



REGIONE SICILIANA



COMUNE DI CAMPOROTONDO ETNEO

Provincia di Catania

il R.U.P.

Progettista
U.T.C. LL.PP.

PROGETTO ESECUTIVO PER I LAVORI DI COMPLETAMENTO ED AMPLIAMENTO
DEL CENTRO DI RACCOLTA COMUNALE - ISOLA ECOLOGICA

Data

ALL. 6

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

Emissione

VIDIMAZIONI

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO

**COMUNE DI CAMPOROTONDO ETNEO
(Provincia di Catania)**

Oggetto: LAVORI DI COMPLETAMENTO ED AMPLIAMENTO DEL CENTRO DI RACCOLTA COMUNALE – ISOLA ECOLOGICA. Per la raccolta differenziata dei rifiuti da Sito in Via Leonardo Da Vinci.

PREMESSA.

Il Comune di Camporotondo Etneo, quale componente della S.R.R. Catania Area Metropolitana costituita con atto del 09/07/2013, con il presente progetto intende eseguire i lavori di Adeguamento e Ampliamento del Centro di Raccolta Comunale per la raccolta dei rifiuti differenziati e differenziabili.

I lavori in oggetto, riguardano l'ampliamento di un **area di stoccaggio** ubicata nel territorio del Comune di Camporotondo Etneo.

I lavori in progetto interessano un'area della superficie di circa 3.500 mq, che si estende da Sud a Nord, a margine della pubblica Via Leonardo da Vinci e che fiancheggia l'attuale **zona artigianale**, del Comune di Camporotondo Etneo.

Pertanto l'obiettivo del presente progetto è quello di ampliare il CCR per renderlo fruibile ed utilizzabile in maniera da essere adeguato sia per il bacino di utenza che rispetto alle normative vigenti con i principali interventi che riguardano:

- L'Ampliamento del CCR fino a coprire l'area di circa 3.500 mq;
- La fornitura e la installazione di un sistema per la identificazione dell'utente e la pesatura dei materiali conferiti in maniera differenziata;
- Il completamento dell'area con la realizzazione dell'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia, l'impianto di illuminazione e videosorveglianza oltre che l'allacciamento alle utenze.

L'Amministrazione comunale, attivando tale struttura, prevede così un incremento della percentuale di raccolta differenziata in maniera tale da raggiungere risultati più idonei ed in linea con gli obiettivi della SRR Catania Area Metropolitana.

In questo modo il CCR deve ritenersi di supporto al sistema di raccolta "porta a porta", attualmente svolto sul territorio. Il centro comunale si configura come punto intermedio dell'attuale sistema di raccolta di RSU, finalizzato al conferimento, da parte delle utenze domestiche e non, presenti sul territorio, delle diverse frazioni raccolte in maniera differenziata, prima del loro conferimento presso gli utilizzatori finali come impianti di trattamento e/o smaltimento.

1 Norme e legge di riferimento

Le opere e forniture dovranno rispondere rigorosamente alle seguenti prescrizioni:

- alla Legge 01-03-1968, n° 186, "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";

-al Decreto 37/08, ed in particolare l'art. 6, comma 1, che prescrive che gli impianti vengano eseguiti a regola d'arte e con l'utilizzo di materiali e componenti realizzati secondo le norme CEI;

Norme CEI in vigore alla data della presentazione dell'offerta, con l'obbligo dell'adeguamento a nuove Norme o varianti di Norme, emanate in tempi successivi, in vigore alla data di ultimazione dei lavori; con particolare riferimento a quelle che regolano l'installazione (quelle specifiche di costruzione dei singoli componenti dovranno essere garantite a mezzo marchio IMQ, marcatura CE o dichiarazione dei costruttori):

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

CEI 17-13 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT);

CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione;

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

CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;

CEI 64-50 Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati – Criteri generali;

CEI 64-55 Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati – Criteri particolari per le strutture alberghiere;

CEI 70-1 Gradi di protezione degli involucri (codice IP);

- leggi, norme, circolari, decreti in materia di impianti elettrici in vigore come al punto precedente;

- prescrizioni degli Enti preposti al controllo degli impianti nella zona in cui si effettuerà il lavoro ed in particolare: Ispettorato del Lavoro, Vigili del Fuoco, ASL, ARPA, ISPESL, ecc.;

- alle leggi in materia antinfortunistica, con particolare riferimento al DPR 27/04/55, n° 547 ed al D.Lgs. 09/04/08, n° 81 e s.m.i.;

- alle particolari prescrizioni di progetto relative alle specifiche esigenze in relazione alla destinazione d'uso dell'edificio;

Il presente progetto, la relazione tecnica e le disposizioni di cui sopra si intendono qui richiamati e di essi il committente si dichiara in piena conoscenza.

Il committente dovrà inoltre e comunque osservare tutte le disposizioni derivanti da leggi, decreti, regolamenti, norme, ecc., vigenti o che saranno emanati nel corso dei lavori dalle Autorità governative, regionali, provinciali e comunali, dagli Enti di previdenza e di assicurazione.

Ciò, ovviamente, nel caso che dette disposizioni siano inerenti allo svolgimento dei lavori appaltati e che impongano all'Appaltatore obblighi particolari per qualsiasi motivo.

Gli oneri conseguenti all'osservanza di tutte le norme tecniche e disposizioni emanate dopo la data d'ordine del presente appalto potranno essere oggetto di variante a collaudo finale favorevole.

Ai sensi del Decreto 37/08 l'esecuzione delle opere elettriche dovrà essere affidata ad impresa al cui responsabile tecnico siano stati riconosciuti i requisiti tecnico professionali per l'installazione degli impianti di cui all'art. 1, comma 2, della sopracitata legge.

Inoltre, al termine dei lavori l'Impresa installatrice, prima dell'inizio della fase di collaudo, dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati, completa di allegati obbligatori, sottoscritta dal titolare o legale rappresentante e dal responsabile tecnico, come prescritto dall'art. 7 del Decreto 37/08.

2 Prescrizioni generali sulle opere

A titolo indicativo e non limitativo si danno di seguito alcune prescrizioni generali sulle opere da eseguire, altre particolari sono incluse nelle successive "prescrizioni sui principali materiali" e "descrizione delle opere":

- Tutti i cavi dovranno essere contenuti in tubi o canaline, o con doppia guaina;
- Negli impianti a vista i manicotti, le curve ed i punti di innesto nelle cassette di derivazione ed alle apparecchiature dovranno garantire un grado di protezione almeno IP 44 (salvo diversa indicazione) e non dovranno sfilarsi a semplice trazione manuale;
- Il diametro interno dei tubi dovranno essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 10 mm.;
- Per le canaline e passerelle a sezione diversa da quella circolare, il rapporto tra la sezione stessa e l'area della sezione retta occupata dai cavi dovrà essere non inferiore a 2;
- Salvo diversa indicazione è ammesso l'uso di tubi in PVC nei tipi rigido e corrugato purché di serie pesante autoestingente.
- E' vietato l'uso di tubi elios se non del tipo filettabile;
- Le canaline di PVC dovranno essere di tipo non propagante la fiamma (autoestingente).

Quanto sopra vale in genere per tutti i componenti dell'impianto elettrico, salvo diversa indicazione.

- Tutti i cavi dovranno essere del tipo non propagante l'incendio, Norma CEI 20-22;
- L'isolante principale dei cavi dovrà rispettare le seguenti colorazioni:
 - conduttore di protezione (terra) - giallo/verde
 - conduttore di neutro - blu

L'abbinamento colore/fase dovrà essere rispettato in tutto l'impianto: lo stesso colore non potrà essere utilizzato per individuare fasi diverse.

- La sezione dei cavi, minima da utilizzare, dovrà essere 1,5 mm² in qualsiasi caso (ausiliari compresi);

- Le sezioni dei cavi in partenza dai quadri dovranno essere mantenute costanti fino ai morsetti dell'ultimo utilizzatore, anche nel caso di linea alimentante più utenze (salvo diversa indicazione);
- Non sono ammesse nastrature nell'effettuare giunzioni o derivazioni. Per tali scopi dovranno essere sempre usati morsetti con cappuccio isolante utilizzando cassette di derivazione;
- Per le prese a spina l'asse geometrico di inserzione dovrà risultare orizzontale e la distanza di tale asse dal piano di calpestio dovrà risultare almeno di:
 - 175 mm per prese a parete (con montaggio incassato o sporgente)
 - 70 mm per prese su canalina a zoccolo
 - 40 mm per prese su torretta o calotta a pavimento.
- Tutti i collegamenti equipotenziali principali (tubazioni metalliche in ingresso nel fabbricato) dovranno essere realizzati con corda giallo-verde con sezione pari a metà della sezione del conduttore di protezione con un minimo di 6 mm² a un max. di 25 mm².

3 Prescrizioni sui principali materiali

I materiali dovranno essere nuovi e di primaria casa costruttrice e comunque sempre recanti il marchio IMQ, essere conformi alle specifiche Norme CEI ed alla Legge 791/77 (attuazione della Direttiva CEE n. 73/23) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione. Si descrivono di seguito le caratteristiche tecniche che dovranno presentare i principali materiali da impiegare per la realizzazione delle opere oggetto del presente appalto o per eventuali maggiori opere.

Per i materiali non citati, occorrenti a seguito di variante, le caratteristiche dovranno essere definite in sede di nuovo progetto.

- Quadri elettrici costituiti da struttura con montanti laterali, cornici frontali e pannelli in lamiera pressopiegata di chiusura, verniciatura con polveri epossidiche, beige, ad elementi componibili prefabbricati in serie, assemblati mediante piastre e viti, senza saldatura, smontabili in tempi successivi e ricomponibili in altre soluzioni, con profilati DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature, con pannello frontale per la segregazione delle parti in tensione e portella trasparente con chiusura mediante chiave di sicurezza, esecuzione con base di appoggio a pavimento o fissaggio a parete.

Produzione NUOVA MAGRINI GALILEO, TICINO, ABB o equivalente;

- Quadri elettrici costituiti da un contenitore in materiale isolante con pannello frontale avvitato al corpo di fondo da fissare mediante tasselli ad espansione a parete, con o senza sportelli trasparenti di chiusura, adatto per l'installazione di apparecchiature di tipo modulare con aggancio rapido su profilato DIN, già predisposto sul fondo del contenitore, e fuoriuscenti attraverso la sfinestratura 45 mm del pannello frontale, grado di protezione IP 65 oppure IP 40, doppio isolamento, materiale termoplastico inalterabile agli agenti atmosferici e resistente alla prova del filo incandescente a 960°.

Produzione GEWISS o equivalente;

- Interruttori magnetotermici con o senza dispositivo di intervento differenziale, modulari per montaggio a scatto su profilato DIN a bordo quadri elettrici, rispondenti alle Norme CEI EN 60898 o CEI EN 60947 con curva di intervento B, C, D o K, potere di interruzione $I_{cu} \geq$ alla corrente presunta di cortocircuito nel punto di installazione, modulari.

Produzione TICINO, NUOVA MAGRINI GALILEO, ABB o equivalente;

- Canaline, canali in PVC autoestinguento, dimensioni e tipi variabili, con setti separatori fissi o variabili, completi di accessori per giunzioni, derivazioni, variazione di angoli interni ed esterni, con possibilità di ospitare, con l'uso di accessori standard interruttori modulari, scatole portafrutto di serie componibile.

Produzione BOCCHIOTTI, ARNO o equivalente;

- Apparecchi di comando circuiti luce, prese, piccoli interruttori automatici, ecc. componibili modulari per l'installazione in scatole rettangolari unificate da incasso o a parete (in PVC IP 55 ove richiesto) oppure su scatole standard per canalina a parete Bocchiotti-Arno, fissati su supporto isolante alla scatola a mezzo viti, con placche metalliche in alluminio anodizzato a più fori oppure di chiusura a seconda delle composizioni da realizzare, dotate di viti imperdibili per il fissaggio sul supporto isolante.

Le prese dovranno essere del tipo ad alveoli schermati, grado di sicurezza 2.1.

Produzione TICINO serie Magic, GEWISS serie PLAYBUS o equivalente;

- Cassette di derivazione da incasso o da parete, in misure variabili, da incasso in polistirolo antiurto, guide sul fondo per il fissaggio di accessori, setti per l'ottenimento di uno o più scomparti, coperchio antiurto con quattro viti; da parete in materiale termoplastico autoestinguento, lisce a fresare per il bloccaggio con dado di raccordi rigidi a pressione o filettati per tubi, coperchio con quattro viti, grado di protezione IP 55.

Produzione GEWISS, LEGRAND o equivalente;

- Raccordi per cassette e/o utilizzatori con terminale filettato e dado di serraggio da un lato e ghiera pressa tubo oppure filettatura interna dall'altro lato per il bloccaggio del tubo a mezzo innesto a pressione oppure filettatura, grado di protezione almeno IP 55 (salvo diversa indicazione).

Produzione GEWISS, DIELECTRIX o equivalente;

- Cavi elettrici con marchio IMQ e rispondenti alle Norme CEI 20-22 II con stampigliatura sulla guaina o sull'isolamento principale, tipi: N07 V-K, FM9 unipolari senza guaina, FG7R-0,6/1 kV unipolari con guaina, FROR 450/750 V e FG7OR-0,6/1 kV multipolari con guaina.

- Materiali per impianto di terra con organi di dispersione, connessione, collegamento, fissaggio e distanziali, nodi collettori.

4 Descrizione delle opere

4.1 Premessa

Il presente progetto è costituito dagli elaborati grafici contenenti gli schemi unifilari dei quadri elettrici, le piante relative alle zone dell'attività oggetto di intervento con riportate le

ubicazioni dei componenti, i calcoli del dimensionamento dell'impianto e della verifica delle protezioni contro le sovracorrenti e delle protezioni delle persone contro i contatti indiretti.

Nel presente progetto di adeguamento sono esclusi gli impianti ed i quadri di bordo macchina che non rientrano nel campo di applicazione del Decreto 37/08, comprese le apparecchiature specifiche e gli utilizzatori fissi, portatili o trasportabili che dovranno essere compatibili e connessi correttamente all'impianto elettrico dall'utente e che dovranno essere utilizzati nel rispetto delle caratteristiche costruttive: queste ultime devono essere dichiarate conformi alle Norme CEI dai rispettivi costruttori.

Il numero e tipo dei componenti previsti nel presente progetto sono relativi alle richieste del committente in base alla destinazione d'uso dichiarata degli ambienti in oggetto, alle necessità operative ed alle tipologie in essere.

Si ricorda l'obbligo di operare le opportune segregazioni tra l'impianto elettrico ed altri impianti quali: telefono, rivelazione incendio, sistemi bus ed in generale gli impianti elettrici di categoria 0.

N.B. I disegni allegati sono validi esclusivamente per le opere elettriche rappresentate, non sono validi quale rappresentazione delle disposizioni e dimensioni di carattere edile.

4.2 Criteri esecutivi e parametri di riferimento normativo

Per la realizzazione delle opere saranno applicate le prescrizioni delle Norme CEI, del DPR 547/55, del D.Lgs. 81/08 e, in generale, delle "Norme per la sicurezza degli impianti" Decreto 37/08 con conseguente indiretto richiamo, per quanto applicabile agli impianti in oggetto, a tutta la legislazione tecnica vigente in materia di impianti elettrici.

In particolare si garantiranno:

- la protezione contro i contatti diretti;
- la protezione contro i contatti indiretti;
- la protezione contro le sovracorrenti di sovraccarico e di cortocircuito;
- il contenimento delle cadute di tensione entro il 4%.

I componenti degli impianti saranno:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza;
- scelti ed installati correttamente;
- non danneggiati visibilmente in modo da comprometterne la sicurezza.

Per tutti gli impianti, nei punti di raccordo tra le condutture ed i componenti dell'impianto dovranno essere garantiti i gradi di protezione dichiarati dai costruttori dei singoli componenti ed apparecchiature: il grado minimo di protezione sarà IP 40, ma dovrà essere definito in funzione del tipo di ambiente e dell'attività svolta.

L'uso di interruttori con dispositivo differenziale, con corrente nominale di intervento non superiore a 30 mA, sarà considerato solo come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o incuria da parte degli utilizzatori.

L'uso dei dispositivi differenziali non sarà riconosciuto quale unico mezzo di protezione contro i contatti diretti e non dispenserà dall'applicazione delle misure sopracitate, tenuto conto che lo scopo dell'utilizzo di tali dispositivi sarà quello per la protezione contro i contatti indiretti.

4.3 Protezioni contro le sovracorrenti di sovraccarico e corto circuito

I conduttori attivi saranno protetti contro le sovracorrenti da dispositivi che interromperanno automaticamente l'alimentazione quando dovesse prodursi un sovraccarico o un cortocircuito.

La protezione contro i sovraccarichi, secondo le prescrizioni della sezione 433 della Norma CEI 64-8, sarà ottenuta con interruttori automatici in grado di interrompere le correnti di sovraccarico prima che queste possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture.

Le caratteristiche di funzionamento dei dispositivi di protezione delle condutture contro i sovraccarichi risponderanno alle seguenti condizioni:

1) $IB \leq IN \leq IZ$

2) $I_f \leq 1,45 IZ$

dove:

IB è la corrente di impiego del circuito;

IZ è la portata in regime permanente della conduttura;

IN è la corrente nominale del dispositivo di protezione (per i dispositivi di protezione regolabili la corrente nominale IN è la corrente di regolazione scelta);

I_f è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Per il calcolo delle IZ saranno utilizzate le tabelle CEI-UNEL 35024/1, fascicolo 3516, CEI-UNEL 35026, fascicolo 5777 che ottemperano alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/5.

I circuiti saranno progettati in modo che non si presentino piccoli sovraccarichi di lunga durata.

La protezione contro i cortocircuiti, secondo le prescrizioni della sezione 434 della Norma CEI 64-8, sarà ottenuta con interruttori automatici in grado di interrompere le correnti di cortocircuito prima che queste possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

I dispositivi di protezione contro i cortocircuiti risponderanno alle seguenti condizioni, verificate con l'ausilio di programmi computerizzati:

- il potere di interruzione non sarà inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione;

- tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito saranno interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Per i cortocircuiti di durata non superiore a 5 s, il tempo t necessario affinché una data corrente di cortocircuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite può essere calcolato, in prima approssimazione, con la formula $\sqrt{t} = K S/I$, per durate brevi del cortocircuito e per dispositivi limitatori dell'energia passante deve essere verificato che:

$$I^2t \leq K^2S^2$$

dove:

I^2t è l'integrale di Joule dichiarato dal costruttore del dispositivo di protezione per la durata del cortocircuito;

S è la sezione in mm^2 dei conduttori;

K è 115 per conduttori in rame isolati in PVC;

135 per conduttori in rame isolati con gomma ordinaria o gomma butilica;

143 per conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato.

Nel rispetto della prescrizione della sezione 525 della Norma CEI 64-8, la caduta di tensione negli impianti utilizzatori, durante il funzionamento ordinario, tra il punto di origine dell'impianto e qualunque apparecchio utilizzatore, sarà contenuta entro il 4% della tensione nominale dell'impianto.

4.4 Protezioni contro i contatti diretti ed indiretti - impianti di terra

Le misure di protezione contro i contatti diretti ed indiretti devono essere applicate secondo le prescrizioni della parte 4° della norma CEI 64-8 ad ogni impianto, parte di impianto ed ai componenti dello stesso.

Il criterio fondamentale che è stato osservato per realizzare un'adeguata protezione contro i contatti diretti è quello di impedire la possibilità che tale contatto possa avvenire, mediante l'isolamento della parte attiva (intesa come ogni conduttore o parte conduttrice in tensione nel servizio ordinario, compreso il conduttore di neutro), e che detto isolamento possa essere rimosso solo mediante distruzione.

Poiché trattasi di un sistema TT la protezione automatica o attiva contro i contatti indiretti si realizza coordinando l'impianto di messa a terra, a cui vanno collegate tutte le masse dell'impianto utilizzatore, con un dispositivo di apertura del circuito di guasto, secondo le prescrizioni della parte 4° della norma CEI 64-8.

Tutte le masse, cioè tutte le parti metalliche dei componenti elettrici normalmente non in tensione ma che per cause accidentali potrebbero trovarvisi (quali involucri di apparecchiature elettriche, corpi illuminanti) devono far capo ad un unico impianto di terra. Tutti gli involucri e contenitori metallici a protezione dei componenti e dei circuiti elettrici,

definibili masse, in classe I, saranno connessi all'impianto di terra per mezzo del conduttore di protezione.

Le protezioni devono essere coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito guasto se la tensione di contatto assume valori pericolosi; tutto ciò viene realizzato adottando interruttori differenziali in modo da rispettare la condizione:

$$R_t < 50 / I_{dn}$$

Il coordinamento deve essere realizzato tenendo conto delle caratteristiche di intervento dell'interruttore differenziale avente I_{dn} più elevata.

Utilizzando interruttori differenziali con $I_{dn}=0,03$ A con tempo di intervento al massimo di 1 s posti sul quadro generale, risulterebbe una resistenza di terra massima nel rispetto del coordinamento di $R_t=1666$ ohm, che risulta essere ben al di sopra delle misure effettuate.

Per gli impianti in oggetto il conduttore di terra dovrà essere derivato dal collettore principale più prossimo; i conduttori di protezione (PE) dovranno fare parte dei cavi di alimentazione ed essere connessi ai poli di terra delle prese di corrente e alle masse degli utilizzatori.

All'impianto di terra esistente dovranno essere connesse anche le eventuali masse estranee costituite dalle tubazioni metalliche dei fluidi e dalle strutture metalliche in intimo contatto con il terreno entranti nel fabbricato.

Tutte le connessioni dell'impianto di terra dovranno essere protette adeguatamente contro la corrosione.

Le sezioni dei conduttori equipotenziali saranno conformi a quelle prescritte nella Norma CEI 64-8 e richiamate nella sezione "prescrizioni generali sulle opere".

5 Quadri elettrici

La struttura dei quadri, i sostegni di fissaggio e di ancoraggio dei componenti all'interno del quadro ed i relativi cablaggi dovranno essere in grado di sopportare gli effetti elettrodinamici della corrente di corto circuito di almeno 4,5 kA o per il valore precisato sullo schema unifilare allegato se superiore.

I componenti dovranno essere agganciati ad un profilato DIN regolabile in profondità, fissato alla struttura portante del quadro.

L'accesso casuale a parti in tensione non dovrà essere possibile, lo smontaggio o rimozione dei ripari dovrà avvenire solo con l'uso di appositi attrezzi.

Le dimensioni dei quadri dovranno essere definite dal costruttore in funzione del numero dei componenti previsti, e dovranno rispondere alle Norme CEI 17-13;

In particolare gli interruttori dovranno avere caratteristiche rispondenti alle Norme CEI EN 60898 e CEI EN 60947 con curva di intervento B, C, D o K, con potere di interruzione $I_{cu} \geq$ alla corrente presunta di cortocircuito nel punto di installazione come precisato nello schema unifilare.

La suddivisione dei circuiti dovrà essere effettuata a garanzia della selettività contro le sovracorrenti e della protezione contro i contatti indiretti di tutte le utenze alimentate.

Il punto di attestazione del cavo di alimentazione sull'interruttore generale e sulle morsettiere dovrà essere protetto con opportuno riparo rimovibile solo con l'uso di attrezzo e dotato di targa di avviso ed ammonimento di presenza tensione.

All'interno del quadro tutti i cablaggi dovranno essere effettuati in modo ordinato e lineare con raccolta in fasci per mezzo di apposite fascette.

I cavi di cablaggio, all'interno del quadro, dovranno essere del tipo marchiato CEI 20-22, sigla N07 V-K, sezione minima 2,5 mm² per i circuiti di potenza e 1,5 mm² per i circuiti ausiliari.

Tutti i conduttori di cablaggio (potenza ed ausiliari) in partenza dai dispositivi di comando e/o protezione, compresi quelli attestati sulle morsettiere, dovranno essere dotati di anelli numerati di identificazione.

Targhe dovranno essere previste per tutti gli interruttori e dispositivi di comando e di protezione per l'individuazione delle utenze alimentate con o senza i pannelli frontali di chiusura montanti.

Per tutte le utenze alimentate dal quadro la protezione delle condutture contro le sovracorrenti, la protezione contro i contatti indiretti e la caduta di tensione è stata verificata a mezzo calcolo utilizzando i criteri e parametri normativi precedentemente descritti, secondo le prescrizioni delle Norme CEI 64-8.

I quadri in materiale isolante sono dichiarati in classe II dal costruttore, e garantisce la protezione contro i contatti indiretti sugli stessi rispetto all'alimentazione in arrivo.

A partire dagli interruttori sul quadro dovranno essere previste le linee di alimentazione delle varie utenze, aventi sezione come riportato sul disegno allegato.

Per tutti gli impianti, nei punti di raccordo tra le condutture ed i componenti dell'impianto dovranno essere garantiti i gradi di protezione dichiarati dai costruttori dei singoli componenti ed apparecchiature.

In partenza dai suddetti interruttori tutti i cavi dovranno essere di nuova fornitura in opera, unipolari del tipo rispondente alle Norme CEI 20-22 II "non propaganti l'incendio", nei tubi sottotraccia esistenti o di nuova realizzazione.

6 Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione secondo le disposizione della committenza verrà realizzato utilizzando corpi illuminanti con grado di protezione e caratteristiche adeguate alla zona in cui saranno installate.

Saranno adottate lampade ad alto rendimento, a led, mentre tutti i corpi illuminanti saranno cablati, rifasati e completi di dispositivi contro i radiodisturbi.