



Sommario

PREMESSA.....	3
LAVORI PREVISTI.....	3
PROVE DEI MATERIALI.....	4
QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	4
ACCETTAZIONE DEI MATERIALI.....	4
CONDIZIONI DI PROGETTO	4
NORME DI RIFERIMENTO.....	4
GENERALITA' SUI TIPI DI CAVI E CONDUTTORI	6
CANALIZZAZIONI.....	7
DISPENSORE GENERALE DI TERRA	8
PLINTI DI FONDAZIONE CON POZZETTO INCORPORATO PALI 4M F.T.	8
PALI DI SOSTEGNO ILLUMINAZIONE PISTA SKATE	8
APPARECCHI ILLUMINANTI.....	9
CONNESSIONI E MORSETTI.....	11
PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO.....	12
PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE	12
APPARECCHIATURE MODULARI CON MODULO NORMALIZZATO	13
INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI CON ALTO POTERE DI INTERRUZIONE	13
QUADRI DI COMANDO E DISTRIBUZIONE IN MATERIALE ISOLANTE	13
NOTE IMPIANTO ELETTRICO	14
LAVORI VARI.....	15
LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI	15
LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI.....	15
ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI	16
ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI	16



SPECIFICHE TECNICHE OPERE ELETTRICHE

PREMESSA

La presente descrizione delle opere, relative alla costruzione in oggetto, ha lo scopo di individuare, illustrare e fissare tutti gli elementi che compongono l'intervento.

Essa inoltre deve intendersi comprensiva di quanto, pur non essendo specificato nella descrizione delle singole opere, né sulle tavole di progetto, risulti tuttavia necessario per dare le opere ultimate nel loro complesso.

In particolare tutte le opere e forniture si intendono comprensive, di ogni e qualsiasi onere (materiale, mano d'opera, mezzi d'opera, assistenza, etc.), necessario a dare le medesime opere o forniture, complete, posate e funzionanti a perfetta regola d'arte. Tutte le lavorazioni sono da intendersi complete di tutte le opere provvisoriale ed accorgimenti necessari per il rispetto della sicurezza.

Su eventuali divergenze fra le tavole di progetto e la descrizione delle opere deciderà il Direttore dei Lavori in base alle esigenze tecniche ed estetiche del lavoro. I materiali da impiegare debbono essere di prima qualità, rispondenti a tutte le norme stabilite per la loro accettazione, dai decreti ministeriali, dalle disposizioni vigenti in materia, dovranno inoltre conformarsi ai campioni, ai disegni o modelli indicati, e comunque preventivamente approvati dalla Direzione dei Lavori o dalla Committenza. Per tutti i materiali, a semplice richiesta della Direzione dei Lavori e del Committente, l'Impresa Appaltatrice è tenuta a far eseguire prove ed analisi di laboratorio, qualora si ravvisasse questa necessità, per la loro accettazione. L'Appaltatore dovrà attenersi ai disegni di progetto ed alle prescrizioni contenute nelle descrizioni particolareggiate riportate, con l'avvertenza che, per quanto non detto e specificato nella descrizione seguente, valgono i particolari sui disegni e le relative prescrizioni che la Direzione dei Lavori darà all'atto dell'esecuzione. Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte. Sono da considerare eseguiti a regola d'arte gli impianti realizzati sulla base delle norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI).

L'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a tutte le condizioni e prescrizioni contenute nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e alle indicazioni che riceverà dalla Direzione dei Lavori ogni qualvolta se ne presenterà la necessità.

LAVORI PREVISTI

Le principali lavorazioni che si sono previste sono le seguenti:

- realizzazione di quadri elettrici con carpenterie da esterno per l'asservimento degli impianti elettrici di illuminazione del parco e della pista skate;
- Realizzazione di gruppi prese CEE;



- realizzazione degli impianti di illuminazione della pista skate;
- realizzazione nuovi punti luce su palo per illuminazione parco;
- realizzazione impianti di terra con posa di dispersori verticali e orizzontali;
- Realizzazione nuovo impianto TVCC;

Tutti gli interventi in progetto sono comunque riportati in dettaglio negli elaborati progettuali. Si dovrà in ogni caso seguire le indicazioni della Direzione Lavori e del Coordinatore della Sicurezza.

PROVE DEI MATERIALI

L'Ente Appaltante indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegare negli impianti oggetto dell'appalto. Le spese inerenti a tali prove saranno a carico della ditta appaltatrice. In genere non saranno richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità (IMQ) od equivalenti ai sensi della Legge 10 ottobre 1977, n. 791 e s.m.i.

QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

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 norme CEI ed alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia CEI in lingua italiana.

ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali dei quali sono stati richiesti campioni potranno essere posti in opera solo dopo l'accettazione da parte dell'Ente Appaltante ovvero dalla Direzione Lavori. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni.

L'appaltatore non dovrà porre in opera i materiali rifiutati dall'Ente Appaltante provvedendo, quindi, ad allontanarli dal cantiere.

CONDIZIONI DI PROGETTO

NORME DI RIFERIMENTO

Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti, anche ove non specificato, si deve fare riferimento specifico a tutta la normativa di legge ed alle prescrizioni degli Enti preposti in vigore alla data di presentazione dell'offerta. In particolare, a scopo esemplificativo, si elencano:



- Legge 186, 1 marzo 1968: Disposizioni concernenti la produzione dei materiali e l'installazione degli impianti elettrici e elettronici;
- Legge 791, 18 ottobre 1977: Garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione, attuazione della direttiva CEE 72/73 relativa alle garanzie di sicurezza del materiale elettrico;
- Disposizioni legislative in materia di abbattimento delle barriere architettoniche ed in particolare DPR 24 luglio 1996 n. 503;
- D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 (ex L. 46/90): Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- D.L.vo n°81 del 09 settembre 2008: Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- disposizioni della locale azienda distributrice dell'energia elettrica (ENEL);
- disposizioni della locale azienda distributrice del servizio telefonico (TELECOM);
- disposizioni particolari dei Vigili del Fuoco in materia di impianti elettrici;
- disposizioni particolari delle autorità comunali e regionali in questione.

nonché le seguenti Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano:

Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua";

Norma CEI 64-14 "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;

Norma CEI 11-1 "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali";

Norma CEI 11-8 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra";

Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo";

Norma CEI 11-18 "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni";

Norma CEI 11-25 "Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifase a corrente alternata";

Norma CEI 11-28 "Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione";

Norma CEI 17-5 (1992) "Apparecchiature a bassa tensione, parte2: interruttori automatici"

Norma CEI 17-13/1 (1990) "Quadri per Bassa Tensione"



Norma CEI 23-3 (1991) "Interruttori per protezione da sovracorrenti per impianti domestici e similari"

Norma CEI 20-22 II "Cavi non propaganti l'incendio"

Norma CEI 32-21 (1990) "Apparecchi di illuminazione, parte 1"

Norma CEI 32-21 (1990) "Apparecchi di illuminazione, parte 2"

Norma CEI 70-1 (1992) "Grado di protezione degli involucri (codice IP)"

Norma CEI 11-20 "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria"

Norme CEI del CT 15/98 "Materiali isolanti - sistemi di isolamento";

Norme CEI del CT 16 "Contrassegni dei terminali ed altre identificazioni";

Norme CEI del CT 20 "Cavi per energia";

Norme CEI del CT 23 "Apparecchiatura a bassa tensione";

Norme CEI del CT 32 "Fusibili";

Norme CEI del CT 33 "Condensatori";

Norme CEI del CT 34 "Lampade e relative apparecchiature";

Norme CEI del CT 70 "Involucri di protezione";

Norme CEI del CT 81 "Protezione contro i fulmini";

GENERALITA' SUI TIPI DI CAVI E CONDUTTORI

Tutti i cavi e i conduttori impiegati nella realizzazione degli impianti elettrici dovranno essere progettati, costruiti e collaudati in conformità con le norme CEI/UNEL applicabili in vigore ed in particolare con le seguenti:

- Norme CEI 20-20

- Norme CEI 20-22

per i cavi non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi opachi e di gas tossici e corrosivi.

- Norme CEI 20-38, Norme CEI 20-35, Norme CEI 20-37

per i circuiti di potenza o per trasferimento di segnali in ambienti a rischio di incendio

per i cavi non propaganti l'incendio a bassa emissione di fumi opachi e corrosivi, resistenti al fuoco

- Norme CEI 20-45, CEI 20-35, CEI 20-36, CEI 20-37

per impianti di massima sicurezza nei confronti dell'incendio (luce di emergenza, di allarme e di rivelazione automatica di incendio, sistemi di elevazione, aerazione, telefonici di emergenza).



Tutte le condutture devono essere protette dalle sovracorrenti conformemente alle norme CEI 64-8 e successive varianti.

Devono anche essere considerate ed applicate tutte le normative inerenti i componenti ed i materiali utilizzati nonché le regolamentazioni e le normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni.

In particolare, nella realizzazione degli impianti elettrici saranno impiegati i seguenti tipi di cavi:

- FG16OR16 - 0,6/1 kV, con classe di prestazione Cca-s3, d1, a3, Cavo multipolare per energia isolato in gomma etile propilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR);

Quelli da posare nelle canalizzazioni e tubazioni in PVC annegate nella muratura o in pareti in cartongesso potranno essere anche del tipo:

- FS17 - 450/750 V, Cavo per energia isolato in PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). La sezione di 1 mm² è prevista solo per circuiti elettrici di ascensori e montacarichi o per collegamento interno di quadri elettrici per segnalamento e comando. Per installazione a rischio di incendio la temperatura massima di esercizio non deve superare i 55°C. Non adatti per posa all'esterno.

- UTP CAT.5e, Cavo per trasmissione dati in rame a 4 coppie twistate non schermate, conduttore in rame 24 AWG in Classe CPR Eca, categoria 5e, guaina LSZH, con doppia guaina adatto per la posa interrata.

Le sezioni dei cavi non scenderanno mai al di sotto di 1,5 mm² in relazione ai circuiti di illuminazione e di 2,5 mm² in relazione alle prese di servizio. In ogni caso, le sezioni dei cavi, saranno tali da garantire un valore della caduta di tensione complessiva entro i limiti stabiliti dalla norma. Le colorazioni dei conduttori, dovranno rispettare i colori distintivi prescritti dalla norma, cioè azzurro chiaro per il conduttore di neutro e giallo verde per il conduttore di protezione e di terra.

CANALIZZAZIONI

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

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

Il diametro dei tubi deve essere pari almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi in esso contenuto. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo con guaina metallica; 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 interno non deve essere inferiore a 10 mm.



Per quanto riguarda i sistemi portacavi (canalette in PVC e canalizzazioni in Acc.-Zn), la limitazione del coefficiente di riempimento dei canali deve essere considerato nel 50%.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

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 a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare i conduttori appartenenti a sistemi diversi.

DISPERSORE GENERALE DI TERRA

L'impianto di terra dovrà essere realizzato solo nella zona quadro per il collegamento degli scaricatori di sovratensione e del gruppo prese CEE. Si dovrà posare un tratto di cavo giallo/verde tipo FS17 con sezione minima 16mm² che collegherà la barra equipotenziale del quadro al dispersore verticale a croce in acciaio zincato di lunghezza minima 1,5m da posare nel terreno in apposito pozzetto di ispezione.

PLINTI DI FONDAZIONE CON POZZETTO INCORPORATO PALI 4M F.T.

Plinto prefabbricato per il sostegno dei pali di illuminazione in c.a.v. a sezione rettangolare, con pozzetto di ispezione incorporato di dimensione interna 30x30cm ispezionabile per raccordo tubazioni passacavo e collegamento cavi di alimentazione e di scarico a terra, armato con rete elettrosaldata diam. 5cm, maglia 15x15cm, con foro diam 18cm. Adatto per pali di illuminazione fino a 4m f.t. Dimensioni minime 500x700x500mm o cubature analoghe, peso 280Kg.

PALI DI SOSTEGNO ILLUMINAZIONE PISTA SKATE

Palo conico diritto ricavato da trapezio in lamiera di acciaio S 235 JR (UNI EN 10025) piegato longitudinalmente in fasi successive fino ad ottenere la conformazione a tronco di cono. I lembi longitudinali affacciati dopo la piegatura sono saldati mediante processo automatico certificato IIS. Trattamento di zincatura a caldo secondo UNI EN ISO 1461 di tutti gli elementi componenti.

NORMATIVE DI RIFERIMENTO:

I pali sono costruiti in conformità alla norma UNI EN 40-5 e alle norme collegate: Dimensioni e tolleranze: UNI EN 40-2; Materiali: UNI EN 40-5; Specifica dei carichi caratteristici: UNI EN 40-3-1; Verifica mediante calcolo: UNI EN 40-3-3; Protezione della superficie: UNI EN 40-4. I pali sono marcati CE in conformità alla



direttiva CEE 89/106 del 21- 12- 1988. Le lavorazioni standard della base del palo comprendono: n°1 asola per morsettiera, n°1 attacco per l'impianto di messa a terra, n°1 asola di entrata cavi.

CARATTERISTICHE PALO:

Altezza totale: 9,8m;

Altezza fuori terra: 9m;

interramento: 0,8m;

diametro di base: 168mm;

diametro di testa: 60mm;

TRATTAMENTI:

Zincatura a caldo secondo UNI EN 1461 di tutti gli elementi componenti; I bracci sono costruiti in conformità alla norma UNI EN 40-5 e alle norme collegate: Dimensioni e tolleranze: UNI EN 40-2;

Materiali: UNI EN 40-3; Specifica dei carichi caratteristici: UNI EN 40-3-1; Verifica mediante calcolo: UNI EN 40-3-3; Protezione della superficie: UNI EN 40-4.

APPARECCHI ILLUMINANTI

PROIETTORE RODIO

Proiettore asimmetrico tipo RODIO LED della ditta Disano illuminazione o equivalente concorpo in alluminio pressofuso con alette di raffreddamento integrate nella copertura, ottica in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggiUV, Diffusore invetro temperato sp. 5mm, resistente agli shock termici e agli urti (UNI EN12150-1:2001), sistema di dissipazione del calore realizzato per permettere il funzionamento dei LED con temperature idonee pergarantire ottime prestazioni/rendimento ed un' elevata durata di vita. Completo di staffa zincata e verniciata, connettore rapido IP68, dispositivo di protezione conforme EN 61547 contro i fenomeni impulsivi, valvola anticondensa, - guarnizione in gomma siliconica, viterie esterne in acc.inox.

Potenza 157.0 W

Flusso lampada 21023 lm

Efficienza 133.9 lm/W

CCT 4000 K

CRI 80

SISTEMA TWILIGHT - BILBAO

Sistema di illuminazione da palo ed applique, finalizzato all'impiego di sorgenti luminose a LED tipo TWILIGHT BILBAO della ditta iGuzzini o equivalente con Vano ottico realizzato in pressofusione di alluminio; schermo di protezione in PMMA, spessore 3 mm (IK10). Versione con ottica simmetrica



composta da riflettore superiore in alluminio superpuro anodizzato, lente in metacrilato e riflettore inferiore in PMMA metalizzato. Assenza di dispersione del flusso luminoso verso l'alto nella versione Bilbao. Elevato comfort visivo. Assenza di rischio fotobiologico. L'apparecchio rientra nella categoria "Exempt Group" (assenza di pericoli legati all'infrarosso, alla luce blu e alla radiazione UV) secondo la norma EN 62471:2008. Versione Midnight compatibile con l'impianto I.P. esistente del giardino. Installazione su pali con terminale $\varnothing 60$ o $\varnothing 76$ mm. Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox. Prodotto dotato di Attacco Nema 7 PIN Dali ed è comprensivo di tappo di protezione. Completo di adattatore per palo diam 60

QUADRO PRESE CEE

Gruppo prese di corrente di tipo interbloccato con fusibili e sezionatore di categoria AC23A, GWT 960°C, autoestinguenza V0, grado di protezione IP67 secondo CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1), resistenza agli urti IK10, comprensivo di presa interbloccata 2x16A+T, presa interbloccata 3x16A+T, centralino cieco con morsettiera in ceramica 4x16mm² su guida DIN, pressacavo in materiale isolante, piastra di fondo, in materiale termoplastico

IMPIANTO TVCC

Impianto di videosorveglianza realizzato con con telecamere "DUAL-DIRECTIONAL PANO-VU CAMERA" con le seguenti caratteristiche principali:

- Immagini di alta qualità con una risoluzione di 8 MP;
- Tecnologia 3D DNR con immagini nitide e pulite;
- Tecnologia di compressione H.265;
- Tecnologia True WDR da 120dB;
- Riscaldatore integrato fornisce un avvio a temperature estremamente basse fino a -40 °C;
- Grado di protezione IP67 – IK10;
- Microfono incorporato per la sicurezza audio in tempo reale;
- Tecnologia POE;
- Staffa per palo;
- Alimentatore da guida DIN 24V, AC/DC CONVERTER 24V 480W;
- Samsung MB-MC128GA/EU EVO Plus Scheda MicroSD da 128 GB, UHS-I, Classe U3, fino a 100 MB/s di Lettura, 90 MB/s di Scrittura, Adattatore SD Incluso;

Inoltre l'impianto sarà composto da Videorecorder Video/ingresso audio ingresso video IP:32-ch ingresso audio a due vie: 1-ch, RCA (2,0 Vp-p, 1K Ω);



- Banda di rete in entrata: 256Mbps in uscita banda: 256Mbps connessione remota: 128;
- Uscita audio/video uscita HDMI: 1-ch, risoluzione: 4K (3840*2160)/60Hz, 4K(3840*2160)/30Hz, 1920*1080p/60Hz, 1600*1200/60Hz, 1280*1024/60Hz, 1280*720/60Hz, 1024*768/60Hz risoluzione di registrazione: 12 megapixel/8MP/6MP/5MP/4MP/3MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/ DCIF/2CIF/CIF/QCIF uscita audio: 1-ch, RCA (2.0 Vp-p, 1K Ω) riproduzione sincrona: 16-ch uscita VGA: 1-ch, risoluzione: 1920*1080p/60Hz, 1280*1024/60Hz, 1280*720/60Hz, 1024*768/60Hz;
- Capacità di decodifica: 4-ch@8MP, 16-ch@1080p Live View/riproduzione: 12megapixel/8MP/6MP/5MP/4MP/3MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF
- Disco rigido SATA: 4 interfacce SATA per capacità 4HDDs: fino a 6TB capacità per ogni HDD

CONNESSIONI E MORSETTI

Le connessioni dei cavi, sia giunzioni che derivazioni, devono essere realizzate a regola d'arte, al fine di evitare malfunzionamenti, resistenze localizzate e pericoli d'incendio.

Le scatole poste all'esterno dovranno avere grado di protezione almeno IP54 e un'adeguata resistenza ai raggi ultravioletti. L'ingresso dei cavi nelle scatole di giunzione deve avvenire mediante apposito passacavo, per non compromettere il grado di protezione e per limitare le sollecitazioni a trazione sulle connessioni.

Dovranno sempre essere utilizzati connettori e morsetti idonei ai requisiti richiesti dai sistemi fotovoltaici.

I connettori dovranno:

- o essere idonei all'uso in corrente continua;
- o avere una tensione nominale almeno uguale alla tensione massima di stringa e corrente nominale maggiore della portata dei cavi che connettono; avere un isolamento doppio o rinforzato (classe II);
- o disporre di un sistema di ritenuta che ne impedisca la disconnessione accidentale;
- o poter funzionare alla temperatura massima prevista per i cavi;
- o essere resistenti ai raggi ultravioletti ed avere grado di protezione almeno IP54, se utilizzati all'esterno.



I morsetti dovranno:

- essere utilizzati con viti e imbullonati;
- essere posti in cassette di giunzione o direttamente sulle apparecchiature elettriche.

PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO

Tra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti diretti può essere realizzata adottando macchine o apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzioni o installazioni: apparecchi di classe II.

In uno stesso impianto, la protezione con apparecchi di classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di classe II.

PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti (come da elaborato grafico) causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8. In particolare, i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici, da installare a loro protezione, devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni: $I_b < I_n < I_z$, $I_f \leq 1,45 I_z$. La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898 e CEI EN 60947-2. Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto, in modo tale da garantire che, nel conduttore protetto, non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione: $I_q < I_{Ks2}$ conforme alle norme CEI 64-8.

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.



APPARECCHIATURE MODULARI CON MODULO NORMALIZZATO

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile, con fissaggio a scatto sul profilato, preferibilmente normalizzato CEI EN 60715.

In particolare:

- a) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 100 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6.000 A, salvo casi particolari;
- b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, ecc.) devono essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a).
- c) gli interruttori con relè differenziali fino a 100 A devono essere modulari ed appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b); devono essere del tipo ad azione diretta;
- d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 4 poli protetti fino a 100 A devono essere modulari e dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta, preferibilmente, di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione differenziale; è ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri, purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 6000 A;
- e) il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto), sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).
- f) Gli interruttori differenziali devono essere disponibili nella versione normale e nella versione con intervento ritardato, per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI CON ALTO POTERE DI INTERRUZIONE

Qualora vengano usati interruttori modulari negli impianti elettrici che presentano correnti di corto circuito elevate (> 6000 A), gli interruttori automatici magnetotermici devono avere adeguato potere di interruzione in categoria di impiego P2 (CEI EN 60947-2).

QUADRI DI COMANDO E DISTRIBUZIONE IN MATERIALE ISOLANTE

In caso di installazione di quadri in resina isolante, i quadri devono avere attitudine a non innescare l'incendio per riscaldamento eccessivo; comunque, i quadri non incassati devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente non inferiore a $650\text{ }^{\circ}\text{C}$.



I quadri devono in tal caso, essere composti da cassette isolanti con piastra portapparecchi estraibile, per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina e devono essere disponibili con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione e comunque almeno IP 55; in questo caso il portello deve avere apertura a 180 gradi. Questi quadri devono essere conformi alla norma CEI EN 61439-1 e consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento.

NOTE IMPIANTO ELETTRICO

L'Impresa Appaltatrice potrà anche variare la modalità di realizzazione dell'impianto elettrico precedentemente descritto, a patto di realizzare a regola d'arte l'impianto e di assumersene implicitamente l'esclusiva responsabilità a rilascio della dichiarazione di conformità dell'impianto.



LAVORI VARI

LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI

Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, nel caso in cui si rendessero necessari, si seguiranno le prescrizioni fornite dalla Direzione dei Lavori.

LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI

Nel caso in cui la Stazione Appaltante, tramite la Direzione dei Lavori, ritenesse di dover introdurre modifiche o varianti in corso d'opera, ferme restando le disposizioni di normativa, le stesse verranno concordate e successivamente liquidate sulla base di una nuova perizia, eventualmente redatta e approvata in base a nuovi prezzi concordati mediante apposito verbale.

Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la Stazione Appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'Appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.

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

Saranno 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 dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.



ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della direzione, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'Appaltatore presenterà alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, prima dell'inizio lavori (e anticipando tale scadenza di un lasso temporale adeguato all'espletamento degli obblighi di cui al d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.), il programma esecutivo, secondo il comma 10, art. 43 del d.P.R. n. 207/2010, in accordo col programma di cui all'art. 21 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

Sarà onere dell'Impresa Appaltatrice gestire le maestranze in modo da rispettare le tempistiche contrattuali e del cronoprogramma, pertanto qualora si riscontrino dei ritardi rispetto al programma lavori, si dovrà aggiornare il medesimo per recuperare tali eventuali ritardi.

Porto Mantovano,



*Tecnico Associato "L&B"
Ind. Daniele Lanzoni*