

g:\il mio drive\00-lavoro\00 - in corso\2024\03424-comune bologna - roofop muba\01-progetto\01-elaborati grafici\03424_planimetrie.dwg

N.	Data	Revisione
0	31.07.24	prima emissione
1	--.--.--	--
2	--.--.--	--
--	--.--.--	--

COMUNE DI BOLOGNA

PROGETTO ESECUTIVO E COORDINAMENTO DELLA
SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE PER
L'INTERVENTO DENOMINATO "LAVORI COMPLEMENTARI
MUSEO DEL BASKET"

Il progetto è cofinanziato dall'Unione europea - Fondi Strutturali e di
Investimento Europei,
nell'ambito del Programma Nazionale Città Metropolitane e città medie
sud 2021-2027

Codice locale progetto BO7.5.1.1.a.1
PN Metro Plus e città medie sud 2021 - 2027
Priorità 7 Rigenerazione Urbana

Cod. Int. 6837
Cod. CUP F34H23000510007

COMMITTENTE:

Comune di Bologna
DIPARTIMENTO LAVORI PUBBLICI VERDE E MOBILITA'
SETTORE EDILIZIA PUBBLICA



EN7srl INGEGNERIA E ARCHITETTURA
Via Bagni di Mario, 13 | 40136 Bologna
T. +39.051.4127916 | F. +39.051.0922340 | E. info@en7.it | www.en7.it

PROGETTAZIONE ESECUTIVA ARCHITETTONICA:

Ing. LORENZO ZIOSI

PROGETTAZIONE ESECUTIVA STRUTTURALE:

Ing. ANDREA GNUDI

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Ing. LORENZO ZIOSI

PROGETTAZIONE ESECUTIVA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI:

P.I. Alessio Mota

PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

N. COMM.:	E1988
DATA:	31.07.2024
SCALA:	---
RED:	AM
VER:	AM

DOC02
RV00

NOTA

Eventuali marche e modelli delle apparecchiature indicate nei presenti elaborati è da intendersi a solo scopo dimostrativo e possono essere sostituite con prodotti similari per caratteristiche tecniche e prestazionali.

Sommario

CAPITOLO I.....	3
OGGETTO DELL'APPALTO E DESIGNAZIONE DELLE OPERE	3
Oggetto dell'appalto	3
Descrizione sommaria dei lavori	3
Elenco elaborati progettuali	4
Programma dei lavori	4
Conoscenza delle condizioni di appalto	4
CAPITOLO II.....	5
RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI.....	5
CAPITOLO III	7
RELAZIONE TECNICA.....	7
Classificazione dei locali.....	7
Fornitura d'energia e quadri elettrici.....	7
Conduttori e cavi	8
Distribuzione dell'energia	8
Protezione contro il sovraccarico.....	9
Protezione contro i contatti diretti ed indiretti	9
Forza motrice	10
Illuminazione ordinaria	10
Illuminazione di sicurezza.....	10
Impianto di dispersione verso terra	11
Lavorazioni a carico dell'impresa esecutrice.....	11
Prescrizioni relative al D.Lgs. 81/2008.....	12

CAPITOLO IV.....13

QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI CONSEGNATI, ESECUZIONE DEI LAVORI, VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI.....13

Qualità e caratteristiche dei materiali13

Generalità 13

Prove dei materiali 13

Accettazione14

Modalità di esecuzione dei lavori14

Ordini della direzione lavori16

Termini di garanzia degli impianti16

Verifiche e prove in corso degli impianti16

Redazione dei progetti17

Interventi sugli impianti elettrici esistenti.....17

Barriere architettoniche17

Requisiti di rispondenza a norme, leggi e decreti18

Dichiarazione di conformità degli impianti18

CAPITOLO V.....20

CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI E DEGLI IMPIANTI.....20

PRESCRIZIONI TECNICHE SPECIFICHE DEI MATERIALI20

Generalità 20

Generalità 20

Parametri elettrici 22

Interruttori modulari magnetotermici..... 22

Interruttori modulari magnetotermici compatti 22

Interruttori magnetotermici – differenziali 22

Differenziali componibili per interruttori magnetotermici..... 23

Interruttori di manovra e di sezionamento 23

Pulsanti selettori e gemme luminose 23

Accessori modulari..... 24

Ausiliari elettrici..... 24

PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI25

Canalizzazioni..... 25

Tubi protettivi, percorso delle tubazioni 25

Canaline..... 26

Cassette di derivazione 26

CAVI E CONDUTTORI28

Isolamento dei cavi 28

Colori distintivi dei cavi 28

Sezioni minime e cadute di tensioni massime ammesse..... 29

Cavi elettrici per energia 29

Circuiti di segnale 31

Conessioni 31

Giunzioni per cavi BT 32

APPARECCHI DI COMANDO E PRESE A SPINA.....33

CAPITOLO I

OGGETTO DELL'APPALTO E DESIGNAZIONE DELLE OPERE

Oggetto dell'appalto

Formano oggetto dell'appalto le opere occorrenti i lavori complementari al Museo del Basket.

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.

Descrizione sommaria dei lavori

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

- Realizzazione delle quadristiche elettriche;
- Realizzazione della distribuzione principale e secondaria alle utenze;
- Realizzazione del sistema di forza motrice;
- Realizzazione del sistema di illuminazione ordinaria e di emergenza;
- Realizzazione del sistema di trasmissione dati

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.
- **Computo metrico voci estese** in cui sono riportate le voci relative ai componenti dell'impianto e le relative quantità per la quantificazione economica.
- **Elaborati grafici** di progetto redatti, eccetto in alcune parti, in scala 1:50 su supporto informatico con procedura di lettura indicato nella relazione tecnica. I files sono in formato .dwg.

Gli elaborati progettuali sono così riassunti:

- **R03 – Impianti elettrici e speciali Relazione Tecnica**
- **DOC04 – Impianti elettrici e speciali Capitolato Speciale d'Appalto**
- **DOC06 – Impianti elettrici e speciali Computo Metrico Estimativo**
- **DOC08 – Impianti elettrici e speciali Elenco Prezzi Unitari, Analisi Nuovi Prezzi, Quadro Incidenza della Manodopera**
- **IE01 – Impianti elettrici e speciali Piano Copertura**
- **IE02 – Impianti elettrici e speciali Schemi Unifilari Quadri Elettrici**

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 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.

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.

.....

CAPITOLO II

RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Sicurezza:

Legge 186/68: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici"

D.Lgs. 81/2008: (testo unico della sicurezza): misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro dove applicabile;

DM 37/2008: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 quaterdecis, comma 13 lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005 recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"

DPR 380/2001: "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia"

DPR 462/2001: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi"

D.Lgs 106/2009: "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"

DM 01/02/1986: "Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili"

DM 26/08/1992: "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica"

Leggi Regionali:

L.R. 29/09/2003 n.19: "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico"

Norme Tecniche

GUIDA CEI 0-2: "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici" Ed. I – Gen 95

CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo" Ed. II – Lug 97

UNI EN 1838:2013: Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza

UNI EN 12464-1: "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni", traduzione della EN 12464-1 del 2011.

UNI 10819: "Luce e illuminazione. Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso" Mar 99

UNI 9795:2013: Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio.

CEI 64-50: "Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali" Ed. III – Gen 01

Serie composta da:

CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS).

CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): prescrizioni particolari per i condotti sbarre.

CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD).

CEI EN 60445 (CEI 16-2): principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico.

CEI EN 60529 (CEI 70-1): gradi di protezione degli involucri (codice IP).

CEI 20-19: cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V.

CEI 20-20: cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V.

CEI EN 62305 (CEI 81-10): protezione contro i fulmini.

Serie composta da:

CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): principi generali.

CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): valutazione del rischio.

CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.

CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture.

CEI 81-3: valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato.

CEI 0-3: guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati

CEI 13-4: sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica.

CAPITOLO III

RELAZIONE TECNICA

Classificazione dei locali

I locali oggetto dell'intervento sono in esterno per cui occorrerà la realizzazione di impianti idonei all'utilizzo in esterno.

Tutti gli impianti saranno realizzati tenendo conto delle disposizioni della norma CEI 64-8/7.

Fornitura d'energia e quadri elettrici

Gli impianti elettrici saranno alimentati dalla fornitura esistente in media tensione del PalaDozza.

In particolare il quadro QE0.1 sarà derivato a monte dell'interruttore generale del QE0 Quadro generale Museo del Basket esistente posto nel cortile al piano interrato in corrispondenza della scala di accesso al rooftop.

In partenza dal QE0.1 si alimenterà il QE1 "Quadro generale rooftop" e l'ascensore esterna.

I quadri elettrici oggetto del presente intervento sono:

- QE0 Quadro elettrico generale Museo del Basket – Esistente
- QE0.1 Quadro elettrico partenza Rooftop
- QE1 Quadro elettrico generale Rooftop.

L'insieme di ciascun singolo quadro dovrà essere realizzato conformemente alle norme CEI 17-113 e CEI 23-51 sulla base dello schema unifilare allegato, utilizzando apparecchiature conformi alle vigenti normative ed allegando, al momento della consegna, il verbale di collaudo con l'elenco delle prove effettuate.

In caso di manutenzioni non si potrà accedere alle apparecchiature in tensione se non dopo aver sezionato il circuito ovvero dopo aver asportato gli schermi di protezione mediante apposito attrezzo.

Ciascun quadro dovrà essere dotato di sufficienti indicazioni in modo che sia sempre facile individuare a quale elemento del circuito si riferiscono i dispositivi del quadro stesso.

Pertanto, sia gli apparecchi montati sul fronte, sia quelli montati all'interno, dovranno essere tutti contrassegnati da targhette indicatrici.

Per quanto concerne i conduttori, questi saranno attestati ad una morsettiera interna e, al fine di renderne agevole l'identificazione, ognuno sarà contraddistinto da idonea numerazione di identificazione.

.....

Conduttori e cavi

I cavi utilizzati per gli impianti di energia dovranno essere conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, ed impiegati come segue (CEI UNEL 35016 pubblicata dal CEI CT 20 in data 01/09/2016):

Distribuzione principale e secondaria:

- I cavi multipolari con isolamento doppio dovranno essere del tipo **FG16(O)R16** 0.6/1 kV
Euroclasse: Cca - s3, d1, a3.
- I cavi con semplice isolamento dovranno essere invece del tipo **FS17** 450/750 V
Euroclasse: Cca - s3, d1, a3.

La sezione dei cavi è stata calcolata per avere una caduta di tensione (<4%) ed un coordinamento secondo le vigenti Norme CEI.

Le sezioni delle singole linee non saranno mai inferiori a 1,5 mm².

Distribuzione dell'energia

La distribuzione sarà realizzata attraverso cassette e tubazioni in PVC.

Tutta la distribuzione dovrà essere in esecuzione da esterno con grado di protezione minimo pari a IP55.

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e protezione saranno contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, verranno contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio e marrone.

Tutte le condutture previste di nuova installazione dovranno essere opportunamente fissate e staffate alla struttura esistente o di nuova costruzione. Gli staffaggi dovranno essere realizzati con idonei materiali e soluzioni certificate per l'utilizzo previsto avendo particolare cura ed attenzione all'analisi dei carichi sospesi ed alle possibili condizioni di operatività del sistema con specifico riferimento ad esempio alle vibrazioni cui potrebbe essere sottoposta la struttura.

A fine lavori (o fase di cantierizzazione) la ditta installatrice dovrà rilasciare opportuna certificazione di conformità e corretta posa degli staffaggi effettuati.

Si specifica inoltre che i tracciati previsti negli elaborati progettuali dovranno essere verificati attentamente dall'impresa che dovrà verificarne la non interferenza con quanto già in essere o di futura installazione. Dovranno essere poi analizzate le sovrapposizioni ed ingerenze con altre impiantistiche (ad esempio le tubazioni di fluidi).

Protezione contro il sovraccarico

Per evitare che la temperatura dei cavi superi il valore ammissibile, le correnti del sistema cavo-apparecchio di protezione, sono state determinate in modo tale da essere tra loro nei seguenti rapporti dimensionali:

- la corrente nominale I_n dell'apparecchio non deve essere inferiore alla corrente di impiego I_b ;
- la corrente nominale I_n dell'apparecchio non deve superare la portata massima in regime permanente I_z del conduttore;
- quando la linea è sovraccarica del 45%, cioè quando si ha una sovracorrente pari a 1,45 volte la portata I_z , l'interruttore deve intervenire entro un'ora.

Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

La protezione contro i contatti diretti sarà effettuata tramite barriere od involucri chiusi sui conduttori e comunque su tutte le parti attive, onde evitare il contatto accidentale con parti in tensione; mentre la protezione contro i contatti indiretti sarà ad interruzione automatica dell'alimentazione mediante interruttori differenziali.

Forza motrice

Dal quadro elettrico generale QE0.1 si alimenterà:

- forza motrice ascensore,
- illuminazione ascensore;
- quadro generale Rooftop QE1.

Dal quadro elettrico Rooftop QE1 si alimenterà:

- impianto illuminazione ordinaria e d'emergenza
- prese di servizio;
- torrette multifunzione.

Inoltre si installeranno alcuni punti prese per facilitare le operazioni di manutenzione e garantire all'impianto la massima flessibilità, evitando l'impiego di cavi liberi e/o prolunghe.

Le suddette prese saranno alimentate mediante condutture derivate dai sistemi distributivi principali. La protezione delle condutture al servizio delle utenze sopra citate sarà effettuata mediante i dispositivi automatici inseriti nel quadro elettrico di pertinenza.

Illuminazione ordinaria

Tutti gli apparecchi saranno installati secondo le disposizioni del costruttore, realizzando la loro alimentazione con tubazioni in PVC a vista con grado di protezione pari ad almeno IP55.

Saranno installati dei comandi locali tramite i quali sarà possibile agire direttamente sui circuiti di illuminazione.

Illuminazione di sicurezza

Al mancare della tensione di rete, oppure in caso di guasto sul circuito di illuminazione ordinario, dovrà comunque essere assicurato un livello di illuminamento tale da garantire l'evacuazione del locale da parte degli occupanti.

A tale scopo il fabbricato sarà dotato di illuminazione di sicurezza con attivazione automatica in meno di 0.5S e persistenza del livello suddetto non inferiore a un'ora.

Il sistema di illuminazione di sicurezza / emergenza sarà realizzato mediante le plafoniere per l'illuminazione ordinaria dotate di inverter e batteria in tampone e con plafoniere autoalimentate; il dispositivo di ricarica degli accumulatori dovrà essere del tipo automatico con ricarica completa in massimo 12 ore.

Al mancare della tensione di rete, oppure in caso di guasto sul circuito di illuminazione ordinario, dovrà comunque essere assicurato un livello di illuminamento tale da garantire l'evacuazione del locale da parte degli occupanti. Tale illuminamento dovrà essere non inferiore ai parametri richiesti dalla UNI 1838.

La protezione contro i contatti indiretti per le plafoniere autoalimentate sarà garantita da condutture di classe seconda, mentre quelle in servizio di sicurezza/ordinaria sarà assicurata da interruttori differenziali.

In particolare si dovranno utilizzare apparecchi dotati di moduli luminosi a LED con autonomia 1 ora e grado di protezione non inferiore ad IP55 staffate a parete/soffitto.

Impianto di dispersione verso terra

L'impianto di messa a terra sarà derivato dall'impianto esistente tramite conduttore tipo FS17 450/750V di sezione 16 mm².

Le sezioni dei conduttori di protezione dovranno essere pari alle sezioni dei conduttori di fase; per sezioni superiori a 16 mm² la sezione potrà essere pari alla metà del conduttore di fase con un minimo di 16 mm² e comunque in grado di soddisfare le condizioni stabilite dalle norme CEI 64.8.

I collegamenti equipotenziali principali si effettueranno alla base di ciascun edificio e dovranno connettere tutte le masse estranee suscettibili di assumere potenziali pericolosi, quali tubazioni idriche e del gas (se richiesto).

Lavorazioni a carico dell'impresa esecutrice.

Saranno a carico dell'impresa le seguenti lavorazioni;

- Lavorazioni notturne (eventuali) da effettuarsi in relazione alle specifiche esigenze della committente e in riferimento alle opere previste via via nelle varie fasi di cantierizzazione dell'opera.
- Tutti gli smantellamenti delle impiantistiche elettriche ed affini, da intendersi come smontaggio delle apparecchiature non più utilizzate, delle condutture (cavi, canali. Tubazioni, scatole ecc....) non più utilizzate, bonifica dei cavidotti esistenti con sfilaggio dei conduttori non più utilizzati, rimozioni dei quadri elettrici non più utilizzati, quant'altro ritenuto necessario dalla Committente.
- Smontaggio e rimontaggio del pavimento galleggiante in tutte le zone necessarie al corretto svolgimento dei lavori (sono compresi nella presente lavorazione eventuali sostituzioni di pannelli che si dovessero danneggiare durante le fasi di lavorazioni).
- Intervento sull'impianto di captazione fulmini esistente: occorrerà prevedere l'eventuale spostamento dei collegamenti dell'impianto di captazione fulmini presente sul piano copertura oggetto dell'intervento.

Prescrizioni relative al D.Lgs. 81/2008

La Ditta installatrice e la Committente dovranno ottemperare a tutte le prescrizioni concernenti:

- dotazioni e misure di sicurezza e salute da attuare nei cantieri temporanei mobili;
- prevenzione infortuni ed igiene sul lavoro;

ai sensi del D.Lgs. n° 81/2008 nell'eventualità si dovesse rientrare nel campo di applicazione.

CAPITOLO IV

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

Qualità e caratteristiche dei materiali

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.

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.

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.

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 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.

Ordini della direzione 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, Computo metrico, 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.

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.

Verifiche e prove in corso 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 Particolare.

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.

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".

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.

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."

Requisiti di rispondenza a norme, leggi e decreti

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte, conformemente alle prescrizioni della legge n. 186 del 1° 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 di e-distribuzione o dell'Azienda Distributrice locale dell'energia elettrica; alle prescrizioni di Tim; alle Norme CEI e 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.

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 648/6, 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; su supporto ottico CD-ROM in formato DWG versione autocad 2006. I disegni devono essere consegnati (formato A3 colorato o A0 monocromatico). Per i disegni planimetrici sono consigliate le seguenti scale:
- 1: 1000 per i disegni planimetrici;
 - 1: 100 per i disegni di installazione;
 - 1: 50 per i dettagli di installazione.

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.

CAPITOLO V

CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI E DEGLI IMPIANTI

PRESCRIZIONI TECNICHE SPECIFICHE DEI MATERIALI

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.

QUADRI ELETTRICI

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.

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.

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 kAeff./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:

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 125A

Gamma di Poteri d'interruzione da 6 a 25 kA

Componibili con ampia gamma di accessori

Interruttori modulari magnetotermici compatti

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

Componibili con ampia gamma di accessori

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

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

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

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

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

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 Un-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.

PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI

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.

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 introdurvi 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.

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 tagliafiamma 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.

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 polycarbonato, 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 IP 55;

- costruzione in materiale termoplastico;
- accessoriabili con pressacavi e raccordi tubo/scatola IP 66 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.

CAVI E CONDUTTORI

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 condotta 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.

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

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 2% 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 mm² per i circuiti di segnalazione e telecomando;

1,5 mm² per illuminazione di base;

2,5 mm² 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.

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 tagliafiama 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 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.

- ⑩ cavi aventi classe di reazione al fuoco B2ca-s1a,d1,a1
- ⑩ cavi aventi classe di reazione al fuoco Cca-s1b,d1,a1
- ⑩ 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

CAVO FS17 450/750 V

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

Cca - s3, d1, a3 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014

CEI UNEL 35716 Costruzione e requisiti

CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma

2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione

2011/65/CE Direttiva RoHS

CAVO FG16R16 0,6/1 kV

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

Cca - s3, d1, a3 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014

CEI 20-13 - CEI UNEL 35318 Costruzione e requisiti

CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma

2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione

2011/65/CE Direttiva RoHS

CAVO FG16OR16 0,6/1 kV

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

Cca - s3, d1, a3 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014

CEI 20-13 - CEI UNEL 35322 Costruzione e requisiti

CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma

2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione

2011/65/CE Direttiva RoHS

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 13501-6:2014

CEI 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 13501-6:2014

CEI 20-13 - CEI UNEL 35324 Costruzione e requisiti

CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma

2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione

2011/65/UE Direttiva RoHS

CAVO FG16OM16 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 13501-6:2014

CEI 20-13 - CEI UNEL 35324 Costruzione e requisiti

CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma

2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione/

2011/65/UE Direttiva RoHS

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 648.

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.

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.

APPARECCHI DI COMANDO E PRESE A SPINA

Negli impianti incassati gli interruttori, i deviatori, i pulsanti e le prese saranno del tipo modulare con fissaggio a scatto su telai rettangolari, in materiale termoplastico, fissati con viti alle 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 deviatori, 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-esci) 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 IP55/67. 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 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 connettibile: 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

Prese industriali Norme di riferimento:

CEI 17-11: Interruttori di manovra, sezionatori in aria e unità combinate con fusibili per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200 V.

CEI 17-13: Apparecchiature costruite in fabbrica - ACF - (quadri elettrici) per tensioni non superiori a 1000 V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200 V.

CEI 23-12: Prese a spina per usi industriali.

Prese CEE 17 con interruttore, blocco di sicurezza e dispositivi di protezione incorporati

- tensione nominale 380/220 V~
- corrente nominale da 16 a 63 A
- dispositivi di protezione: fusibili, interruttore automatico magnetotermico bipolare
- blocco della spina
- installazione singola direttamente a parete oppure singola o in batteria
- involucro protettivo in resina resistente al calore anormale (750 °C filo incandescente), in esecuzione protetta con grado di protezione da IP 44 a IP 65 (CEI 70-1).

Prese CEE 17 con interruttore a blocco di sicurezza, equipaggiabili con dispositivi di protezione ed accessori

- equipaggiabili con: interruttori automatici magnetotermici, interruttori automatici magnetotermici differenziali, basi per fusibili, morsetti, salvamotori;
- altre caratteristiche come sopra.

Prese CEE 17 con trasformatore di sicurezza

- esecuzione protetta con grado di protezione IP 44
- tensione alla presa (CEE 17 2P 16A) 24V 50Hz
- potenza prelevabile continuativa 200 VA
- trasformatore di sicurezza 220/24V conforme a Norme CEI 14-6
- protezione con fusibili sul circuito primario e secondario
- interruttore di disinserzione del circuito primario a spina disinserita

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