



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

Città di
Figline e Incisa Valdarno
Città Metropolitana di Firenze

AREA GESTIONE E SVILUPPO DEL TERRITORIO

**PNRR M4C1 INVESTIMENTO 1.1: RICONVERSIONE AD ASILO NIDO DI UNA
PORZIONE DELLA SCUOLA PRIMARIA "LA MASSA" MEDIANTE
RISTRUTTURAZIONE CON EFFICIENTAMENTO ENERGETICO**

CUP: F93C24000400006

Località Massa - 50064 - Figline e Incisa Valdarno (FI)

R.U.P.:

Arch. Roberto Calussi

Progettazione e coordinamento
per la sicurezza:

Fabrica Progetti S.r.l.

via G.Pasquali 14 - 50135 Firenze (FI)



Ing. Emiliano Colonna

Ing. Jacopo Morganti

Consulenza per la progettazione
energetica e impiantistica:

Studio Greenhaus

via Togliatti 108 - 50059 Sovigliana, Vinci (FI)



Ing. Gabriele Barbanti

PROGETTO ESECUTIVO

TAV.

24032E-R-E-04

OGGETTO:

STATO DI PROGETTO CAPITOLATO TECNICO

Scala:

-

Edizione:

01

Data:

Settembre 2024

INDICE

| | |
|---|----|
| CAPITOLO I..... | 3 |
| OGGETTO DELL'APPALTO E DESIGNAZIONE DELLE OPERE..... | 3 |
| ART. 1 OGGETTO DELL'APPALTO..... | 3 |
| ART. 2 DESCRIZIONE SOMMARIA DEI LAVORI ED ELABORATI DI PROGETTO..... | 3 |
| 2.1 Elenco elaborati progettuali..... | 3 |
| ART. 3 PROGRAMMA DEI LAVORI | 4 |
| ART.4 CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO | 4 |
| ART.5 DISPONIBILITA' DELLE SEDI DELL'INTERVENTO | 4 |
| ART.6 MODO DI VALUTARE I LAVORI..... | 4 |
| 6.1 Varianti al progetto..... | 4 |
| ART.7 LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI | 4 |
| ART.8 MAGGIORAZIONI DIMENSIONALI RISPETTO A VALORI MINORI CONSENTITI DALLE NORME CEI E DI LEGGE..... | 5 |
| CAPITOLO II | 6 |
| QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI CONSEGNATI, ESECUZIONE DEI LAVORI, VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI..... | 6 |
| ART.9 QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI | 6 |
| 9.1 Generalità | 6 |
| 9.2 Prove dei materiali..... | 6 |
| 9.3 Accettazione | 6 |
| ART.10 COLLOCAMENTO DI APPARECCHI E MATERIALI FORNITI DALLA AMMINISTRAZIONE APPALTANTE | 7 |
| ART.11 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI | 7 |
| ART.12 CONTINUITÀ DEI SERVIZI..... | 8 |
| ART.13 ORDINI DELLA DIREZIONE DEI LAVORI | 8 |
| ART.14 TERMINI DI GARANZIA DEGLI IMPIANTI..... | 8 |
| ART.15 VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI | 9 |
| ART.16 REDAZIONE DEI PROGETTI | 9 |
| ART.17 INTERVENTI SUGLI IMPIANTI ELETTRICI ESISTENTI | 9 |
| ART.18 BARRIERE ARCHITETTONICHE | 9 |
| ART.19 REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI..... | 9 |
| ART.20 DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ DEGLI IMPIANTI | 10 |
| ART.21 CATEGORIE DI OPERE A CORPO | 11 |
| CAPITOLO III..... | 12 |
| CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI E DEGLI IMPIANTI | 12 |
| ART.22 PRESCRIZIONI TECNICHE SPECIFICHE DEI MATERIALI..... | 12 |
| 22.1 Generalità | 12 |
| 22.2 QUADRI ELETTRICI | 12 |
| 22.3 Generalità | 12 |
| 22.4 Caratteristiche costruttive..... | 13 |
| 22.5 Parametri elettrici | 13 |
| 22.6 Interruttori modulari magnetotermici | 13 |
| 22.7 Interruttori modulari magnetotermici compatti | 13 |

| | |
|--|----|
| 22.8 Interruttori magnetotermici - differenziali | 14 |
| 22.9 Differenziali componibili per interruttori magnetotermici | 14 |
| 22.10 Interruttori di manovra e di sezionamento | 14 |
| 22.11 Pulsanti selettori e gemme luminose | 14 |
| 22.12 Accessori modulari | 15 |
| 22.13 Ausiliari elettrici | 15 |
| ART.23 PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI | 16 |
| 23.1 Protezione dalle fulminazioni dirette | 16 |
| 23.2 Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra | 17 |
| ART.24 PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI | 18 |
| 24.1 Canalizzazioni | 18 |
| 24.2 Tubi protettivi, percorso delle tubazioni | 18 |
| 24.3 Canaline | 18 |
| 24.4 Cassette di derivazione | 19 |
| ART.25 CAVI E CONDUTTORI | 20 |
| 25.1 Isolamento dei cavi | 20 |
| 25.2 Colori distintivi dei cavi | 20 |
| 25.3 Sezioni minime e cadute di tensioni massime ammesse | 20 |
| 25.4 Cavi elettrici per energia | 21 |
| 25.5 Circuiti di segnale | 23 |
| 25.6 Connessioni | 23 |
| 25.7 Giunzioni per cavi BT | 23 |
| ART.26 APPARECCHI DI COMANDO E PRESE A SPINA | 23 |
| ART.27 PRESCRIZIONI TECNICHE SPECIFICHE DEGLI IMPIANTI | 25 |
| 27.1 Distribuzione principale | 25 |
| 27.2 Impianto di Illuminazione ordinaria | 25 |
| 27.3 Impianto di Illuminazione di sicurezza | 26 |
| 27.4 Impianto di forza motrice prese a spina | 26 |
| 27.5 Impianto di terra | 27 |
| Generalità | 27 |
| Elementi costituenti l'impianto di terra | 27 |

CAPITOLO I

OGGETTO DELL'APPALTO E DESIGNAZIONE DELLE OPERE

ART. 1 OGGETTO DELL'APPALTO

Formano oggetto dell'appalto le opere occorrenti per la manutenzione straordinaria degli impianti elettrici del fabbricato di via Nanniccione. L'intervento si articolerà sul piano terra. La forma, la dimensione dei circuiti e gli elementi costruttivi risultano, oltre che dalle prescrizioni del presente capitolato, dalla relazione tecnica di dimensionamento e dalle schede relative ai quadri elettrici, dalle tavole grafiche e dalle voci di elenco prezzi. Le tavole grafiche si riferiscono esclusivamente agli impianti elettrici, per l'esatta disposizione degli arredi, per le quote e le dimensioni degli ambienti e per quanto altro non espressamente riferibile agli impianti elettrici fanno fede esclusivamente gli elaborati grafici relativi alle opere edili.

La Ditta esecutrice dovrà aver tenuto presenti gli oneri conseguenti all'obbligo di coordinare l'esecuzione dei propri lavori con le esigenze dipendenti dalla contemporanea esecuzione nell'edificio di tutte le altre opere affidate ad altre ditte. La Ditta, inoltre, dovrà tenere conto che sono, fra l'altro, a suo completo carico e comunque compresi nel prezzo a corpo, tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali richiamati e specificati nei successivi articoli.

Considerata la tipologia dei lavori e la natura delle forniture è richiesta l'abilitazione al rilascio della dichiarazione di conformità di cui al D.M. 37/08.

ART. 2 DESCRIZIONE SOMMARIA DEI LAVORI ED ELABORATI DI PROGETTO

L'appalto prevede in generale le seguenti forniture ed opere:

- Fornitura in opera di impianto di terra e calcolo dell'indice di fulminabilità, nella zona in cui devono essere eseguite le opere oggetto del presente appalto, per la definizione dell'impianto contro le scariche atmosferiche secondo le prescrizioni delle norme CEI 81-1, nel caso esso sia necessario
- Fornitura in opera di impianto di illuminazione ordinaria
- Fornitura in opera di impianto di illuminazione di sicurezza
- Fornitura in opera di impianto di illuminazione esterna
- Fornitura in opera di impianto di prese a spina e di forza motrice
- Fornitura in opera di impianto di terra.

2.1 Elenco elaborati progettuali

Per l'esecuzione delle opere l'impresa esecutrice avrà a disposizione un progetto relativo agli impianti elettrici da cui ricavare gli elementi per poter sviluppare e determinare tutte le fasi lavorative e di installazione. Il progetto a disposizione della ditta si compone di:

- **capitolato speciale d'appalto** diviso in più sezioni di cui, la presente, dedicata espressamente agli impianti elettrici. Le norme generali e di carattere amministrativo sono riportate sul capitolato per le opere edili;
- **relazione tecnica**, che evidenzia compiutamente le caratteristiche tecniche dell'impianto, quelle dei materiali da installare, le sue prestazioni e le norme di riferimento. La relazione è corredata, in funzione dell'utilità di conoscenza dell'impresa, dei necessari elaborati di calcolo allegata alla Relazione Tecnica e degli elaborati grafici di principio e topografici.
- **elenco dei prezzi** in cui sono riportate le voci relative ai singoli prezzi dei componenti l'impianto e le analisi di nuovi prezzi utilizzate per la valutazione di nuovi componenti elettrici.
- **elaborati grafici** di progetto redatti, eccetto in alcune parti, in scala 1:100 su supporto informatico con procedura di lettura indicato nella relazione tecnica. I file sono in formato dwg.

Gli elaborati progettuali sono così riassunti:

- **Capitolato Speciale d'Appalto**
- **Relazione tecnica**
- **Piano di manutenzione**

- **Distribuzione piano terra**
- **Impianto di illuminazione e rivelazione fumi piano terra**
- **Impianto di forza motrice e impianto dati piano terra**
- **Quadri elettrici**

ART. 3 PROGRAMMA DEI LAVORI

La Ditta aggiudicataria dovrà organizzare ed eseguire le opere e le forniture oggetto del presente capitolato in modo da assicurare una progressione regolare dei lavori, ivi compresi i necessari approvvigionamenti dei materiali, al fine di ultimare le opere entro il tempo utile contrattuale. A tal fine, la Ditta aggiudicataria deve presentare alla Direzione Lavori, entro cinque giorni dalla data di consegna dei lavori, idoneo programma di realizzazione delle opere, tenendo presente che gli interventi saranno effettuati in presenza dell'utenza con la quale la Ditta aggiudicataria dovrà concordare, di volta in volta, tempi e modalità dei suddetti interventi.

ART.4 CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO

L'assunzione dell'appalto di cui al presente Capitolato implica da parte dell'appaltatore la conoscenza dettagliata non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, ma altresì di tutte le condizioni che si riferiscono all'opera, quale la natura dei locali o di quelli adiacenti, l'esistenza di opere nel sottosuolo (rete di distribuzione energia o di segnale, tubazione del gas, tubazioni idriche e fognarie) e di tutte le circostanze generali e speciali che possano aver influito sul giudizio dell'appaltatore circa la convenienza di assumere l'opera.

ART.5 DISPONIBILITA' DELLE SEDI DELL'INTERVENTO

L'Amministrazione appaltante provvederà ad espletare tutte le procedure necessarie per rendere disponibile sedi o parti di esse, nei quali è previsto l'intervento. Qualora durante il corso dei lavori insorgessero difficoltà circa la disponibilità delle sedi che richiedessero un rallentamento od anche una sospensione dei lavori, l'appaltatore non avrà diritto a compensi, ma potrà solo ottenere una proroga nel caso che l'impedimento fosse tale da non permettere l'ultimazione dei lavori nel termine stabilito dal presente Capitolato.

L'Impresa nella programmazione dei lavori dovrà tenere conto che gli stessi verranno eseguiti con edifici adiacenti funzionanti ed in piena attività.

ART.6 MODO DI VALUTARE I LAVORI

6.1 Varianti al progetto

L'Amministrazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre quelle varianti che ritenesse opportune e convenienti, purché non mutino la natura delle opere comprese nell'appalto.

La Ditta appaltatrice non dovrà di sua iniziativa apportare modifiche al progetto, qualora necessario, potrà farlo solo ed esclusivamente dopo aver ricevuto il consenso scritto della D.L.

Le opere nuove e le variazioni saranno valutate e liquidate ai prezzi di contratto; qualora siano da eseguire categorie di lavori non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulti fissato il prezzo contrattuale, si dovrà provvedere alla formazione di nuovi prezzi a norma del vigente Regolamento dei lavori pubblici.

Per le variazioni ai lavori si farà riferimento alle norme del Capitolato Generale di appalto e del Regolamento dei Lavori Pubblici vigenti.

ART.7 LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, si procederà al concordamento di nuovi prezzi con le norme attualmente in vigore.

Nel caso in cui la Direzione Lavori debba far eseguire in economia, alla Ditta aggiudicataria, opere o provviste relative ai lavori appaltati, ma non comprese nel contratto valgono le condizioni stabilite nel Capitolato Generale d'Appalto.

Gli operai forniti per le opere in economia devono essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia devono essere forniti in pieno stato di efficienza.

ART.8 MAGGIORAZIONI DIMENSIONALI RISPETTO A VALORI MINORI CONSENTITI DALLE NORME CEI E DI LEGGE

A ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente Capitolato, rispetto a valori minori consentiti dalle norme CEI o di legge, sono adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

CAPITOLO II

QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI CONSEGNATI, ESECUZIONE DEI LAVORI, VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

ART.9 QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

9.1 Generalità

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

Per ciascun materiale la Ditta aggiudicataria deve presentare alla Direzione dei Lavori idonea campionatura, corredata da schede tecniche e da schede di calcolo attestanti il soddisfacimento delle prescrizioni progettuali. Tali campioni devono essere depositati presso l'Ufficio della Direzione Lavori.

Nella scelta dei materiali è raccomandata la preferenza ai prodotti nazionali o comunque a quelli dei Paesi della UE. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

Si evidenzia che, nella scelta dei materiali da impiegare per l'esecuzione degli impianti oggetto del presente appalto, particolare attenzione va posta al rispetto del Capitolo 42 Sezione 422 delle norme CEI 64-8/4 Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza, riguardante la protezione contro gli incendi.

9.2 Prove dei materiali

Su richiesta della Direzione dei Lavori, l'Amministrazione appaltante, prima della posa in opera dei materiali, indicherà eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi. Le spese inerenti a tali prove non faranno carico all'Amministrazione appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati. Non saranno in genere richieste prove sui materiali contrassegnati con il marchio CE, IMQ o equivalenti e accompagnati da idonea documentazione tecnica che ne attesti la conformità alle prescrizioni del presente Capitolato.

9.3 Accettazione

I materiali potranno essere posti in opera solo dopo l'accettazione dei relativi campioni da parte dell'Amministrazione appaltante, la quale dovrà dare il proprio responso entro 7 giorni dalla presentazione dei suddetti campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto. Resta comunque inteso che non potranno essere accettati materiali privi del marchio CE, IMQ o equivalenti.

La Ditta appaltatrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dall'Amministrazione appaltante, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

La Ditta, dietro semplice richiesta della D.L., ha l'obbligo di esibire in qualunque momento i documenti e/o fatture atti a comprovare la provenienza e le caratteristiche dei materiali forniti. L'appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli sia ordinato dalla D.L., anche se forniti da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante.

ART.10 COLLOCAMENTO DI APPARECCHI E MATERIALI FORNITI DALLA AMMINISTRAZIONE APPALTANTE

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione appaltante deve essere ritirato dall'Appaltatore secondo istruzioni impartite dalla Direzione Lavori, presso il luogo definito.

Pertanto, il suddetto appaltatore deve provvedere al suo trasporto in cantiere, all'immagazzinamento ed alla custodia e, successivamente, alla sua posa in opera, a seconda delle istruzioni ricevute, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si rendano necessarie.

Il collocamento in opera deve essere eseguito rispettando tutte le norme indicate per ciascuna opera nei precedenti articoli del presente Capitolato, restando sempre l'Appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli, prima e dopo il suo collocamento in opera.

ART.11 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti a regola d'arte, secondo le prescrizioni impartite al riguardo dalla Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Particolare.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre Ditte.

La Ditta appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e/o a terzi, pertanto dovrà disporre sotto la sua esclusiva responsabilità, alla protezione contro ogni guasto, rottura, furto, manomissione o danno di tutte le parti componenti gli impianti già posate in opera e dovrà mantenere gli impianti in perfetta efficienza fino a collaudo favorevole avvenuto.

Nei casi di danni cagionati da forza maggiore, questi danni devono essere denunciati immediatamente ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i 5 giorni da quello dell'avvenimento. Il compenso per quanto riguarda i danni alle opere, è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto. Nessun compenso è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa della ditta appaltatrice o delle persone delle quali essa è tenuta a rispondere. Nel frattempo, la Ditta appaltatrice non può, sotto alcun pretesto, rallentare o sospendere l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti.

Salve preventive prescrizioni dell'Amministrazione appaltante, la Ditta appaltatrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti a regola d'arte nel termine contrattuale. La Direzione dei Lavori potrà, però, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà della Ditta appaltatrice di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi e nei termini prescritti dalle leggi in vigore. I materiali corrispondenti alle prescrizioni del Capitolato possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori. L'accettazione dei materiali è definitiva solo dopo la loro posa in opera.

La Ditta aggiudicataria, nell'eseguire le opere appaltate, prima di dar corso ai lavori, dovrà avere definito con la DL tutte le opere murarie da eseguirsi nelle travi, solette, muri portanti e gli eventuali scavi, cunicoli, pozzetti necessari per l'installazione degli impianti. Tali opere non dovranno danneggiare la struttura dell'edificio e dovranno essere approvate dalla D.L. dietro presentazione di disegni su cui siano chiaramente indicate.

Inoltre, dovrà provvedere al ripristino degli intonaci, alla tinteggiatura ed allo smaltimento dei materiali di risulta, a propria cura e spese, ad eccezione di quelli indicati di volta in volta dalla Direzione dei Lavori, che devono essere tolti d'opera con cura, custoditi e poi versati dalla Ditta interessata nei magazzini IREN indicati dalla Direzione dei Lavori.

E' in facoltà della Direzione dei Lavori fissare particolari orari di lavoro, comportanti anche limitazioni della durata delle giornate lavorative qualora particolari esigenze lo richiedano. In particolare, quelle lavorazioni che, ai sensi delle vigenti norme in materia di sicurezza dell'ambiente di lavoro e di igiene pubblica, non consentano la compresenza degli utenti dovranno essere eseguite nelle ore di chiusura attività ivi comprese le giornate di sabato, domenica e festivi infrasettimanali. Pertanto l'Impresa, nel rispetto delle pattuizioni contrattuali a tutela dei lavoratori, dovrà assicurare all'Amministrazione la presenza in cantiere del proprio personale tecnico e della mano d'opera occorrente, preoccupandosi di provvedere anticipatamente alle necessarie provviste.

La Direzione dei Lavori, nel caso di opere da eseguirsi in specifici periodi, si riserva la facoltà di fissare, caso per caso, dei termini per l'inizio e per l'ultimazione delle opere stesse. Premesso che gli impianti devono essere consegnati completi e perfettamente funzionante, la Ditta dovrà dare, oltre a quanto in seguito specificato, tutti gli elementi necessari per realizzare tale condizione.

Durante l'esecuzione dei lavori la Ditta dovrà fornire alle altre imprese operanti in cantiere, per quelle parti di loro pertinenza che abbiano attinenza con la costruzione degli impianti, tutte le indicazioni necessarie ed i chiarimenti che le verranno richiesti; mediante i suoi incaricati dovrà controllare che i lavori siano eseguiti secondo le sue esigenze intervenendo tempestivamente in caso contrario. Essa dovrà comunque, anche di sua iniziativa, prendere accordi tempestivi per il perfetto inserimento e adattamento degli impianti nel fabbricato, non soltanto con la D.L., ma anche con l'impresa capogruppo incaricata dell'esecuzione delle opere murarie, fornendo a questa la necessaria assistenza tecnica, ove si manifestasse indispensabile, così da evitare successive perdite di tempo, rotture, rifacimenti, ecc. Se si dovessero riscontrare inconvenienti di questo genere, che la D.L. giudicasse dovuti a colpa od incuria della Ditta, essi saranno posti a suo completo carico.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere comunque coordinata secondo le prescrizioni della D.L. o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre ditte.

ART.12 CONTINUITÀ DEI SERVIZI

Sono a carico della Ditta tutti gli allacciamenti elettrici necessari per la funzionalità del cantiere.

La ditta dovrà inoltre provvedere a realizzare tutti quegli allacciamenti provvisori che si renderanno necessari per mantenere la funzionalità degli impianti e dei servizi di sicurezza, compresi quelli telefonici.

La Ditta assuntrice, durante il corso dei lavori, considerando impregiudicabile la normale attività lavorativa, deve garantire anche la continuità di funzionamento degli impianti elettrici esistenti. A tal fine essa deve ricorrere a sua cura e spesa ad impianti provvisori eseguiti nel rispetto delle vigenti norme di sicurezza per gli utenti e per gli operatori addetti agli impianti.

ART.13 ORDINI DELLA DIREZIONE DEI LAVORI

In relazione alla molteplicità dei documenti di progetto sono prevedibili discordanze fra tavole diverse, fra schemi grafici e prescrizioni dei documenti di appalto (Capitolato Particolare, Elenco Prezzi Unitari, ecc.). Resta bene inteso che l'Appaltatore non potrà basare riserve di qualsiasi genere su tali discordanze e sarà suo preciso obbligo segnalarli alla D.L. per richiedere chiarimenti in merito.

Qualora vi siano opere e prestazioni le cui modalità di esecuzione non siano esattamente definite dal progetto, esse devono essere realizzate in esatta e puntuale conformità agli ordini di servizio impartiti dal D.L., dopo aver ottenuto il parere favorevole del Progettista dell'opera. Nel caso in cui le opere e le forniture non siano effettuate a termini di contratto, di Capitolato, di progetto o di programma, la Direzione dei Lavori ordinerà all'Impresa interessata di adottare, a sua cura e spese, i provvedimenti necessari ad eliminare le irregolarità, fatto salvo e impregiudicato il diritto dell'Amministrazione a rivalersi nei confronti dell'Impresa interessata per i danni eventualmente subiti.

L'Impresa aggiudicataria non può rifiutarsi di dare immediatamente esecuzione alle disposizioni ed agli ordini della Direzione dei Lavori, sia che essi riguardino il modo di esecuzione dei lavori stessi, sia che riguardino il rifiuto o la richiesta di sostituzione di materiali, fatta salva la facoltà delle Imprese aggiudicatrici di avanzare riserve nei modi e nei tempi previsti dalle leggi vigenti.

ART.14 TERMINI DI GARANZIA DEGLI IMPIANTI

Rientra tra gli oneri ed obblighi dell'Impresa la garanzia degli impianti realizzati.

Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla Ditta appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di verifica, tutti i guasti e le imperfezioni che si dovessero manifestare negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio.

Il periodo di garanzia che è fissato in 24 mesi salvo particolari impianti, dove è diversamente disposto nel presente capitolato, inizia a decorrere dalla data di approvazione del certificato di collaudo; fino a tale data la Ditta ha l'obbligo di mantenere in perfetta efficienza tutti gli impianti da essa realizzati. Tale obbligo permane per tutta la durata del periodo di garanzia.

Durante il periodo di garanzia la Ditta ha l'obbligo di intervenire sollecitamente a richiesta della Civica Amministrazione, per effettuare gli interventi occorrenti per il buon funzionamento degli impianti.

Qualora ciò non avvenisse, la Ditta assume l'obbligo di rifondere tutte le spese sostenute dalla Civica Amministrazione, relative agli interventi anzidetti. Per il periodo di garanzia indicato nulla sarà dovuto alla Ditta per gli interventi manutentivi e per le parti di ricambio.

ART.15 VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori l'Amministrazione appaltante si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti degli stessi, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del presente Capitolato. Le verifiche potranno consistere nell'accertamento sia sull'osservanza delle leggi nazionali, regionali, delle normative CEI, UNI, UNEL, ARPA, VV.F., ENEL, Telecom, sia sull'accertamento delle disposizioni della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento e in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

L'onere di queste prove è a carico della Ditta installatrice.

Dei risultati delle verifiche e delle prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale. L'esito della verifica non esime la ditta dal dover rispondere in sede di collaudo definitivo di eventuali mancanze o irregolarità riscontrate.

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel Capitolato Particolare d'Appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'impianto stesso o intervenute durante il corso dei lavori.

Al momento della consegna degli impianti dovrà essere fornita una relazione ed un fascicolo per le norme d'uso e manutenzione di tutti gli impianti eseguiti e dovrà essere tenuto un breve corso, alle maestranze incaricate, sull'uso degli stessi.

ART.16 REDAZIONE DEI PROGETTI

Rientra negli oneri ed obblighi a carico della Impresa appaltatrice provvedere a sua cura e spese, sulla base delle prescrizioni contenute nel citato progetto, alla redazione del progetto costruttivo e dei calcoli relativi, in cui vengono individuati in maniera definitiva e inequivocabile tutti gli elementi componenti l'impianto e, a seguito delle opportune campionature, riportare sugli stessi le caratteristiche ed il modello delle apparecchiature da installare. Il progetto, ad uso primario dell'impresa stessa, dovrà essere fornito alle squadre di elettricisti presenti in cantiere ed una copia dello stesso dovrà servire come memoria delle fasi di esecuzione in cui verranno riportate tutte le annotazioni o le variazioni che eventualmente si dovessero apportare nell'ambito dei vari interventi previsti. Le variazioni dovranno risultare controfirmate dalla Direzione Lavori e dall'Impresa.

Alla fine dei lavori una copia aggiornata dei disegni di cantiere farà parte dei disegni "As built".

ART.17 INTERVENTI SUGLI IMPIANTI ELETTRICI ESISTENTI

La Ditta appaltatrice, su richiesta della Direzione Lavori, è tenuta ad eseguire verifiche e controlli sugli impianti elettrici esistenti al fine di accertare la possibilità di effettuare dei recuperi su sezioni o parti di impianto, fermo restando l'onere di dichiararne la conformità alla normativa vigente ai sensi del DM 37 del 27 marzo 2008.

ART.18 BARRIERE ARCHITETTONICHE

La Ditta appaltatrice, prima dell'inizio dei lavori, deve eseguire accurate verifiche degli stabili oggetto di intervento sugli impianti elettrici ed assumere contatti con i responsabili della gestione delle attività che in essi si svolgono al fine di ottemperare, in tutti i casi previsti dalle normative vigenti ed in particolare dalla Legge n.13 del 09/01/89 e dal D.M. n. 236 del 14/06/89, alle disposizioni in materia di barriere architettoniche di cui al DPR. n. 503 del 24/07/96, "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici."

ART.19 REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte, conformemente alle prescrizioni della legge n. 186 del 1^o marzo 1968, DM 37 del 27 marzo 2008, al Testo Unico sulla Sicurezza nei luoghi di lavoro DM 81/2008 ed a tutte le Direttive dell'Unione Europea riguardanti gli impianti ed i materiali elettrici.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di realizzazione e in particolare essere conformi:

alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco;

alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice locale dell'energia elettrica; alle prescrizioni della Telecom Italia;

alle Norme CEI; alle Norme UNI.

In relazione all'osservanza delle norme e Leggi sopra citate, prima dell'inizio dei lavori, l'impresa esecutrice degli impianti, dovrà produrre attestazione rilasciata dalla CCIAA in cui si certifica il possesso dei requisiti tecnici per l'impresa; dovrà inoltre affidare la direzione dell'esecuzione degli impianti ad un Responsabile Tecnico, provvisto di idonea qualifica professionale mentre la responsabilità delle verifiche dovrà essere affidata a professionista munito di idonea qualifica professionale. I nominativi di dette figure professionali dovranno essere comunicati per iscritto alla DL.

ART.20 DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ DEGLI IMPIANTI

A lavori ultimati e prima del collaudo delle opere la Ditta, a sua cura e spese, dovrà produrre e consegnare alla D.L. oltre alla dichiarazione di conformità prodotta secondo le modalità il DM37/08, una relazione tecnica di precollaudo attestante che gli impianti, a seguito di accurati accertamenti, verifiche e prove, sono rispondenti alla Legge n° 186 del 1 marzo 1968.

La relazione tecnica dovrà essere firmata da un professionista abilitato. Tale relazione dovrà essere corredata dai risultati delle verifiche a vista e prove strumentali, come previsto dalla norma CEI 64-8/6,

A fine lavori la Ditta installatrice è tenuta ad aggiornare, secondo le variazioni apportate durante l'esecuzione dei lavori, le tavole grafiche e gli schemi dei quadri elettrici; una copia degli schemi unifilari dei quadri dovrà essere posta, in apposita custodia trasparente, all'interno dei relativi quadri; inoltre dovrà consegnare la seguente documentazione in triplice copia:

1. Dichiarazione di conformità con i relativi allegati obbligatori;
2. Relazione delle verifiche e prove, da eseguire a fine dei lavori, in modo da accertarne la rispondenza dell'opera realizzata ai dati di progetto ed alla regola dell'arte secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64- 8/6, in forma cartacea, in formato A4 o A3, secondo quanto necessario e su file .DOC o TXT;
3. Aggiornamento di tutti gli elaborati grafici di progetto come costruito "AS BUILT" comprendenti le piante, sezione, schemi a blocchi, schemi unifilari dei quadri elettrici e quant'altro realizzato e/o necessario ai fini dell'impianto. Anche in formato informatico in formato DWG versione autocad 2020. I disegni devono essere consegnati (formato A4 o A0), per i disegni planimetrici sono consigliate le seguenti scale: 1 : 100 per i disegni planimetrici.
4. Relazione di collaudo e certificazione degli impianti elettrici e speciali; Certificazione di conformità dei quadri elettrici secondo le prove di accettazione previste dalle norme CEI EN 61439-1, CEI EN 61439-2 e CEI 23-51.

Ogni impianto e componente dovrà essere adeguatamente documentato mediante fotografie (accesso locali, posizioni interruttori emergenza, particolari significativi, ecc.), depliant e schede tecniche.

Tutta la documentazione dovrà essere consegnata entro binder, e dovrà contenere anche il piano di manutenzione aggiornato.

La documentazione richiesta al punto 2, 3 e 4 deve essere firmata da professionista abilitato.

La Ditta deve inoltre consegnare per tutte le apparecchiature elettriche installate le specifiche tecniche, i libretti d'uso e manutenzione.

Inoltre deve essere consegnata la garanzia dell'opera e delle apparecchiature, se differisce, specificandone anche la durata.

ART.21 CATEGORIE DI OPERE A CORPO

Sono da realizzare a corpo, i lavori e le forniture occorrenti per l'esecuzione delle opere descritte nel presente Capitolato, nella relazione tecnica e risultanti dai disegni topografici allegati e dalle schede tecniche relative ai seguenti impianti:

Le opere da eseguirsi possono essere così suddivise:

- Quadri elettrici;
- Protezione dalle sovratensioni;
- Canalizzazioni (canaline e tubi);
- Cavi e conduttori;
- Distribuzione principale
- Impianto di illuminazione ordinaria;
- Impianto di illuminazione di sicurezza;
- Impianto di prese a spina e forza motrice;
- Impianto di terra.

CAPITOLO III

CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI E DEGLI IMPIANTI

ART.22 PRESCRIZIONI TECNICHE SPECIFICHE DEI MATERIALI

22.1 Generalità

Con le presenti prescrizioni tecniche specifiche si intende fornire indicazioni circa le modalità di esecuzione dei sistemi elettrici negli edifici su cui si interviene con le opere oggetto del presente Capitolato.

Gli obiettivi che si intendono raggiungere possono essere così riepilogati:

- conseguimento della massima sicurezza per le persone e gli ambienti;
- affidabilità e continuità di esercizio;
- razionalizzazione ed unificazione dei componenti del sistema distributivo;
- flessibilità ed espandibilità;
- facilità di gestione e manutenzione.

Eventuali deviazioni dalle specifiche tecniche espresse nel presente Capitolo saranno prese in considerazione soltanto in presenza di situazioni che oggettivamente comprovino la necessità di introdurre variazioni, pur nel rispetto delle norme tecniche e di legge vigenti.

22.2 QUADRI ELETTRICI

22.3 Generalità

Tutti i quadri elettrici dovranno essere realizzati in conformità alle normative tecniche vigenti CEI EN 61439-1-2-3 (CEI 17-113/1), CEI 23-51) e dovranno consentire futuri ampliamenti. In corrispondenza dei singoli interruttori automatici devono essere installate targhette indicatrici in materiale plastico a fondo nero con incisioni di colore chiaro, riportanti il circuito di riferimento. Per ogni quadro sarà onere della Ditta aggiudicataria presentare lo schema elettrico, lo schema del fronte quadro con il posizionamento delle apparecchiature installate. Inoltre dovrà presentare dichiarazione di conformità dei quadri in cui siano indicate le caratteristiche tecniche, l'elenco dei componenti utilizzati, l'esito delle verifiche e prove stabilite dalle norme di riferimento.

I quadri dovranno essere cablati con conduttori unipolari, le caratteristiche dei conduttori dovranno essere adeguate all'ambiente di installazione del quadro stesso, con sezioni e colorazioni come previsto dalle Norme CEI 64-8 e EN 61439-1-2-3 (CEI 17-113/1), CEI 23-51), i conduttori di neutro e di protezione e/o di terra saranno chiaramente contraddistinti fra loro e dagli altri conduttori saranno obbligatoriamente (blu chiaro per il neutro e giallo-verde per i conduttori di terra). Le sezioni dei conduttori dovranno essere coordinate con le correnti di impiego I_b riferite anche alle portate nominali dei vari apparecchi. I conduttori di cablaggio saranno attestati in morsettiera e saranno contrassegnati alfanumericamente, la stessa numerazione dovrà essere riportata sugli schemi costruttivi per agevolare la manutenzione, modifiche o installazione di nuove apparecchiature.

Il grado di protezione degli involucri dei quadri elettrici dovrà essere adeguato al luogo di installazione ed alle condizioni ambientali quali il quadro è sottoposto. Detta classificazione è regolata dalla Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1). Il grado di protezione per le superfici superiori orizzontali accessibili non deve essere inferiore a IP4X o IPXXD.

Ogni quadro elettrico sarà munito di apposita targa di identificazione, nella quale verrà riportato il nome del costruttore, la data di costruzione e la norma di riferimento all'interno dello stesso dovrà essere depositato lo schema elettrico dal quale si potranno identificare i singoli circuiti, i dispositivi di protezione e di comando. All'interno degli stessi saranno installate tutte le apparecchiature di manovra, comando, protezione e segnalazione necessarie al funzionamento degli impianti. Il montaggio e la collocazione dei componenti all'interno dei quadri deve assicurare il loro funzionamento e facilitare gli interventi di manutenzione, in modo tale da conservare nel tempo la rispondenza alle relative norme. Le principali norme di riferimento di dette apparecchiature sono:

- **CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Interruttori automatici scatolati.**
- **CEI EN 60898-1 (CEI 23-3-1) Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.**
- **CEI EN 61009-1 (CEI 23-44) Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari.**

I poteri di interruzione, nominali o effettivi, devono essere indicati secondo la norma CEI 23-3 Fasc.1550/91 (CEI EN 60898) e proporzionati all'entità della corrente di corto circuito nel punto di installazione in cui la protezione è stata montata, come specificato nella norma CEI 64-8.

22.4 Caratteristiche costruttive

I quadri devono essere costituiti fondamentalmente dall'aggregazione di tre unità funzionali:

- Unità di sezionamento e misura;
- Unità di protezione e distribuzione;
- Unità di partenza.

Dietro la porta esterna devono essere collocate una o più portelle o pannelli, in lamiera ribordata e sfinestrata per la manovra frontale degli interruttori.

22.5 Parametri elettrici

I parametri elettrici di riferimento per la costruzione dei quadri elettrici devono essere: Tensione nominale 400 V;

Tensione di isolamento 690 V;

Tensione nominale dei circuiti ausiliari 230 V; Tensione nominale di tenuta a impulso 8 kV; Frequenza 50/60 Hz;

Corrente nominale fino a 400 A;

Corrente nominale di breve durata ammissibile fino a 25 kA eff./1 s; Corrente nominale di cresta ammissibile fino a 53 kA.

Le apparecchiature di cui sopra avranno le seguenti caratteristiche:

Saranno del tipo con sganciatore termomagnetico, con sganciatore di intervento differenziale, per montaggio a scatto su profilato DIN, aventi le sotto indicate caratteristiche:

22.6 Interruttori modulari magnetotermici

Adatti per ogni tipologia impiantistica. Caratteristica d'intervento tipo "C"; "B"; "D"

N° poli 1; 1P+N; 2; 3 e 4

Gamma di corrente nominale da 6 a 63A Gamma di Poteri d'interruzione da 6 a 25 kA Componibili con ampia gamma di accessori

22.7 Interruttori modulari magnetotermici compatti

Da utilizzare per impianti di tipo domestico o similare oppure nei casi in cui non vi siano spazi sufficienti per l'installazione di apparecchi tradizionali.

Caratteristica d'intervento tipo "C" N° poli 1; 2; 3 e 4

Gamma di corrente nominale da 6 a 32A Gamma di Poteri d'interruzione da 4,5 a 10 kA Componibili con ampia gamma di accessori.

22.8 Interruttori magnetotermici - differenziali

Apparecchi con ingombro ridotto, da utilizzare per impianti di tipo domestico o simile oppure nei casi in cui non vi siano spazi sufficienti per l'installazione di apparecchi tradizionali.

Caratteristica d'intervento tipo "C" N° poli 1; 2; 3 e 4

Gamma di corrente nominale da 6 a 32A Gamma di Poteri d'interruzione da 4,5 a 10 kA Gamma di classe differenziale tipo "AC" e "A"

Gamma di corrente nominale differenziale di 30 e 500 mA Componibili con ampia gamma di accessori

22.9 Differenziali componibili per interruttori magnetotermici

Apparecchi modulari per protezione differenziale da comporre con gli interruttori automatici sopra indicati. Potere d'interruzione della combinazione uguale al potere d'interruzione del dispositivo associato

Potere d'interruzione differenziale nominale verso terra uguale a I_{cn} del dispositivo associato Corrente nominale: 25 e 63A

Gamma di classe differenziale tipo "AC", "A" e selettivo "S" Gamma di corrente nominale differenziale da 30 a 1000 mA

Frequenza nominale 50/60Hz

N° poli 2 e 4 Tasto di prova

Meccanismo differenziale a riarmo manuale Segnalazione d'intervento differenziale

Insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovuti a manovre Componibili con ampia gamma di accessori.

22.10 Interruttori di manovra e di sezionamento

Gli interruttori sezionatori modulari per montaggio su profilato EN 50022, con comando a manopola o a leva per apertura/chiusura di circuiti sotto carico (già protetti da sovraccarico e cortocircuito), devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Corrente nominale da 16 a 100A
- Frequenza nominale 50/60Hz
- N° poli 1, 2, 3, 4
- Categorie di utilizzo AC-23B(16,63A); AC-22B(80,100A)
- Ingombro massimo 4 U.M.
- Rispondenza alle Norma CEI EN60947-3, CEI EN60699-1 (CEI 17-11) e successive varianti.
- Componibili con ampia gamma di accessori

22.11 Pulsanti selettori e gemme luminose

Fusibili e portafusibili modulari

Apparecchi portafusibili sezionabili modulari saranno predisposti per accogliere fusibili di tipo cilindrico gG. Sezionamento visualizzato conforme alla Norma CEI 64-8 con grado di protezione ad apparecchio aperto IPXXB che consente di effettuare il ricambio in condizioni di sicurezza. Dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corrente nominale da 20 a 50A
- Tensione nominale 400/690V
- Frequenza nominale 50/60Hz
- N° poli 1, 1P+N, 2, 3, 3P+N, 4
- Ingombro massimo 4 U.M.
- Rispondenza alle Norma CEI EN60947-3; IEC 269-3-1

Le caratteristiche tecniche relative ai rispettivi fusibili cilindrici del tipo gG, saranno le seguenti:

- Corrente nominale da 2 a 50A
- Tensione nominale 400/500/690V
- Frequenza nominale 50/60Hz
- Dimensioni: 8.5x31.5, 10.3x38, 14x51
- Potere di interruzione: 50kA per dim. 8.5x31.5; 100kA per dim. 10.3x38 e 14x51

22.12 Accessori modulari

La gamma degli apparecchi modulari deve comprendere anche un'ampia serie di accessori e ausiliari elettrici quali contatti ausiliari, sganciatori, comandi, segnalazioni, strumenti di misura, rele' passo-passo, contattori dei quali le caratteristiche tecniche generali devono essere le seguenti:

- Dimensioni modulari
- Della stessa marca degli altri dispositivi modulari
- Ampia gamma di comandi e segnalazioni
- Rispondenti alle norme CEI di prodotto

22.13 Ausiliari elettrici

Gli apparecchi modulari della serie utilizzata dovranno comprendere anche una serie di contatti ausiliari e di sganciatori nel tipo di minima tensione e a lancio di corrente per l'apertura automatica degli interruttori a cui sono associati. Avranno le seguenti caratteristiche:

- Contatti ausiliari
- Portata contatti in A.C.: 6/3A 230/400Vca
- Portata contatti in D.C.: 6/1A 24/250Vcc
- Ingombro max. ½ modulo EN 50022
- Sganciatori a lancio di corrente
- Tensione nominale: 12,125Vcc; 12,415Vca
- Ingombro max. ½ modulo EN 50022
- Sganciatori di minima tensione
- Tensione nominale: 24,48Vcc; 24,230Vca
- Tensione di sgancio $U_n-55\%$
- Ingombro max. 1 modulo EN 50022

In particolare, i contattori modulari previsti nel progetto dovranno essere conformi alle norme CEI EN 61095 (CEI 17-41) ed avere tensioni d'impiego 230/400 V a 50 Hz, essere adatti per comando di piccoli motori fino a 4 kW (AC7b) a 230 V e a 50 Hz, con montaggio a scatto su profilato guida EN 50022.

I trasformatori di sicurezza elettronici devono possedere i requisiti indicati nell'appendice C della norma CEI 34-58, in linea con la norma CEI 96-2 su trasformatori di sicurezza veri e propri.

Gli interruttori orari (Timer) dovranno essere del tipo modulare con montaggio a scatto su profilato con riserva di carica di almeno 24 ore ed essere conformi alle norme CEI EN 60669-2-1 e CEI EN 60730-2-7.

ART.23 PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI

La ditta aggiudicataria dovrà effettuare il calcolo della probabilità di fulminazione diretta e indiretta nella fase di progettazione costruttiva. Il calcolo sarà effettuato ai sensi delle norme CEI 81-1, CEI 81-4.

Per quanto riguarda la fulminazione indiretta, per edifici il cui valore economico delle strutture, comprensivo degli impianti tecnologici, suscettibile di eventuali e futuri incrementi, è considerevole, è stato previsto l'impianto di protezione tramite limitatori di sovratensione che dovranno essere installati all'ingresso degli impianti esterni (rete di energia, rete telefonica, ecc.), all'ingresso dei quadri di piano e a protezione degli impianti o apparecchiature sensibili (centralino telefonico, centralina d'allarme incendio, rete informatica, ecc.).

I limitatori di sovratensione SPD saranno conformi alle norme CEI EN 61643-11 (CEI 37-8). Si farà uso di dispositivi di protezione coordinati integrati di tipo 2 in classe di prova II (da installare all'origine dell'impianto senza LPS e sui quadri di distribuzione) con corrente I_n non inferiore a 15kA (8/20 μ s) con dispositivo di segnalazione di fine vita. Per la protezione delle apparecchiature di radiotrasmissione, radiricezione e dispositivi elettronici a memoria programmabile dai disturbi generati all'interno degli impianti e da quelli captati via etere, dovranno essere previsti opportuni filtri da installare il più vicino possibile alle apparecchiature stesse.

23.1 Protezione dalle fulminazioni dirette

L'impianto di protezione esterno contro i fulmini, per il quale sia previsto l'impiego di organi di captazione ad asta, a funi, o a maglia deve essere realizzato in conformità alle norme CEI 81-1 in funzione del livello di protezione prescelto. I sistemi di protezione contro le fulminazioni naturali vengono ad essere costituiti dall'insieme degli impianti di protezione esterni ed interni; intendendosi per impianto esterno l'insieme di captatori, calate e dispersore, per impianto di protezione interno tutte le misure attuate per ridurre gli effetti elettromagnetici prodotti dalla corrente di fulmine all'interno della struttura oggetto di protezione.

23.2 Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra

Al fine di limitare eventuali danni all'impianto e alle apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare gli scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto deve essere installato un limitatore di sovratensioni che garantisca la separazione galvanica tra conduttori attivi e terra, con le seguenti caratteristiche:

- a) capacità di scarica ≥ 100 kA,
- b) onda 10/350,
- c) livello di protezione ≤ 4 kV,
- d) tensione d'innesco coordinata con l'isolamento interessato,
- e) modulare e componibile, con dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato.

Nei quadri di piano, in coordinazione con quello generale, devono essere installati dei limitatori di sovratensioni che garantiscano la separazione galvanica tra conduttori attivi e terra, con le seguenti caratteristiche:

- a) capacità di scarica ≥ 15 kA,
- b) onda 8/20,
- c) livello di protezione $\leq 1,5$ kV,
- d) tensione d'innesco coordinata con l'isolamento interessato,
- e) modulari e componibili, con dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato.

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer, video terminali, centraline elettroniche e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le linee dedicate alla loro inserzione nell'impianto devono essere protette con dispositivi limitatori di sovratensione, con le seguenti caratteristiche:

- a) capacità di scarica $\geq 2,5$ kA,
- b) onda 8/20,
- c) livello di protezione $\leq 1,5$ kV,
- d) tensione d'innesco coordinata con l'isolamento interessato,
- e) modulare e componibile, con dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato.

Detto dispositivo coordinato con i dispositivi a monte deve essere componibile con le prese ed essere montabile a scatto sulla stessa armatura. Deve potere, altresì, essere installato nelle normali scatole da incasso.

L'intervento del limitatore di sovratensione deve essere segnalato attraverso gemma luminosa che insieme a quello del fusibile di protezione completerà la segnalazione locale.

Il collegamento a terra dei limitatori di sovratensione deve essere il più breve possibile e attuato attraverso conduttori di adeguata sezione e di idonea colorazione; è vietato l'uso del giallo/verde e del blue.

ART.24 PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI

24.1 Canalizzazioni

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni provvisorie, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere costituite da: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc.

24.2 Tubi protettivi, percorso delle tubazioni

Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie pesante per i percorsi sotto intonaco, in acciaio zincato a bordi saldati o in materiale termoplastico serie pesante se a vista.

Inoltre si riportano le seguenti prescrizioni:

il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti se non provvisti di guaina esterna, 1,5 volte se provvisti di guaina esterna; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e rinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi, comunque il diametro esterno non deve essere inferiore a 16 mm;

il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature eseguite a freddo che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;

a ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, a ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione; le connessioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;

i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante. Tuttavia è ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;

qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non per mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti a influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. È inoltre vietato collocare, nelle stesse incassature, montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

24.3 Canaline

La distribuzione con canali isolanti o metallici dovrà essere realizzata utilizzando prodotti che abbiano una gamma di accessori completa, entro la quale poter scegliere.

Le canaline impiegate devono essere provviste delle omologazioni e certificazioni previste dalla normativa vigente, devono essere a uno o più scomparti complete di coperchio ed accessori di installazione, con grado di protezione almeno pari a IP 4X.

Le canaline devono presentarsi senza forature, sia per quanto riguarda il corpo che i setti di separazione. Per i sistemi di canali battiscopa e canali ausiliari si applica la norma CEI 23-19, per quelli ad uso porta cavi e porta apparecchi a soffitto e a parete si applica la norma CEI 23-32. Per gli altri sistemi di canalizzazione si applicheranno le norme CEI specifiche, ove esistenti.

Il numero dei cavi installati deve essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8.

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni ecc.); in particolare, opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti. Devono essere previsti per canali metallici i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8.

Devono essere previste barriere tagliafiama in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio; tali barriere devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate.

Le caratteristiche di resistenza al calore anormale e al fuoco dei materiali utilizzati devono soddisfare quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

24.4 Cassette di derivazione

Per gli impianti sottotraccia le cassette di derivazione e di passaggio, dovranno essere del tipo ad incasso di dimensioni adeguate al diametro dei tubi ed alla sezione e numero dei conduttori, e avranno il coperchio di chiusura in resina fissata con viti; per quelli in vista le cassette saranno in pvc con coperchio in polipropilene, o nel caso di coperchio trasparente in policarbonato, con grado di protezione IP55 dotate di chiusura del coperchio con viti isolanti ad un quarto di giro con indicazione I-O che permettano di mantenere il coperchio fissato alla cassetta in un punto in condizione di cassetta aperta per manutenzione. I raccordi tubo-scatola o tubo-apparecchiature dovranno sempre essere effettuati a mezzo di pressatubo. Per gli impianti eseguiti con l'impiego di canaline le derivazioni saranno ottenute con cassette stagne raccordate con pressacavi.

Nelle cassette di derivazione lo spazio occupato dai morsetti e dai cablaggi non deve superare il 50% del massimo disponibile, inoltre l'installazione al loro interno di altri componenti elettrici che normalmente dissipano una potenza non trascurabile è ammessa solo se le cassette sono conformi alla Norma CEI 23-49 e la potenza totale dissipata all'interno della cassetta moltiplicata per 1,2 sia minore di quella dissipabile dalla cassetta stessa. In questo caso le cassette dovranno essere dotate di dispositivo di supporto adatto a sostenere tali dispositivi (es. barra DIN).

Le derivazioni dei circuiti di distribuzione dovranno essere eseguite con tubazioni protettive distinte per ciascuno apparecchio derivato (interruttore, deviatore, presa, ecc.). Qualora dovesse presentarsi l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette distinte.

Fra due scatole consecutive le condutture potranno avere al massimo tre curve. Le curve dovranno essere sagomate a caldo per diametri fino a 25 mm.

Le cassette di derivazione saranno resistenti al fuoco secondo le Norme CEI 64-8, Cap. VII, tabella IV ed avranno le seguenti caratteristiche:

Cassette di derivazione per installazione in ambienti ordinari

- esecuzione da incasso;
- costruzione in resina termoplastica;
- forma rettangolare;
- coperchio con sistema di chiusura con viti;
- accessori di installazione: piastrine di accoppiamento, separatori interni.

Cassette di derivazione per installazione in ambienti molto umidi, bagnati o esposti alle intemperie

- esecuzione protetta da parete grado di protezione minimo IP55;
- costruzione in materiale termoplastico;
- accessoriabili con pressacavi e raccordi tubo/scatola IP66 in gomma o bocchettoni, morsettiere monoblocco, piastra di supporto per apparecchiature;
- cassette di tipo preforato;
- le forme rettangolari o quadrate devono avere le seguenti dimensioni minime : 100x100x50, 120x100x50, 150x120x70, 240x200x90, 370x300x120.

Nell'esecuzione degli impianti si dovranno prima mettere in opera tubi e scatole, e poi, chiesto ed ottenuto il benestare della Direzione Lavori, introdurre i conduttori.

ART.25 CAVI E CONDUTTORI

25.1 Isolamento dei cavi

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07, nel caso di posa interrata la tensione nominale (U_0/U) dovrà essere non inferiore a 0,6/1 kV, simbolo di designazione 1. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

I cavi per energia con tensioni nominali $U_0/U = 100/100$ V tipo FTE4OM1, devono essere utilizzati esclusivamente per i collegamenti degli apparati dei sistemi fissi automatici di rivelazione e segnalazione manuale allarme d'incendio, collegati o meno ad impianti d'estinzione o ad altro sistema di protezione (sia di tipo attivo che di tipo passivo), destinati ad essere installati in edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso; sono idonei per posa fissa protetta in condotti montati in superficie o incassati o in sistemi chiusi simili, possono essere inoltre posati nella stessa conduttura con circuiti di sistemi elettrici con tensione nominale verso terra fino a 400V, tipicamente i sistemi di potenza 230/400V. Tale caratteristica è garantita dalla marcatura sul cavo $U_0 = 400V$.

Non devono essere utilizzati per altri impieghi: illuminazioni di emergenza, alimentazione di sistemi di evacuazione forzata di fumo e calore, elettroserrature o comandi di emergenza o altre applicazioni similari che hanno tensione di esercizio superiore ai 100 V in c.a. per questi impianti si devono impiegare i cavi rispondenti alle norme CEI 20-45.

25.2 Colori distintivi dei cavi

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722 (HD308). In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone. Per i circuiti a corrente continua si devono utilizzare i colori rosso (polo positivo), bianco (polo negativo), tutti gli altri colori, ad eccezione dei singoli colori verde e giallo che sono vietati, possono essere usati per i circuiti ausiliari.

25.3 Sezioni minime e cadute di tensioni massime ammesse

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensioni non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

a) le sezioni minime ammesse per i conduttori di rame sono:

0,75 mmq per i circuiti di segnalazione e telecomando;

1,5 mmq per illuminazione di base;

2,5 mmq per derivazione prese a spina di tipo 10/16 A;

b) sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli artt. 522, 524.1, 524.2, 524.3, 543.1.4. delle norme CEI 64-8.

25.4 Cavi elettrici per energia

I cavi elettrici per essere installati permanentemente in fabbricati e in opere di ingegneria civile devono rispondere al Regolamento CPR, siano essi per il trasporto di energia, di segnale o di trasmissione dati.

La scelta del tipo di cavo dipenderà dal luogo di installazione, dal livello di rischio e dalla destinazione d'uso dei locali.

Nella scelta dei cavi, si dovrà prestare particolare attenzione:

- alla propagazione del fuoco lungo i cavi;
- allo sviluppo dei fumi;
- allo sviluppo di gas tossici e corrosivi.

A tal fine, la scelta dei cavi dovrà ricadere su cavi con le caratteristiche di reazione al fuoco tra quelle riportate CEI UNEL 35016 in relazione alle prescrizioni installative dettate dalla norma CEI 64-8

- cavi con classe di reazione al fuoco Eca (CEI EN 50575) quando sono installati individualmente o sono distanziati tra loro non meno di 250 mm nei tratti in cui seguono lo stesso percorso, oppure quando i cavi sono installati individualmente in tubi protettivi o involucri con grado di protezione almeno IP4X.
- cavi con classe di reazione al fuoco almeno pari a Cca-s3,d1,a3 (EN 50575) quando sono installati in ambienti chiusi e quando la quantità di cavi risulta essere maggiore della quantità di cavo calcolato secondo le prescrizioni della Norma EN 50399 per le prove, devono essere adottati provvedimenti ulteriori come il posizionamento di sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella norma CEI 11-17. Inoltre, devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio.

Per maggior chiarezza e per facilitare l'impresa nella scelta dei cavi da adottare sulla relazione tecnica **IE-RT** viene riportata una tabella riepilogativa con le indicazioni delle classi di prestazione in funzione del livello di rischio.

Mentre sulle schede allegate allo stesso documento sono riportate le specifiche tecniche dei cavi che possono essere utilizzati.

Tipologia di cavi classificati secondo il Regolamento CPR - Norma CEI UNEL 35016.

- cavi aventi classe di reazione al fuoco **B2ca-s1a,d1,a1**
- cavi aventi classe di reazione al fuoco **Cca-s1b,d1,a1**
- cavi classe di reazione al fuoco **Cca-s3,d1,a3**

I cavi da utilizzare in questo appalto dovranno essere scelti tra quelli sotto indicati, le caratteristiche degli stessi sono riportate nelle schede allegate alla relazione tecnica "**IE-RT**".

CAVO FG17 450/750 V

CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione

Cca - s1b, d1, a1 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014CEI 20-38/CEI UNEL 35310 Costruzione e requisiti

CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma 2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione 2011/65/CE Direttiva RoHS/RoHS

CAVO FG16M16 0.6/1 kV

CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione

Cca - s1b, d1, a1 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014CEI 20-13 - CEI UNEL 35324 Costruzione e requisiti

CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione 2011/65/UE Direttiva RoHS

25.5 Circuiti di segnale

I cavi dei circuiti di segnale e comando, quindi a bassissima tensione, devono essere posati in tubazioni distinte o in scomparti riservati di canaline portacavi. In deroga alla presente prescrizione, su autorizzazione della Direzione Lavori, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore e adeguatamente schermati. I cavi dei circuiti SELV devono essere installati conformemente a quanto indicato negli specifici articoli della CEI 64- 8.

25.6 Connessioni

Le connessioni fra conduttori devono essere realizzate esclusivamente con morsettiere unipolari a più vie o a singola via, del tipo volante o fissate su guida din e devono essere eseguite esclusivamente nelle cassette di derivazione.

Detti morsetti devono essere del tipo a mantello, a serraggio indiretto mediante piastrina di rame stagnato e vite imperdibile, involucro ad invito dei conduttori da serrare, isolati in policarbonato con grado di autoestinguenza VO (UL 94), grado di protezione IP 20, tensione nominale 450 V e temperatura massima di funzionamento 85 °C, rispondenti alle norme CEI 23-20 e CEI 23-21 II edizione. Nelle connessioni fra conduttori ed apparecchiature elettriche, i conduttori devono, quando necessita, essere dotati di capicorda ad attacco rotondo.

25.7 Giunzioni per cavi BT

Le giunzioni di cavi bt devono essere realizzate mediante sistemi certificati e rispondenti alle seguenti caratteristiche e specifiche:

giunzioni realizzate entro involucri plastici isolanti di adeguata robustezza ed autoestinguenti;

isolante primario costituito da resina di tipo epossidico o poliuretanico, oppure gel polimerico reticolato a base siliconica; Classe 2 ottenuta con la combinazione di isolante primario (resina o gel) e involucro esterno isolamento per cavi 0,6/1 kV;

Temperatura massima di funzionamento 80 ° C;

Protezione assoluta del giunto (IP 68) anche in caso di sommersione della muffola. Elementi di un impianto di terra.

ART.26 APPARECCHI DI COMANDO E PRESE A SPINA

Negli impianti incassati gli interruttori, i pulsanti e le prese saranno del tipo modulare con fissaggio a scatto su telai rettangolari, in materiale termoplastico, fissati con viti alla cassette di contenimento tipo 503.

In tutti i locali in cui non sono richiesti impianti con grado di protezione maggiore di IP2x, tutte le placche di copertura delle apparecchiature da incasso saranno in abs nel colore scelto dalla Direzione Lavori.

Negli impianti a parete gli interruttori, i pulsanti e le prese saranno del tipo componibile con fissaggio a scatto su telaio in plastica o lega leggera senza o con coperchio atto a garantire, il grado di protezione adeguato al luogo di installazione. In ambienti umidi, bagnati, a maggior rischio in caso di incendio, ecc.) i contenitori dovranno essere conformi alla norma CEI 60670-1.

Tutti gli organi di comando del tipo civile devono avere una portata non inferiore a 10A e tensione nominale 220V, quelli dotati di protezione dalle sovracorrenti devono possedere un potere di interruzione minimo 3KA alla tensione di 250V 50Hz e saranno del tipo unipolare con neutro apribile.

Le prese di corrente a spina dovranno di norma avere contatti di terra centrali ed essere adatte per spinotti tondi diametro 4 mm. quelle da 10A e diametro 5 mm. quelle da 16 A, essere dotate di schermo di sicurezza mobile che impedisca l'inserimento di un qualsiasi corpo filiforme che possa venire a contatto con parti in tensione, al fine di assicurare il grado di protezione contro i corpi estranei non inferiore a IP 21 e di morsetti a piastrina con viti imperdibili. Nel cablaggio del tipo (entra-esce) i morsetti devono essere adatti a tale scopo, questo tipo di collegamento è concesso per un numero di prese non superiore a 4. Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione è maggiore sia per condizioni ambientali (umidità) sia per particolari utilizzatori elettrici usati le prese a spina devono essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni. Le prese di tipo industriale devono essere in materiale plastico autoestinguente grado di protezione IP- 55/67. In esecuzione da parete con interruttore di blocco lucchettabile e non e con vano DIN per l'alloggiamento di organi di protezione di tipo modulare. Tutti i componenti di cui sopra devono essere corredati di marchio di qualità.

Norme di riferimento:

CEI 23-3: Interruttori automatici per usi domestici e similari (per tensione nominale non superiore a 415 V in corrente alternata)

CEI 23-5: Prese a spina per usi domestici e similari

CEI 23-9: Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare: Prescrizioni generali

CEI 23-12: Prese a spina per usi industriali

Scatole, supporti e placche

- centralini per l'installazione centralizzata di apparecchi
- modulari della serie civile
- scatole incasso: rettangolari fino a 3 frutti
- scatole da parete: rettangolari fino a 3 frutti modulari
- supporti: fino a 3 frutti modulari
- placche: in alluminio anodizzato o in resina
- grado di protezione da IP 31 a IP 55, installazione da parete e da incasso, in alluminio o in resina antiurto.

Prese telefoniche

- marchio ASST (Azienda di Stato per Servizi Telefonici), con o senza contatto di interruzione della linea a valle;
- di tipo europeo o americano.

Apparecchi di segnalazione e comando

Saranno utilizzati pulsanti, suonerie, ronzatori, portalampada, predispositore a Jack, relè bistabili e monostabili, intermittente per pilotaggio relè, relè serie, complesso richiesta udienza con le caratteristiche di seguito descritte.

Frutti

- esecuzione IP 40 oppure IP 44
- modularità e componibilità
- fissaggio e rimozione rapidi dei frutti mediante attrezzo
- fissaggio delle placche mediante viti oppure a pressione
- Apparecchi di comando (per usi domestici e similari)
- tensione nominale: 250 V ~ 50Hz
- corrente nominale da 10 a 16 A
- sezione nominale del conduttore connettabile: fino a 4 mm²
- tipi di apparecchi: interruttore unipolare e bipolare, commutatore, deviatore, invertitore, pulsante, relè interruttore (a sequenza ciclica)

Prese a spina (per usi domestici e similari) Riferimenti normativi: Norme CEI 23-16 e 23-5. Tensione nominale: 250 V ~ 50 Hz.

Tipologie:

- presa di sicurezza con alveoli segregati (grado 2.2) 2P+T 10, 16 A
- presa con alveoli schermati (grado 2.1) 2P+T 10, 16 A, morsetti doppi
- presa con alveoli schermati, tipo bipasso (grado 2.1) 2P+T 10/16A, morsetti doppi
- presa con alveoli schermati, tipo SCHUKO (grado 2.1) 2P+T 10/16A, con terra centrale e laterale tipo P30

Apparecchi di protezione (Interruttori di manovra)

- tensione nominale 250V, ~ 50 Hz
- corrente nominale 10, 16A
- unipolare, unipolare con neutro, bipolare con un polo protetto
- doppia apertura con contatti sinterizzati
- potere di interruzione non inferiore a 3 kA alla tensione nominale

ART.27 PRESCRIZIONI TECNICHE SPECIFICHE DEGLI IMPIANTI

27.1 Distribuzione principale

Il percorso riguardante l'adduzione di pubblici servizi deve essere concordato con le Società fornitrici (I- RETI e TELECOM) e conformi alle indicazioni impartite dalla D.L..

Il tratto di linea fra il quadro Q1 ed il quadro generale Q2 deve essere realizzato mediante l'utilizzo di cavo multipolare conforme alla norma CEI 20-22 e alloggiato entro il canale metallico predisposto , come riportato sulla tav. IE01.

27.2 Impianto di Illuminazione ordinaria

L'illuminazione interna ai locali sarà garantita mediante l'installazione di corpi illuminanti con sorgenti luminose a LED ad uno o più moduli in esecuzione normale e in esecuzione stagna per applicazione a soffitto e/o parete.

Esternamente al fabbricato, si dovranno installare corpi illuminanti per l'illuminazione perimetrale d'accento, tale impianto deve essere costituito da una serie di apparecchi per lampade a LED, l'accensione deve essere effettuata mediante orologio e interruttore crepuscolare.

Inoltre, si deve prevedere un comando manuale per la messa in funzione dell'impianto qualora vada in avaria l'interruttore crepuscolare.

Gli apparecchi di illuminazione ed i relativi componenti devono essere provvisti di marcatura CE, in conformità alle direttive 2004/108/CE, e di marchio IMQ o equivalente riconosciuto in ambito UE.

La struttura degli apparecchi deve garantire la dissipazione del calore accumulato, durante il normale funzionamento, all'interno della stessa, senza pregiudicare i componenti in essa contenuti; deve presentare caratteristiche di durabilità e stabilità, nel tempo, sia dal punto di vista elettrico che dal punto di vista termico, meccanico e funzionale; dovrà essere facilmente installabile e permettere una facilità manutentiva. Gli apparecchi di illuminazione da installare all'esterno del fabbricato ed in ambienti speciali devono possedere caratteristiche adeguate all'ambiente in cui vengono installati.

Tutti gli apparecchi di illuminazione devono essere conformi alle relative norme di prodotto e più precisamente:

- norma CEI 34-3 Lampade fluorescenti tubolari per illuminazione generale;
- norma CEI 34-5 Starter a bagliore per lampade fluorescenti;
- norma CEI 34-14 Porta lampade per lampade fluorescenti tubolari e porta starter;
- norma CEI 34-21 EN 60598-1 Apparecchi di illuminazione – prescrizioni generali;
- norma CEI 34-22 EN 60598-2-22, Apparecchi di illuminazione – prescrizioni particolari – apparecchi di emergenza;
- norma CEI 34-23 EN 60598-2-1 Apparecchi di illuminazione – prescrizioni particolari – apparecchi fissi per uso generale;
- norma CEI 34-159 CEI EN 62722-2-1 2016-12 Prestazioni degli apparecchi di illuminazione – Parte 2-1: Prescrizioni particolari per apparecchi di illuminazione a LED.
- IEC 62471- Rischio fotobiologico.

Gli apparecchi di illuminazione da utilizzare nell'appalto devono essere del tipo indicato sulle tavole di progetto e possedere le caratteristiche specificate sulle schede allegate alla relazione tecnica, dovranno essere completi di tutti gli accessori necessari per il loro perfetto funzionamento. Al momento della presentazione della campionatura ogni corpo illuminante sarà corredato di scheda tecnica. Il colore degli apparecchi di illuminazione sarà sempre scelto dalla Direzione Lavori.

27.3 Impianto di Illuminazione di sicurezza

Indipendentemente dal numero di persone presenti nel fabbricato, deve essere prevista l'illuminazione di emergenza al fine di garantire il conseguimento dei seguenti obiettivi:

identificare chiaramente le vie di uscita, mediante appropriate segnalazioni;

prevedere l'illuminazione di emergenza lungo i percorsi, in modo tale da consentire il deflusso sicuro verso le uscite;

assicurare che gli allarmi e le attrezzature antincendio previsti lungo le vie d'uscita siano prontamente identificati.

Per i locali in cui si possa configurare lo svolgimento di attività assimilabili a quelle di pubblico spettacolo e di trattenimento di cui all'art. 17 della Circolare n. 16 del 13/02/1951 del Ministero dell'Interno, gli impianti di illuminazione di sicurezza devono risultare conformi alle prescrizioni impartite dalla Commissione Provinciale di Vigilanza sui locali di pubblico spettacolo.

Per i locali in cui è obbligatorio l'ottenimento del parere favorevole di detta Commissione, la Ditta appaltatrice deve fornire la documentazione necessaria. Vale in ogni caso la regola d'arte e le prescrizioni di legge in vigore, tenendo presenti le seguenti irrinunciabili caratteristiche:

- ◆ l'illuminazione di sicurezza deve essere ottenuta con apparecchi di illuminazione separati da quelli dell'illuminazione ordinaria;
- ◆ gli apparecchi di illuminazione di sicurezza devono essere del tipo autoalimentato con batteria incorporata, provvisti di dispositivo di autodiagnosi per i test periodici di funzionamento e di autonomia e garantire la ricarica delle batterie in 12 ore;
- ◆ le batterie debbono garantire almeno un'ora di autonomia ed avere una durata di almeno quattro anni;
- ◆ le lampade devono essere del tipo a led, flusso minimo 800 lumen e con un'autonomia non inferiore a 60 minuti;
- ◆ gli apparecchi di illuminazione devono, in ottemperanza a quanto prescritto dal D.M. 26 agosto 1992, consentire per ubicazione, numero e potenza, un ordinato sfollamento nel caso in cui venga a mancare l'illuminazione normale e garantire un livello di illuminamento sui passaggi, uscite ed i percorsi delle vie di esodo non inferiori a 5 lux per almeno sessanta minuti;
- ◆ gli apparecchi di illuminazione di sicurezza devono essere allacciati ad uno o più circuiti adibiti esclusivamente al servizio di carica delle batterie interne agli apparecchi; detti circuiti, che possono correre nelle stesse canalizzazioni dei circuiti normali, devono trarre origine dal quadro ed essere protetti da appositi interruttori magnetotermici, sottesi agli interruttori di protezione dei circuiti di illuminazione ordinaria.
- ◆ devono essere previsti i circuiti di interdizione all'accensione automatica delle lampade di sicurezza per evitare che, all'apertura intenzionale degli interruttori delle linee di carica in tampone e degli interruttori posti a monte, si abbia la scarica delle batterie; l'interdizione o il consenso all'accensione deve essere ottenuto con apposito dispositivo di telecomando posto sul quadro di locale sopra menzionato, che permette di realizzare l'inibizione in massima sicurezza in conformità alle norme CEI EN 60598-2-22.

27.4 Impianto di forza motrice prese a spina

L'impianto di forza motrice sarà costituito da gruppi di prese a spina di tre tipi (tipo 1 - tipo A - tipo B), le linee dorsali di alimentazione saranno trifasi più neutro più terra, con sezione minima di 6 mmq., posate entro canali metallici posati a soffitto. Le prese da installare nel punto indicato sulle tavole di progetto, saranno della serie civile tipo bipasso a poli allineati e prese schuko con alveoli schermati.

Nei servizi igienici sarà installato un aspiratore per convogliare l'aria viziata e cattivi odori all'esterno dei locali; verrà azionato contemporaneamente all'illuminazione del locale e disinserito con un ritardo prefissato, mediante un temporizzatore elettronico.

27.5 Impianto di terra

Generalità

L'impianto di messa a terra deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8 e quelle della guida CEI 64-12. I collegamenti all'impianto di terra devono risultare chiari e facilmente accessibili. Si dovrà ricorrere a doppi collegamenti al fine di evitare che una singola interruzione sezioni l'impianto elettrico dalla rete disperdente. L'impianto di terra deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprenderà:

- ❑ il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno;
- ❑ il collettore principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità;
- ❑ il conduttore di terra destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore principale di terra. Se i dispersori sono collegati da un conduttore posato in tubazione interrata esso è da considerare come conduttore di terra, mentre se tale conduttore è direttamente interrato è da considerare come un dispersore;
- ❑ il conduttore di protezione, che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra), o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione, con parti metalliche accessibili.
- ❑ Il conduttore equipotenziale, ha lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

Elementi costituenti l'impianto di terra

- *dispersore costituito da elementi di fatto*
Se l'edificio è costituito da elementi in calcestruzzo armato o se presenta elementi metallici interrati è possibile utilizzarli come dispersori di fatto, mediante saldatura forte di un bullone da 10 MA oppure di una piastra metallica provvista di foro filettato da 10 MA, al fine di realizzare tramite un conduttore, munito di apposito capicorda, il collegamento al collettore principale di terra. Nel caso di tubazioni è opportuno eseguire il collegamento mediante dei collari in acciaio zincato nella parte di proprietà dell'utente. In entrambi i casi occorre garantire la protezione contro la corrosione.
- *dispersore costituito da elementi intenzionali*
Possono essere utilizzati dispersori orizzontali o verticali con configurazione ad anello o a maglia. Nel caso in cui non sia possibile eseguire scavi, si deve ricorrere all'infissione nel terreno di elementi verticali, all'esterno o all'interno dell'edificio, avendo cura di evitare mezzi e sollecitazioni che deformino apprezzabilmente la verticalità del componente o nel caso di elementi accoppiati o avvitati, ne deteriorino il rivestimento o la filettatura. I materiali da utilizzare per il dispersore devono essere preferibilmente omogenei per limitare i problemi di corrosione. Si fa presente che la resistività del terreno non può essere migliorata con trattamenti artificiali. Nel riempimento di scavi per la copertura dei dispersori, si deve evitare che materiali di scarto (inquinanti) finiscano a contatto col dispersore; il materiale di riempimento deve essere il medesimo o simile a quello dello scavo.
In terreni molto ghiaiosi o rocciosi, ove l'infissione di dispersori verticali può provocare forti abrasioni, l'uso di dispersori ramati richiede particolari precauzioni.

- *collettore principale di terra*

Il collettore principale di terra costituisce il punto di congiunzione, che deve essere accessibile per le verifiche periodiche, tra i conduttori di terra, i conduttori di protezione ed i conduttori equipotenziali. Deve essere costituito da una piastra di acciaio zincato a caldo, o rame completo di morsetti viti e bulloni per fissare i capicorda dei conduttori, identificabili mediante targhetta.

- *giunzioni e connessioni*

Le giunzioni fra i vari elementi devono essere eseguite con idonei morsetti o con saldature forte o alluminotecnica e devono essere ridotte al minimo indispensabile.

Le giunzioni soggette a corrosione, specialmente se posate a contatto con il terreno, richiedono una protezione contro la corrosione, ad esempio mediante verniciatura o catramatura o nastratura. Si consiglia che i vari componenti siano, se possibile, dello stesso materiale dei dispersori o con questi compatibili (es. cadmiati, passivati o zincati elettroliticamente).

Nella scelta dei morsetti è opportuno dare la preferenza ai tipi che non impongono il taglio del conduttore principale e che permettono di collegare conduttori di sezioni diverse.

- *Sezione dei conduttori di terra*

I conduttori di terra devono essere conformi a quanto indicato al punto 543.1 e la loro sezione deve essere in accordo con la tabella 54A delle norme CEI 64-8.