

ARCH.INGE.SA STUDIO
Dott. Ing. ORESTE PASSALACQUA
E-mail: oreste.passalacqua@tiscali.it
Pec : passalacqua.oreste@ingpec.eu
Iscritto: Ordine Ingegneri della Spezia n. A 561

Via Mecconi n. 13
S. Terenzo di Lerici
19032 La Spezia
cell. 348-2213308
c.f. PSSRST51A22E463Z
P.I. 00755060118

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI ATTIVITÀ DITTA
NEW SPECIAL CLEANING SRL ARTIGIANA

1. IL PROGETTO

Il presente progetto ha per argomento la realizzazione dell'impianto elettrico del capannone artigianale sito in Ameglia via Arena snc che ospita l'attività della ditta New Special Cleaning srl Artigiana

Il presente progetto si prefigge lo scopo di offrire a chi dovrà realizzarlo una direttiva esauriente circa:

i materiali ed i componenti da impiegare;

i collegamenti da effettuare;

le caratteristiche peculiari che l'impianto dovrà presentare in materia di sicurezza, in particolare per ciò che concerne la tenuta contro i cortocircuiti e la salvaguardia contro i contatti diretti ed indiretti.

A chi dovrà gestirlo verranno indicati:

le predisposizioni in prospettiva di futuri ampliamenti;

gli interventi manutentivi da effettuarsi.

Il progetto sarà redatto in conformità alle norme CEI e alle norme UNI, nonché alle indicazioni fornite dalla guida CEI 0-2 II.

Le principali disposizioni legislative cui il presente progetto si atterrà sono:

DM 37/2008 (disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici);

DLgs 81/2008 (Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro) CapoIII;

mentre saranno applicate le disposizioni legislative contenute nei seguenti provvedimenti:

DPR 462/2001 (denuncia installazione impianti di messa a terra);

Legge 186/68 (obbligo della rispondenza per gli impianti elettrici alla regola dell'arte);

Legge 791/77 (prescrizioni alle garanzie di sicurezza del materiale elettrico).

Il traguardo che si pone il presente progetto è quello di ottimizzare le risorse economiche per poter raggiungere nella curva sicurezza/costo il punto in cui a fronte di un determinato impegno di spesa, il rischio residuo sia ancora accettabile per le norme CEI.

inserito :

Ordine Ingegneri della Spezia n. A516
albo sicurezza cantieri D.lgs. 9 aprile 2008, n.81
albo prevenzione incendi legge 7/12/1984 n. 818 codice SP00561100081
elenco collaudatori art 7 legge 5/11/1971, n. 1086 strutture ca-cap/acciaio
elenco periti tecnici d'ufficio del tribunale civile penale della Provincia Spezia
elenco regionale certificatori energetici Regione Liguria n.3504 con D.D.1052 del 07/05/2010

2. RELAZIONE TECNICA SULLA TIPOLOGIA DELL'IMPIANTO ELETTRICO

2.1 INDIVIDUAZIONE DELL'OPERA

L'immobile occupato dall'Impresa in epigrafe, è un prefabbricato in c.a. (capannone) di nuova costruzione; le sue dimensioni sono circa: 10 m in larghezza, 24 m in lunghezza, 9 m in altezza al colmo. All'interno del capannone è stato inoltre realizzato un soppalco in struttura in ferro di dimensioni circa 10 m in larghezza, 10 m in lunghezza controsoffittato ad una altezza di 3,6 m. La zona lavoro occupa tutta la superficie del soppalco mentre al piano terreno, tranne che per una porzione che viene destinata ai servizi (ingresso, bagni e spogliatoi) si svolgerà una attività di deposito di arredi per yacht.

2.2 GLI IMPIANTI

L'immobile è alimentato in BT dalla rete di distribuzione pubblica.

Gli impianti che dovranno essere realizzati sono:

- Impianto FM a 400 V e a 230 V per il laboratorio ed il deposito;
- Impianto di illuminazione interna nel laboratorio ed il deposito;
- Impianto di illuminazione esterna;
- Impianto per l'illuminazione di emergenza

L'impianto di terra è stato realizzato in occasione della costruzione del insediamento produttivo, ed a ogni singola unità immobiliare viene data la possibilità di collegarsi a detto impianto disperdente comune.

2.3 DESTINAZIONE D'USO

L'immobile è destinato a "Edificio artigianale"; verrà utilizzato per la attività di tappezzeria, immagazzinamento delle materie prime necessarie alle lavorazioni, attività di ufficio.

La guida CEI 0-2 denomina tali destinazioni d'uso con il codice TERBT (terziario bassa tensione). La documentazione di progetto necessaria alla realizzazione degli impianti sopra menzionati, e di seguito riportata, è quella indicata dalla guida.

2.4 CLASSIFICAZIONE DELL'AMBIENTE

L'attività che viene svolta è quella di tappezzeria (taglio, cucitura di materiale tessile, etc.), accompagnata dalla gestione commerciale e deposito di arredi per yacht.

Come dichiarato dal titolare dell'attività, che non eccede il presente progetto, il materiale immagazzinato, consistente prevalentemente in tessuti naturali e artificiali, non sarà tale da superare la quantità di 5.000 kg. Dal punto di vista dell'incendio pertanto l'intero edificio verrà considerato, per quello che attiene agli impianti elettrici, come ordinario.

inserito :

Ordine Ingegneri della Spezia n. A516
albo sicurezza cantieri D.lgs. 9 aprile 2008, n.81
albo prevenzione incendi legge 7/12/1984 n. 818 codice SP00561100081
elenco collaudatori art 7 legge 5/11/1971, n. 1086 strutture ca-cap/acciaio
elenco periti tecnici d'ufficio del tribunale civile penale della Provincia Spezia
elenco regionale certificatori energetici Regione Liguria n.3504 con D.D.1052 del 07/05/2010

2.5 ADEMPIMENTI LEGISLATIVI

Trattandosi di ambiente di lavoro, l'impianto e gli apparecchi elettrici installati dovranno essere sottoposti al regime del DPR 462 del 22.10.2001. La legislazione vigente prevede, a carico del datore di lavoro, la denuncia di messa in esercizio dell'impianto elettrico di messa a terra.

2.6 TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI IN RELAZIONE ALL' AMBIENTE E AI PARAMETRI ELETTRICI

Pur essendo l'immobile non soggetto al controllo dei Vigili del Fuoco, l'impianto elettrico da realizzare sarà del tipo a sicurezza.

Le condutture saranno realizzate in modo da non essere né causa di innesco né causa di propagazione di incendi.

Per gli apparecchi ed i componenti dell'impianto elettrico da installare nei reparti di lavorazione verrà richiesto un grado di protezione IP6X, in tutti gli altri casi, i componenti saranno del tipo domestico o simile, per installazione all'interno di un edificio, con tensioni di impiego 230 V e grado di protezione IP40.

Nei locali dove si preveda la circolazione di autoveicoli (es. area di scarico merci) l'altezza minima di installazione delle prese a spina è di 1,5 m.

2.7 SICUREZZA

L'impianto elettrico verrà studiato e progettato al fine di assicurare la protezione delle persone e dei beni e per il corretto funzionamento per l'uso previsto.

2.8 GESTIONE E MANUTENZIONE

L'obbligo della manutenzione degli impianti elettrici discende dalla necessità di doverne garantire l'affidabilità, cioè la conservazione nel tempo sia delle loro caratteristiche sia dell'efficienza, ed il livello richiesto di sicurezza.

Gli schemi elettrici dell'impianto realizzato, che al termine dei lavori verranno prodotti come as built, dovranno essere sempre tenuti a disposizione ai fini di un esercizio tempestivo e sicuro per manovre, lavori, manutenzioni e controlli.

Corretto esercizio vuol dire prevedere un'adeguata manutenzione al fine di garantire sicurezza per persone e beni e quindi l'affidabilità del sistema.

In relazione al tipo di impianto, si potrà adottare una manutenzione preventiva, che consiste nell'effettuazione di frequenti controlli su eventuali perdite di combustibile o di oli durante le lavorazioni, che potrebbero ingenerare un incendio.

Dovranno inoltre essere effettuati i seguenti interventi periodici che, oltre ad essere richiesti dalle istruzioni che accompagnano il componente elettrico, hanno lo scopo di prevenire situazioni di pericolo per falsa sicurezza:

inserito :

Ordine Ingegneri della Spezia n. A516
albo sicurezza cantieri D.lgs. 9 aprile 2008, n.81
albo prevenzione incendi legge 7/12/1984 n. 818 codice SP00561100081
elenco collaudatori art 7 legge 5/11/1971, n. 1086 strutture ca-cap/acciaio
elenco periti tecnici d'ufficio del tribunale civile penale della Provincia Spezia
elenco regionale certificatori energetici Regione Liguria n.3504 con D.D.1052 del 07/05/2010

arch. inge.s.a. studio dott. ing. Oreste Passalacqua

- verifica dell'intervento degli interruttori differenziali agendo sul tastino di prova "T" da eseguire mensilmente;
- apertura del circuito di alimentazione degli apparecchi per l'illuminazione di emergenza per la verifica del tempo di durata della loro accensione e di quello di ricarica, da eseguire secondo le indicazioni dei costruttori di tali apparecchi.

3. RELAZIONE TECNICA SULL'IMPIANTO ELETTRICO

3.1 DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO

Per la realizzazione dell'impianto elettrico all'interno dell'immobile dovranno essere eseguiti gli interventi di seguito elencati. Per le specifiche tecniche dei componenti e delle linee elettriche si rimanda ai relativi punti dei documenti di progetto.

- Installazione di Interruttore Generale in prossimità del punto di fornitura dell'energia elettrica ubicato all'esterno dell'edificio, in fregio alla viabilità pubblica.
- Installazione del Quadro Distribuzione in prossimità dell'ingresso. Esso conterrà gli apparecchi per la protezione, il comando ed il controllo delle linee relative all'alimentazione dei vari circuiti (circuiti prese, luci e luci di sicurezza) del piano terra.
- Installazione del SottoQuadro Reparto Lavorazione, nel soppalco in prossimità dell'area ufficio. Esso conterrà gli apparecchi per la protezione, il comando ed il controllo delle linee relative all'alimentazione delle varie utenze (macchine da cucire, circuiti prese, luci e luci di sicurezza) dei circuiti dell'officina .
- Posa delle linee di alimentazione dei sottoquadri e delle attrezzature fisse .

Posa delle linee per la distribuzione elettrica alle prese.

Posa di linee per l'illuminazione di sicurezza.

Le condutture saranno realizzate prevalentemente con cavi multipolari in EPR tipo FG16OR16, posati in passerella ed in tubo di PVC, nei servizi saranno utilizzati cavi unifilari in PVC tipo FS17 posati in tubi sottotraccia e/o in canale di plastica tipo battiscopa.

3.2 POTENZA CONVENZIONALE DI PROGETTO

Per determinare il fabbisogno energetico si considererà la potenza delle macchine necessarie alle lavorazioni, la disponibilità di corrente alle prese di corrente installate ed i corpi illuminanti presenti:

N. 5	macchine da cucire	da	0,50 kW
N. 1	compressore	da	0,75 kW
N. 2	pompe di calore	da	4,34 kW
Nr. 3	prese trifase da 16° potenza disponibile		2 kW
Nr. 15	prese monofase da 16A potenza disponibile		1 kW
	Illuminazione interna		1,3 kW

inserito :

Ordine Ingegneri della Spezia n. A516
albo sicurezza cantieri D.lgs. 9 aprile 2008, n.81
albo prevenzione incendi legge 7/12/1984 n. 818 codice SP00561100081
elenco collaudatori art 7 legge 5/11/1971, n. 1086 strutture ca-cap/acciaio
elenco periti tecnici d'ufficio del tribunale civile penale della Provincia Spezia
elenco regionale certificatori energetici Regione Liguria n.3504 con D.D.1052 del 07/05/2010

Per il calcolo delle potenze convenzionali dei vari circuiti si terrà presente, oltre ai dati sopra elencati, i seguenti criteri:

- per le prese non dedicate ad utenze $K_u = 0,1$.
- per l'illuminazione $K_c = 1$.

Il valore della potenza convenzionale di progetto sarà dato dalle potenze assorbite convenzionali tenendo conto di un fattore globale di contemporaneità pari a 0,7.

3.3 DATI DI PROGETTO

Verrà considerato come dato di partenza, per la potenza a disposizione, il valore di 10 kW richiesto contrattualmente all'ENEL per l'intero insediamento.

Riassumendo:

Tipo di impianto: impianto elettrico utilizzatore di categoria I, con alimentazione dalla rete pubblica di bassa tensione;

Punto di origine: contatore elettrico posto all'esterno dell'opificio;

Sistema di fornitura: corrente alternata trifase con neutro a frequenza nominale 50 Hz;

Tensioni nominali: 230 V per i circuiti monofase, 400 V per quelli trifase;

Sistema di distribuzione: di tipo TT, con impianto di terra comune a tutte le sezioni di impianto;

Correnti di cortocircuito: in conformità alla Norma CEI 0-21 la corrente di cortocircuito per guasto trifase nel punto di installazione del contatore verrà assunta pari a 10 kA; il calcolo della corrente di cortocircuito nei vari punti dell'impianto viene riportata negli schemi elettrici allegati;

Caduta di tensione ammissibile: 4% massima.

3.4 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO PER GLI IMPIANTI ED I COMPONENTI

Nella scelta e nell'installazione dei vari componenti dovranno essere rispettate le seguenti norme tecniche CEI:

- CEI 64-8 per l'impianto nel suo complesso, sez. 751 per i locali a maggior rischio in caso d'incendio.
- CEI 17-113 e 17-114 per i quadri elettrici.
- CEI 23-49 e 23-51 per i quadri elettrici ad uso domestico e similare.
- CEI 20-20 e 20-22 per i cavi isolati in PVC con tensione nominale non superiore a 450/750 V e non propaganti l'incendio.
- CEI 20-11, 20-13, 20-34 per i cavi isolati in EPR con tensione nominale 0,6/1kV non propaganti l'incendio.
- CEI 17-5 per gli interruttori automatici di bassa tensione.
- CEI 23-3 per gli interruttori automatici per impianti domestici e similari.

inserito :

Ordine Ingegneri della Spezia n. A516
albo sicurezza cantieri D.lgs. 9 aprile 2008, n.81
albo prevenzione incendi legge 7/12/1984 n. 818 codice SP00561100081
elenco collaudatori art 7 legge 5/11/1971, n. 1086 strutture ca-cap/acciaio
elenco periti tecnici d'ufficio del tribunale civile penale della Provincia Spezia
elenco regionale certificatori energetici Regione Liguria n.3504 con D.D.1052 del 07/05/2010

- CEI 23-5 per le prese a spina per usi domestici e similari.
- CEI 23-8 per i tubi rigidi in PVC ed accessori.
- CEI 23-31 per i canali metallici portacavi.
- CEI 23-9 per gli apparecchi di comando non automatici per uso domestico e similare.
- CEI 23-14 per i tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori.
- CEI 23-18 per gli interruttori differenziali puri e gli interruttori magnetotermici differenziali per uso domestico e similare.
- CEI 34-1, CEI 34-12, CEI 34-16 per le lampade ad incandescenza.
- CEI 34-3 per le lampade fluorescenti lineari.

3.5 SCHEMA ELETTRICO A BLOCCHI

Lo schema a blocchi dell'intero impianto è riportato sul disegno "Schema quadri" allegato al progetto.

3.6 CARATTERISTICHE GENERALI

La condotta elettrica che parte dall'interruttore generale è costituita da cavidotto in PVC, già posato interrato, da cavo in doppio isolamento del tipo FG16OR16.

Le condutture elettriche che partono dal Quadro Distribuzione saranno costituite da passerella metalliche nel percorso a soffitto e tubi in plastica e da cavi in doppio isolamento del tipo FG16OR16.

Montanti, dorsali e collegamenti alle prese nei reparti saranno costituiti da cavi multipli con isolamento in EPR tipo FG16OR16 (con tensione nominale 0,6/1 kV), mentre per le prese e per l'illuminazione della zona servizi saranno impiegati cavi unipolari in PVC del tipo FS17 (con tensione nominale 450/750 V) posti in tubi sotto traccia ove possibile o in canale di plastica tipo battiscopa.

I cavi impiegati per il neutro e quelli per i conduttori di protezione, di terra ed equipotenziali avranno il colore dell'isolante rispettivamente azzurro e giallo-verde.

Le sezioni dei cavi saranno quelle indicate negli schemi; in generale per le singole derivazioni ai punti luce saranno da 1,5 mm², mentre per le prese bipasso 10/16 A da 2,5 mm².

4. DIMENSIONAMENTO

4.1 DETERMINAZIONE DELLA SEZIONE DELLE LINEE

Per il calcolo della sezione delle linee è stato seguito il criterio della massima caduta di tensione ammissibile (pari al 4% tra punto di origine e utilizzatore) secondo il metodo della caduta di tensione unitaria, valutata dalla tabella CEI-UNEL 35023-70. Le sezioni sono state poi verificate in base alla portata dei cavi.

inserito :

Ordine Ingegneri della Spezia n. A516
albo sicurezza cantieri D.lgs. 9 aprile 2008, n.81
albo prevenzione incendi legge 7/12/1984 n. 818 codice SP00561100081
elenco collaudatori art 7 legge 5/11/1971, n. 1086 strutture ca-cap/acciaio
elenco periti tecnici d'ufficio del tribunale civile penale della Provincia Spezia
elenco regionale certificatori energetici Regione Liguria n.3504 con D.D.1052 del 07/05/2010

arch. inge.s.a. studio dott. ing. Oreste Passalacqua

I cavi sono stati scelti in funzione di:

- Tensione: 400 V
- Corrente: portata, caduta di tensione, sovraccarico, cortocircuito
- Condizioni ambientali: sollecitazioni meccaniche e sollecitazioni termiche
- Isolamento in PVC o in EPR
- Tipi di posa: specificata a seconda dei casi, in tubi flessibili sotto traccia, in tubi isolanti, in canale di acciaio.

4.2 CALCOLO DELLA PORTATA DELLE LINEE

La portata teorica delle linee verrà calcolata secondo i criteri indicati nella norma CEI-UNEL 35024/1:

$$I_Z = I_0 \cdot k_1 \cdot k_2$$

dove: I_0 è la portata del cavo in aria relativa al metodo di installazione previsto, k_1 è il fattore di correzione che tiene conto di una temperatura di esercizio diversa da quella standard (30 °C per posa all'aperto), k_2 è il fattore di correzione che tiene conto del numero dei circuiti installati in fascio o strato.

Nel presente progetto si supporrà come temperatura di esercizio quella standard per cui $k_1=1$, mentre per k_2 verrà assunto il valore indicato nella norma a seconda del numero di cavi posati ravvicinati.

4.3 CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE NELLE LINEE

Le cadute di tensione verranno calcolate mediante la formula:

$$\Delta U = I_B \cdot \sqrt{R_l^2 + X_l^2}$$

dove: I_B è la corrente di impiego o la corrente di taratura I_n espressa in A, R_l è la resistenza della linea in Ω/km , X_l è la reattanza della linea in Ω/km , K vale 2 per le linee monofasi e 1,73 per quelle trifasi

4.4 CALCOLO DEL SOVRACCARICO NELLE LINEE

Per le protezioni contro i sovraccarichi la norma CEI 64.8/4-433.2 impone che:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_f \leq 1,45 I_Z$$

dove: I_B è la corrente di impiego del circuito, I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione, I_Z è la portata in regime permanente della conduttura, I_f è la corrente di funzionamento del dispositivo di protezione.

inserito :

Ordine Ingegneri della Spezia n. A516
albo sicurezza cantieri D.lgs. 9 aprile 2008, n.81
albo prevenzione incendi legge 7/12/1984 n. 818 codice SP00561100081
elenco collaudatori art 7 legge 5/11/1971, n. 1086 strutture ca-cap/acciaio
elenco periti tecnici d'ufficio del tribunale civile penale della Provincia Spezia
elenco regionale certificatori energetici Regione Liguria n.3504 con D.D.1052 del 07/05/2010

4.5 CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTOCIRCUITO

Per le protezioni contro i cortocircuiti la norma CEI 64.8/4-434.3 impone che:

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

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

dove: I_{CCMAX} è la corrente di cortocircuito massima, p.d.i. è il potere di interruzione dell'apparecchiatura di protezione, I^2t è l'integrale di Joule della corrente di cortocircuito presunta, K è il coefficiente della conduttura utilizzata (115 per cavi isolati in PVC), S è la sezione della conduttura.

La corrente di cortocircuito è data dalla seguente espressione:

$$I_{CC} = \frac{V \cdot C}{k \cdot Z_{CC}}$$

dove: V è la tensione concatenata, C è il fattore di tensione: 1 per I_{CCMAX} 0,95 per I_{CCmin} , k può essere $\sqrt{3}$ o 2, Z_{CC} è l'impedenza della linea.

4.6 RISULTATI

I risultati del dimensionamento dei vari circuiti sono riassunti in calce agli schemi elettrici allegati.

5. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Per contatto diretto si intende il contatto con parti attive cioè con parti conduttrici in tensione nel servizio ordinario, compreso il conduttore di neutro.

Le misure che dovranno essere attuate contro il pericolo dei contatti diretti saranno quelle totali così da proteggere anche coloro che sono profani di elettricità. Queste misure sono costituite dall'isolamento e dagli involucri o barriere.

Per isolamento si intende quello principale: il materiale isolante deve ricoprire completamente le parti attive ed essere rimovibile solo mediante distruzione. Il materiale isolante deve essere adeguato alla tensione nominale e verso terra del sistema elettrico e resistere alle sollecitazioni meccaniche, agli sforzi elettrodinamici e termici, alle alterazioni chimiche cui può essere sottoposto durante l'esercizio.

In base a quanto detto, tutti i componenti dell'impianto devono essere posti dentro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IP4X. Per gli apparecchi di illuminazione questa prescrizione si applica ai vari componenti con esclusione delle lampade.

Le misure di protezione contro i contatti diretti sopra indicate tendono ad evitare il contatto (protezione passiva), ma se tuttavia avviene un contatto, l'unico dispositivo di protezione che può intervenire è l'interruttore differenziale ad alta sensibilità. Questa protezione viene definita "addizionale" e non può essere sostitutiva delle altre misure di sicurezza contro i contatti diretti.

inserito :

Ordine Ingegneri della Spezia n. A516
 albo sicurezza cantieri D.lgs. 9 aprile 2008, n.81
 albo prevenzione incendi legge 7/12/1984 n. 818 codice SP00561100081
 elenco collaudatori art 7 legge 5/11/1971, n. 1086 strutture ca-cap/acciaio
 elenco periti tecnici d'ufficio del tribunale civile penale della Provincia Spezia
 elenco regionale certificatori energetici Regione Liguria n.3504 con D.D.1052 del 07/05/2010

6. IMPIANTO DI TERRA E PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

6.1 IL SISTEMA DI PROTEZIONE

Per contatto indiretto si intende il contatto di una persona con una massa che è in tensione a causa di un guasto dell'isolamento principale.

Il sistema di protezione scelto è quello dell'interruzione automatica dell'alimentazione in caso di guasto a terra pericoloso, attraverso un idoneo impianto di terra coordinato con i dispositivi a massima corrente e differenziali.

Essendo in presenza di un sistema TT, tutte le masse e le masse comunque accessibili dell'impianto elettrico dovranno essere collegate a terra: tubazioni idriche, prese a spina, apparecchi di illuminazione, motori, quadri, apparecchiature elettriche.

6.2 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto disperdente di terra (di fatto), generale per tutto l'insediamento, è stato realizzato in concomitanza con l'esecuzione del capannone ed è costituito dal collegamento dei pilastri in ferro della struttura con i ferri dei plinti di fondazione; una treccia nuda di rame da 35 mm² arriva al collettore di terra ubicato nel Quadro Distribuzione (collettore principale di terra).

Poiché la norma impone per i sistemi TT che la corrente di guasto a terra debba essere interrotta quando assume una intensità tale da provocare nel dispersore una caduta di tensione superiore a 50 V, ovvero che il prodotto della corrente di guasto per la resistenza di terra non debba superare il valore 50, deve essere soddisfatta la relazione imposta dalla norma CEI 64-8:

$$R_T \leq 50 / I_a$$

Siccome il valore della corrente I_a che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione è pari a I_{dn} , in quanto sono stati adottati interruttori automatici differenziali a protezione di tutte le linee, la relazione precedente sarà soddisfatta se il valore della resistenza di terra non supererà i 160 Ω , in quanto è stato posto come interruttore generale un automatico con $I_d = 0,3A$, mentre tutti i circuiti terminali sono protetti da interruttori differenziali con soglia di intervento $I_d = 0,03 A$.

6.3 CONDUTTORE DI TERRA

Il conduttore di terra collega il dispersore al collettore di terra. La sua sezione dovrà essere pari alla sezione del conduttore di fase di sezione più elevata che risulterà dai calcoli (16 mm²).

6.4 COLLETTORE PRINCIPALE DI TERRA

All'interno del Quadro Distribuzione è installato il collettore principale di terra al quale sono collegati: il conduttore di terra e tutti i conduttori di protezione delle linee in partenza dal quadro.

inserito :

Ordine Ingegneri della Spezia n. A516
albo sicurezza cantieri D.lgs. 9 aprile 2008, n.81
albo prevenzione incendi legge 7/12/1984 n. 818 codice SP00561100081
elenco collaudatori art 7 legge 5/11/1971, n. 1086 strutture ca-cap/acciaio
elenco periti tecnici d'ufficio del tribunale civile penale della Provincia Spezia
elenco regionale certificatori energetici Regione Liguria n.3504 con D.D.1052 del 07/05/2010

In generale, i conduttori di protezione saranno costituiti da corde di rame con isolante di colore giallo-verde che potranno fare parte dei cavi multipolari oppure installati con i cavi di alimentazione, seguendone il percorso, se realizzati con cavi unipolari; in questo caso la sezione (indicata sugli schemi elettrici) non dovrà essere inferiore a quella dei cavi delle linee di alimentazione.

6.4 IMPIANTO EQUIPOTENZIALE PRINCIPALE

Al collettore principale di terra dovranno essere collegati, tramite capicorda e perni, i conduttori equipotenziali principali che collegano i tubi metallici che entrano nell'edificio. I conduttori equipotenziali dovranno avere una sezione minima di 16 mm².

7. ILLUMINAZIONE

Per l'illuminazione dei vari reparti e uffici verranno impiegate plafoniere grado di protezione IP65 con lampade a led da 48W e 25W.

Il numero e la disposizione degli apparecchi è stata stabilita per ottenere il valore di illuminamento raccomandato dalla norma EN 12464-1 per il tipo di lavoro che vi viene svolto:

- 500 lx per il reparto taglio/lavorazione
- 100 lx per magazzini e depositi
- 200 lx per spogliatoi/servizi.

In allegato, i calcoli illuminotecnici relativi alla disposizione dei centri luminosi che è stato scelto di installare.

Esternamente, sono state previsti: n. 4 proiettori a led da 17 W da fissare sulla sommità dell'edificio due sul piazzale dell'ingresso principale, due sul piazzale posteriore.

8. ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Al fine di garantire un livello di illuminamento minimo in caso di blackout, viene realizzata una illuminazione di sicurezza attuata con singole lampade con alimentazione autonoma, che assicurano il funzionamento per almeno 1 ora, dotate di dispositivo di carica degli accumulatori di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore.

Per ottemperare a quanto richiesto, verranno installati complessi autonomi per la luce di emergenza da 24W e 8W; la loro ubicazione è indicata nel disegno planimetrico allegato.

Gli apparecchi per l'illuminazione di sicurezza saranno del tipo Sola Emergenza (SE): rimangono spenti in situazione di normalità per attivarsi quando viene a mancare la tensione di rete. Essi contengono nel loro involucro le batterie di accumulatori, il dispositivo carica-batterie, la scheda elettronica per il controllo del sistema accumulatori/lampada e la sorgente luminosa con la propria componentistica di alimentazione, compreso l'inverter.

inserito :

Ordine Ingegneri della Spezia n. A516
albo sicurezza cantieri D.lgs. 9 aprile 2008, n.81
albo prevenzione incendi legge 7/12/1984 n. 818 codice SP00561100081
elenco collaudatori art 7 legge 5/11/1971, n. 1086 strutture ca-cap/acciaio
elenco periti tecnici d'ufficio del tribunale civile penale della Provincia Spezia
elenco regionale certificatori energetici Regione Liguria n.3504 con D.D.1052 del 07/05/2010

9. DATI RIASSUNTIVI DEL COORDINAMENTO ELETTRICO

I risultati del dimensionamento delle linee con le relative protezioni sono indicati in calce agli schemi unifilari e qui riassunti i principali:

- Linea dal IG al Quadro Distribuzione: 3F+N+PE, lunghezza circa 80 m, formate FG16OR16 4x16 posato in cavidotto interrato, protetta da interruttore MTD 4P $I_n = 40A$ $I_d = 0,3A$ p.d.i. 10 kA.
- Linea dal Quadro Distribuzione al SQ RL: 3F+N+PE, lunghezza circa 30 m, FG16OR16 5G4 posato in passerella metallica, protetta da interruttore MT 4P $I_n = 25A$ tipo C p.d.i. 4,5 kA.
- Linea dal Quadro Distribuzione al condizionatore 1: F+N+PE, lunghezza circa 10 m, FG16OR16 3G4 posato in passerella metallica, protetta da interruttore MTD 2P $I_n = 25A$ $I_d = 0,03A$ tipo AC p.d.i. 4,5 kA.
- Linea dal Quadro Distribuzione al condizionatore 2: F+N+PE, lunghezza circa 25 m, FG16OR16 3G4 posato in passerella metallica, protetta da interruttore MTD 2P $I_n = 25A$ $I_d = 0,03A$ tipo AC p.d.i. 4,5 kA.
- Linee dal Quadro Distribuzione ai circuiti luci blocco servizi e motorizzazione finestre: F+N+PE, lunghezze varie, FS17 3(1x1,5) posato in canale e tubo, protette da interruttore MTD 2P $I_n = 6A$ $I_d = 0,03A$ p.d.i. 4,5 kA.
- Linee dal Quadro Distribuzione ai circuiti luci blocco aree comuni: F+N+PE, lunghezze varie, FG16OR16 3G1,5 posato in passerella metallica, protetta da interruttore MTD 2P $I_n = 6A$ $I_d = 0,03A$ tipo AC p.d.i. 4,5 kA.
- Linee dal Quadro Distribuzione ai circuiti luci esterne: F+N+PE, lunghezze varie, FG16OR16 3G1,5 posato in passerella metallica, protetta da interruttore MTD 2P $I_n = 6A$ $I_d = 0,03A$ tipo AC p.d.i. 4,5 kA.
- Linee dal Quadro Distribuzione ai circuiti prese blocco servizi: F+N+PE, lunghezze varie, FS17 3(1x2,5) posato in canale e tubo, protette da interruttore MTD 2P $I_n = 16A$ $I_d = 0,03A$ p.d.i. 4,5 kA.
- Linee dal Quadro Distribuzione ai circuiti prese piano terra: 3F+N+PE, lunghezze varie, FG16OR16 5G2,5 posato in passerella metallica, protetta da interruttore MTD 4P $I_n = 16A$ $I_d = 0,03A$ tipo AC p.d.i. 4,5 kA.
- Linee dal SQ RL ai circuiti luci reparto lavorazione: F+N+PE, lunghezze varie, FG16OR16 3G1,5 posato in canale e tubo, protetta da interruttore MTD 2P $I_n = 6A$ $I_d = 0,03A$ tipo AC p.d.i. 4,5 kA.
- Linee dal SQ RL a macchine cucire 1-2-3: F+N+PE, lunghezze varie, FG16OR16 3G4 posato in canale e tubo, protetta da interruttore MTD 2P $I_n = 10A$ $I_d = 0,03A$ tipo AC p.d.i. 4,5 kA.
- Linee dal SQ RL a circuiti macchine da cucire 4-5: F+N+PE, lunghezze varie, FG16OR16 3G1,5 posato in canale e tubo, protetta da interruttore MTD 2P $I_n = 10A$ $I_d = 0,03A$ tipo AC p.d.i. 4,5 kA.
- Linee dal SQ RL ai circuiti prese reparto lavorazione: 3F+N+PE, lunghezze varie, FG16OR16 5G2,5 posato in canale e tubo, protetta da interruttore MTD 4P $I_n = 16A$ $I_d = 0,03A$ tipo AC p.d.i.

inserito :

Ordine Ingegneri della Spezia n. A516
 albo sicurezza cantieri D.lgs. 9 aprile 2008, n.81
 albo prevenzione incendi legge 7/12/1984 n. 818 codice SP00561100081
 elenco collaudatori art 7 legge 5/11/1971, n. 1086 strutture ca-cap/acciaio
 elenco periti tecnici d'ufficio del tribunale civile penale della Provincia Spezia
 elenco regionale certificatori energetici Regione Liguria n.3504 con D.D.1052 del 07/05/2010

arch. inge.s.a. studio dott. ing. Oreste Passalacqua

4,5 kA.

○

10. QUADRI ELETTRICI

10.1 DATI GENERALI

Il quadro elettrico dovrà essere conforme a quanto richiesto dalla norma CEI 17-43 per quanto riguarda la potenza dissipata al suo interno e alla norma CEI 17-13/3 perché installato in luogo dove personale non addestrato ha accesso al suo uso.

Gli interruttori magnetotermici e quelli magnetotermici differenziali installati al suo interno avranno funzione di sezionamento e di protezione combinata dai sovraccarichi e dai cortocircuiti della linea da essi sottesa in quanto scelti con le caratteristiche indicate dalla norma CEI 64-8.

10.2 QUADRO DISTRIBUZIONE

Realizzato in materiale plastico del tipo a parete, verrà ubicato in prossimità dell'ingresso del capannone, al suo interno saranno installate, collegate e cablate le apparecchiature di protezione, comando e sezionamento indicate nel relativo schema elettrico unifilare.

10.3 SQ RL (sottoquadro reparto lavorazione)

Realizzato in materiale plastico del tipo a parete, verrà ubicato nel soppalco in prossimità dell'area ufficio, al suo interno saranno installate, collegate e cablate le apparecchiature di protezione, comando e sezionamento indicate nel relativo schema elettrico unifilare.

Dott. Ing. Oreste Passalacqua



inserito :

Ordine Ingegneri della Spezia n. A516
albo sicurezza cantieri D.lgs. 9 aprile 2008, n.81
albo prevenzione incendi legge 7/12/1984 n. 818 codice SP00561100081
elenco collaudatori art 7 legge 5/11/1971, n. 1086 strutture ca-cap/acciaio
elenco periti tecnici d'ufficio del tribunale civile penale della Provincia Spezia
elenco regionale certificatori energetici Regione Liguria n.3504 con D.D.1052 del 07/05/2010