone escono dall'ambiente; gli utenti potranno selezionare scene di illuminazione preimpostate con l'azionamento dei tasti delle tastiere; le luci potranno essere spente o regolate in posizione reimpostate a ore specifiche del giorno o in base all'ora dell'alba e del tramonto; permetterà di adattare automaticamente i dispositivi di controllo dell'illuminazione in base ai cambiamenti nelle configurazioni di un ambiente; dovrà poter consentire una facile integrazione con il sistema di gestione dell'edificio; consentirà la gestione dell'illuminazione dalla postazione di controllo dell'edificio; dovrà consentire agli operatori del sistema di gestire in modo efficiente e monitorare l'illuminazione dell'edificio.

La predisposizione dell'impianto di gestione dell'illuminazione consisterà nell'installazione delle apparecchiature aventi le seguenti caratteristiche:

- a) Dispositivo di controllo degli apparecchi di illuminazione adatto per installazione su guida Din adatto per apparecchi digitali con tecnologia Dali, dotato di 2 loop con possibilità di collegare 64 apparecchi per loop raggruppati in 16 zone, dotato di pannello frontale con led di segnalazione, pulsanti di test;
- b) Interfaccia per sensori in radio frequenza con tecnologia RF Clear Connect per comunicare con i sensori di presenza e di luminosità e i telecomandi wireless; con possibilità di collegamento via filo a quattro sensori;

6.8– RIVELAZIONE INCENDIO

6.8.1 – Centrale di rivelazione incendio

La centrale di rilevazione incendio per la zona polizia municipale sarà del tipo con loop analogici-indirizzati mentre quella per la zona biblioteca sarà di tipo tradizionale con due loop; entrambi le centrali dovranno avere la possibilità di collegamento di rivelatori/pulsanti wireless tramite appositi traslatori wireless. Dovranno essere certificate CPR 305/2011 e E54-2, EN54-4.

Dovranno essere corredate di batterie di alimentazione di emergenza con autonomia conforme a quanto richiesto dalla normativa vigente.

6.8.2 - Rivelatore ottico di fumo

Rivelatore ottico di fumo analogico-indirizzato e/o tradizionale fotoelettronico con funzionamento ad effetto tyndall.

Certificato LPCB EN54-7 e CPR 305/2011

Il rivelatore dovrà poter essere dotato dei seguenti accessori:

base standard con led di segnalazione

base di isolamento (in sostituzione di quella standard) con led di segnalazione

led di segnalazione allarme remoto

6.8.3 - Pulsante manuale di allarme incendio

Pulsante manuale di allarme incendio autoindirizzante o tradizionale del tipo a rottura del vetrino frontale (senza uso di attrezzi) con led rosso di conferma allarme, conforme alla Norma EN-54.

Sarà dato in opera compreso scatole di montaggio e organi di fissaggio alla parete (di qualsiasi natura)

6.8.4 – Traslatore wireless

Modulo per connessione a max 32 dispositivi antincendio wireless con comunicazione radio bidirezionale, con doppia antenna ortogonale, portata segnale radio 200 m verso i dispositivi, gestione fino a 7 canali; frequenza di lavoro 868,15 – 869,85 Mhz. Con alimentazione direttamente dalla centrale.

Certificato CPR 305/2011 e EN 54-25:2008 e EN 54-18:2005.

6.8.5 – Rivelatore ottico di fumo wireless

Rivelatore wireless di fumo a riflessione con comunicazione radio bidirezionale, portata segnale radio 200 m in campo aperto, canali operativi 7, frequenza di lavoro 868 Mhz. Corredato di batteria primaria con durata media 5 anni e batteria secondaria con durata media 2 mesi.

Certificato CPR 305/2011 e EN 54-7:200 + A1:2002 + A2:2006 e EN 54-25:2008.

6.8.6 – Pulsante manuale di allarme incendio wireless

Del tipo da interno con comunicazione radio bidirezionale, portata segnale radio 200 m in campo aperto, canali operativi 7, frequenza di lavoro 868 Mhz. Corredato di batteria primaria con durata media 6 anni e batteria secondaria con durata media 2 mesi.

Certificato CPR 305/2011 e EN 54-11:2001 + A1:2005 e EN 54-25:2008

6.8.7 – Targa ottico-acustica

Targa ottico-acustica con led incorporato lampeggiante ad alta luminosità con la scritta "ALLARME INCENDIO", segnalazione acustica con buzzer interno con pressione sonora 90 dB medi.

Certificata CPR 305/2011 e EN 54-3 e EN 54-23.