



**COMUNE DI
CASALGRANDE**

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

Piazza Martiri della Libertà, 1

42013 CASALGRANDE

Cod. Fisc. E P. IVA 00284720356

Tel. 0522 998511

Fax 0522 841039

urp@comune.casalgrande.re.it

www.comune.casalgrande.re.it

Rilevato che la Regione Emilia Romagna, con delibera 1926/2015 intende potenziare il sistema territoriale di protezione civile anche garantendo la disponibilità di risorse strumentali che dovranno essere impiegate nel contesto dei centri di coordinamento definiti dalla pianificazione provinciale di emergenza o delle specifiche indicazioni formulate dai prefetti.

Considerato che nel comune di Casalgrande (RE) il Centro Operativo Comunale primario è situato all'interno della sede municipale in corrispondenza degli uffici tecnici del Settore Lavori Pubblici.

Valutato che, in caso di emergenza, ai fini della continuità operativa la disponibilità di energia elettrica rappresenta elemento di imprescindibile necessità si ritiene opportuno dotare il COC primario di gruppo elettrogeno e di continuità.

A tal fine per garantire continuità di alimentazione elettrica della struttura comunale in caso d'interruzione dell'energia di rete, all'esterno del fabbricato sarà installato un gruppo elettrogeno di tipo per esterno insonorizzato alimentato a gasolio della potenza di 40KVA trifasi. Il gruppo elettrogeno sarà collegato al proprio quadro elettrico di commutazione automatica da collocare nel vano tecnico al piano interrato del fabbricato dove sono collocati i contatori di energia e relativi quadri elettrici generali. Il gruppo elettrogeno a bordo macchina sarà corredato di propria centralina automatica e interruttore automatico differenziale di protezione.

In uscita dal gruppo elettrogeno sarà posata la linea di alimentazione in cavo tipo FG7R 0,6/1KV sezione 5G16mmq 3F+N+PE da collegare a presa di corrente 3P+N+PE 63A tipo CEE IP65 collocata a parete mediante apposita spina CEE.

La linea di alimentazione farà capo al quadro di commutazione rete-gruppo fornito dal fornitore del gruppo elettrogeno.

Subito a fianco del quadro di commutazione e dei contatori ENEL sarà collocato il quadro elettrico generale il quale sarà di nuova installazione e conterrà gli interruttori automatici a protezione dei circuiti da collegare

al settore privilegiato e al settore normale. Il quadro elettrico generale sarà quindi alimentato dalle due sorgenti separate ENEL e Gruppo Elettrogeno derivate dal quadro di commutazione automatica.

In uscita dal quadro elettrico generale sarà derivato un quadro elettrico denominato Q1 collocato anch'esso nel medesimo locale il quale conterrà gli interruttori automatici a comando e protezione di circuiti non collegati al gruppo elettrogeno. Anche il quadro Q1 sarà di nuova realizzazione costituito da involucro in lamiera per posa a parete di tipo modulare avente grado di protezione minimo pari a IP4X.

Al piano secondo degli uffici sarà installato il nuovo quadro elettrico di piano collocato nella medesima posizione di quello attualmente esistente ma di nuova posa. Il quadro elettrico sarà di tipo modulare in lamiera per posa a pavimento e conterrà gli interruttori automatici a comando e protezione dei circuiti luce e

prese di piano. Al fine di garantire continuità del servizio nelle varie postazioni di lavoro degli uffici dotate di videoterminale nel tempo di inserimento del gruppo elettrogeno in caso di mancanza di energia di rete, saranno installati due gruppi UPS della potenza di 3KVA di tipo Online a doppia conversione cadauno dotati di batterie per un autonomia di 12 minuti all'80% del carico. I due UPS serviranno ad alimentare prese di corrente dedicate.

I quadri consentono l'accessibilità solamente con l'uso di attrezzo.

I dispositivi di protezione e di manovra scelti sono distinti e idonei come tipo e dimensionamento secondo la protezione delle condutture, delle cose e delle persone, le destinazioni specifiche, le modalità d'installazione e le condizioni di esercizio.

Particolare attenzione è stata data alle esigenze di sicurezza e ai punti d'installazione delle funzioni di sezionamento, ai gradi di protezione IP in relazione alle persone (contatti diretti) e all'ambiente, al coordinamento dei singoli dispositivi di protezione con I^2t sopportabile dalla conduttura del circuito protetto e con l'impedenza resistenza di terra relativa e alla protezione contro gli "effetti termici".

Il quadro deve comunque essere conforme alla normativa CEI 23-51.

I conduttori in partenza devono essere numerati in modo da essere identificati nelle scatole di derivazione e nelle zone controllate.

Il grado di protezione è idoneo all'ambiente dove il quadro è installato, con un minimo pari a IP2X.

Tutte le apparecchiature installate saranno siglate mediante targhette indelebili, saldamente fissate sotto le apparecchiature stesse, dette sigle dovranno corrispondere a quelle riportate sugli schemi elettrici al fine di una facile identificazione delle apparecchiature stesse, in modo da non ingenerare pericolo di confusione in caso di necessità di manovre d'emergenza.

Ogni interruttore di comando e protezione è di tipo modulare in scatola isolante, realizzato con materiale resistente agli urti e di tipo a bassa igroscopicità; questi interruttori garantiscono una protezione sicura contro i sovraccarichi e i cortocircuiti, in oltre i loro contatti si aprono, in caso di superamento dei limiti di taratura, anche se le leve di comando sono mantenute in posizione di chiuso e la velocità di apertura e chiusura dei contatti, durante le manovre, è indipendente dalla velocità di azionamento della leva da parte dell'operatore.

Tutte queste apparecchiature hanno un potere di interruzione almeno pari al valore presunto della Icc nel punto della loro installazione.

Le caratteristiche delle apparecchiature da installare all'interno dei quadri sono specificate negli schemi elettrici allegati DIS. 01 – DIS. 02 –DIS. 03.

Impianto prese uffici.

In parte degli uffici al piano secondo saranno collocate prese di corrente tipo Schuko bivalenti 10/16A+T in custodia da esterno su canale a battiscopa di colore rosso ad indicare alimentazione di tipo privilegiato da UPS.

Le linee di distribuzione in partenza dal quadro di piano saranno realizzate con cavi di tipo non propagante l'incendio a bassissima emissione di gas sezione 3G2,5mmq tipo FG7OM1 posate all'interno di tubazioni incassate e canalizzazioni.

Tutti i cavi devono essere contrassegnati dal Marchio Italiano di Qualità e dovranno rispettare i colori distintivi dei conduttori secondo le tabelle CEI-UNEL che prevedono il colore blu chiaro ad esclusivo uso per il conduttore di neutro, il bicolore giallo-verde ad

esclusivo uso per il conduttore di protezione o di terra e consigliano l'utilizzo dei conduttori di colore marrone o grigio per i conduttori di fase (colore nero nei circuiti di potenza all'interno dei quadri elettrici).

Il dimensionamento delle condutture del sistema di distribuzione primaria è stato valutato nel rispetto delle norme CEI 11-17 e 64-8, relativamente alla protezione dalle correnti di sovraccarico e di cortocircuito ad alla protezione contro i contatti indiretti, e considerando le portate dei cavi elettrici desunte dalle tabelle CEIUNEL 35024/1.

Inoltre il dimensionamento è tale che la caduta di tensione di ogni conduttura non sia mai superiore al 4% con la corrente di impiego del carico.

Impianto di messa a terra.

Il sistema elettrico sia ENEL che da Gruppo Elettrogeno è di tipo TT, il sistema elettrico che sia da rete ENEL che da Gruppo è collegato a terra. Il fabbricato possiede una propria rete di messa a terra dove sono collegati i collettori di terra dei quadri elettrici e relativo centro stella del Gruppo Elettrogeno.

Al collettore di terra dei quadri dovranno risultare essere collegate a terra tutte le apparecchiature elettriche (ad esclusione delle apparecchiature di classe II) mediante conduttori in rame isolati in p.v.c di colore giallo/verde di sezione pari alla sezione del conduttore di fase. Oltre alle apparecchiature elettriche dovranno essere collegate a terra le eventuali tubazioni metalliche mediante conduttori di sezione 6mmq.

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO

1) Tubi protettivi e canalizzazioni porta-cavi.

Tubi protettivi

Negli impianti da realizzarsi sotto traccia , i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie

leggera per i percorsi sotto intonaco e serie pesante per gli attraversamenti a pavimento.

In ogni caso tutti i tubi plastici devono recare il Marchio Italiano di Qualità (I.M.Q.).

Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio

dei cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica.

Il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare 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 10mm.

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

La superficie interna delle canale deve essere 1,3 volte superiore alla superficie occupata dai conduttori.

Canalizzazioni porta-cavi

Per i sistemi di canali battiscopa e canali ausiliari si applicano le norme CEI 23-19.

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 necessari accessori (angoli, derivazioni ecc...); opportune barriere devono separare cavi a tensioni

nominali differenti.

Per le canalizzazioni portacavi in metallo valgono le prescrizioni richieste dalla Norma CEI 23-31 mentre per

le canalizzazioni isolanti valgono quelle richieste dalla Norma CEI 23-32.

Tali canalizzazioni in modo particolare devono avere un grado di protezione minimo IP2X e al loro interno non devono essere presenti asperità o spigoli vivi che possano danneggiare i cavi.

2) Cassette di derivazione.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, 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 a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Negli impianti incassati, le altezze delle scatole dovranno avere i seguenti valori da pavimento:

- < 17,5 cm per le scatole di derivazione .
- < 17,5 cm per le scatole porta prese.
- 110 – 120 cm per le scatole porta interruttori.

3) Cavi e conduttori

3.1 Isolamento dei cavi.

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, 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.

3.2 Colori distintivi

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. 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 e marrone.

3.3 Sezioni minime e cadute di tensione.

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

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse dei conduttori di rame sono.

- 0,75 mmq per i circuiti di segnalazione e telecomando.
- 1,5mmq per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2KW.
- 2,5mmq per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2KW e inferiore a 3,6KW.
- 4 mmq per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6KW.

Per i conduttori di neutro e di protezione si devono utilizzare sezioni uguali al conduttore di fase fino a sezione di 25mmq oltre la quale si può utilizzare sezione pari alla metà del conduttore di fase.

3.4 Sezione dei conduttori di terra e di protezione:

Il conduttore di terra serve a collegare il dispersore al nodo o collettore principale di terra costituito da un morsetto o da una sbarra opportunamente dimensionata.

Il conduttore di protezione è quello che collega ciascuna massa dell'impianto al collettore di terra.

La sezione dei conduttori di terra deve essere in accordo con la tabella 54A della norma CEI 64.8/5 e deve avere le sezioni minime di seguito elencate.

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente (Fe) 16(Cu) 16
- non protetto contro la corrosione (Fe) 25(Cu) 50

La sezione del conduttore di protezione non deve essere inferiore ai valori indicati nella tabella 54F della norma CEI 64.8/5 in relazione alla sezione del conduttore di fase.

In ogni caso la sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della condotta di alimentazione non deve essere inferiore a:

- 2,5mmq se è prevista una protezione meccanica.
- 6 mmq se non è prevista una protezione meccanica.

3.5 Posa dei conduttori.

- Per posa in tubazioni interrate o in cunicoli si dovranno utilizzare cavi con grado di isolamento non inferiore a 4 isolati in gomma (sigla FG7R 0,6/1KV).
- Per posa in canale metalliche si dovranno utilizzare cavi con grado di isolamento non inferiore a 3 di tipo non propagante l'incendio secondo CEI 20-22 (sigla N07V/K - FROR -N1VV/K).
- Per posa in passerelle metalliche si dovranno utilizzare cavi con grado di isolamento non inferiore a 3 di tipo non propagante l'incendio dotati di guaina esterna secondo CEI 20-22 (sigla N1VV/K - FROR).
- Per posa in condutture in tubo plastico o metallico si dovranno utilizzare cavi con grado di isolamento non inferiore a 3 i tipo non propagante l'incendio secondo CEI 20-22 (sigla N07V/K 450/750V).

4) Apparecchi di comando (interruttori, deviatori, pulsanti e simili) e prese a spina.

Gli interruttori devono avere portata 16A; ammesso negli edifici residenziali l'uso di interruttori di portata 10A; le prese devono essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti ecc.

La serie deve consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi interruttori nella scatola rettangolare

normalizzata. Per impianti esistenti la serie deve preferibilmente essere adatta anche al montaggio in scatola rotonda normalizzata.

5) 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 su profilato preferibilmente normalizzato (norme CEI CEI 17-5).

Gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6000A, salvo casi particolari.

Tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade, prese di corrente ecc..) devono essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici modulari.

Gli interruttori con relè differenziali fino a 63A devono essere modulari e appartenere alla stessa serie degli interruttori modulari descritti precedentemente.

Gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63A devono essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta preferibilmente di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione magnetotermica o differenziale. E' ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purchè abbiano un potere di interruzione con un dispositivo associato di almeno 6000A.

Il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia nel caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

Gli interruttori devono essere conformi alle norme CEI 17-5 e devono essere interamente assiemati a cura del costruttore.

6) Interruttori scatolati

Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, gli apparecchi da 100 a 250A preferibilmente

abbiano stesse dimensioni di ingombro.

Nella scelta degli interruttori posti in serie, va considerato il problema della selettività nei casi in cui sia

particolare importanza la continuità del servizio.

Il potere di interruzione deve essere dato nella categoria di prestazione P2 (norme CEI 17-5) onde garantire

un buon funzionamento anche dopo 3 cortocircuiti con corrente pari al potere di interruzione.

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.

7) Quadri di comando e di distribuzione.

7.1 Norme e leggi di riferimento.

I quadri elettrici oggetto della presente specifica, devono essere costruiti in accordo alle Norme CEI/IEC e

in particolare:

a) Norma CEI 23-51

b) Norme CEI 17-113 - EN 61439-1

c) Norme CEI 17-114 - EN 61439-2

d) Norme CEI 64-8 e successive varianti e integrazioni per impianti elettrici utilizzatori.

La conformità alle Norme è da intendersi estesa a tutti i componenti elettrici installati nel Quadro.

Il costruttore del quadro elettrico alla posa in opera del quadro dovrà produrre idonea certificazione

con allegate le prove e il quadro dovrà essere dotato di targhetta identificatrice con relativa marcatura

CE.

7.2 Quadri in lamiera.

I quadri dovranno avere struttura autoportante in lamiera elettrozincata di spessore non inferiore a 10/10 per

le cassette e 15/10 per gli armadi con verniciatura in polveri termoidurenti a base di resine epossidiche

mescolate con resine poliesteri con spessore minimo di 70 micron.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature.

I quadri della serie devono essere costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente o in lamiera, con serratura a chiave.

Il grado di protezione minimo deve essere IP30 e comunque adeguato all'ambiente.

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione devono appartenere a una serie di elementi componibili di larghezze e di profondità adeguate.

Le varie apparecchiature dovranno essere disposte ordinatamente all'interno dei quadri e facilmente accessibili in modo da facilitare interventi di manutenzione.

Nell'assemblaggio dei quadri le morsettiere dei circuiti di potenza dovranno essere separate dai circuiti ausiliari e i conduttori dovranno essere contrassegnati in modo da consentire una facile identificazione del circuito.

Nella esecuzione del quadro dovrà essere mantenuto uno spazio libero pari almeno al 20-30% del volume della carpenteria per consentire eventuali ampliamenti.

Ogni quadro posto in opera dovrà essere corredato della documentazione necessaria alla propria identificazione a cura del costruttore e comprendente:

- tensione di funzionamento nominale
- tensione di isolamento
- natura della corrente e frequenza
- tensione dei circuiti ausiliari.
- grado di protezione
- tenuta al cortocircuito

7.3 Quadri in materiale isolante.

I quadri in materiale isolante devono avere attitudine a non innescare l'incendio in caso di riscaldamento eccessivo secondo quanto indicato dalle norme CEI 17-113 e comunque i quadri non incassati devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente non inferiore a 650 gradi centigradi.

I quadri devono essere composti da cassette isolanti con piastra portapparecchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina. Devono essere disponibili con

grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione e comunque almeno IP30; in questo caso il portello deve avere apertura a 180 gradi.

Questi quadri devono consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento.

8) QUALITA' DEI MATERIALI - SCELTA E CONDIZIONI DI ESERCIZIO.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati 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 tabelle di unificazione

CEI-UNEL, ove queste esistono.

I componenti elettrici devono essere adatti alla tensione nominale di alimentazione e devono essere scelti

tenendo conto della corrente che li percorre nell'esercizio ordinario.

Devono , inoltre, essere in grado di sopportare eventuali correnti che possono prodursi in regime perturbato

per il tempo d'intervento delle protezioni.

9) PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE.

9.1 Protezione contro le sovracorrenti:

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti 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:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

In seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di

interruttori automatici conformi alle norme CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono

verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione $I^2 t \leq K_s^2$.

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

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione come indicato nelle norme CEI 64.8.

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia passante $I^2 t$ lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

9.2 Protezione contro i cortocircuiti:

I dispositivi di protezione devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nei conduttori protetti non si possano raggiungere temperature pericolose.

I dispositivi devono possedere un potere di interruzione p.d.i. espresso in K_a almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

$I_{ccMax} \leq p.d.i.$

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

dove: I_{ccMax} = Corrente di corto circuito presunta.

p.d.i. = Potere di interruzione apparecchiatura di protezione

I^2t = Integrale di Joule della corrente di corto circuito presunta (valore letto sulle curve delle apparecchiature di protezione)

K = Coefficiente della conduttura utilizzata

115 per cavi in p.v.c.

135 per cavi isolati in gomma naturale e butilica

143 per cavi isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato.

9.3 Protezione contro i contatti diretti e indiretti:

Gli impianti elettrici devono essere dotati delle necessarie protezioni contro i contatti diretti e indiretti, intendendo per “contatto diretto” in contatto delle persone con le parti attive dell'impianto (in tensione nel servizio ordinario) e per “contatto indiretto” il contatto delle persone con una massa o con una parte conduttrice in contatto con una massa, normalmente non in tensione, durante un cedimento dell'isolamento.

La protezione totale contro i contatti diretti deve essere effettuata ponendo le parti attive entro appositi “involucri” o dietro idonee “barriere” in modo da assicurare almeno un grado di protezione pari a IP2X.

Gli involucri e le barriere di protezione devono essere fissati saldamente e avere una sufficiente stabilità e durata nel tempo in modo da conservare il richiesto grado di protezione e la loro apertura o rimozione deve essere possibile solo mediante l'impiego di una chiave o un apposito attrezzo da parte di personale addestrato.

La protezione contro i contatti indiretti può essere effettuata nei seguenti due modi:

- protezione senza interruzione automatica del circuito.
- protezione con interruzione automatica del circuito.

La protezione effettuata con l'interruzione automatica del circuito va considerata in funzione del fatto se l'impianto è alimentato con o senza propria cabina di trasformazione. Nel caso di impianto di I categoria senza propria cabina di trasformazione (sistema TT) l'interruzione automatica del circuito deve essere effettuata mediante dispositivi di protezione di massima corrente a tempoinverso (fusibili e interruttori automatici) e di tipo differenziale.

I dispositivi di protezione di massima corrente devono soddisfare la seguente relazione:
 $R_t \leq 50/I$ dove: I = corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione.

R_t = il valore totale della resistenza di terra in ohm.

50 = il valore limite della tensione di sicurezza massimo ammissibile in volt.

Nel caso di interruttore con dispositivo differenziale I è uguale alla corrente nominale differenziale i.d.n.