

COMUNE DI ARZACHENA

Provincia di SASSARI

PROGETTO PER MODIFICHE INTERNE DI UN LOCALE COMMERCIALE SITO IN PIAZZETTA DEGLI ULIVI, LOC. PORTO CERVO, ARZACHENA.

TAVOLA N'	ELABORATO: RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA IMPIANTI ELETTRICI		
A.06			
SCALA VARIE	DATA MARZO 2023	REV. N.	

AGGIORNAMENTI:

IL TECNICO INCARICATO
ING. GUIDO MURRIGHILE

IL COMMITTENTE
SARDEGNA RESORTS S.R.L.



ORDINE INGEGNERI
PROVINCE DI SASSARI
E OLBIA TEMPIO

N° 1162 Dott. Ing. Guido Murrighile
*Ingegnere Civile Ambientale Industriale e
dell'informazione Sezione A- Settore a,b,c*



SARDEGNA RESORTS SRL

SUPERMARKET PORTO CERVO

Impianti elettrici

Relazione Tecnico Descrittiva

COMMESSA	230210
CODICE DOCUMENTO	EER001
REVISIONE	A
DATA	03/03/2023

REDATTO	DBO
APPROVATO	COS

A	03.03.23	DBO	Progetto Esecutivo
Rev	Data	Autore	Descrizione

Indice delle revisioni

Indice

1	INTRODUZIONE	5
2	CRITERI DI PROGETTO	6
3	NORME DI RIFERIMENTO	7
3.1	Premessa	7
3.2	Disposizioni legislative	7
3.3	Norme di riferimento.....	8
3.4	Normative tecniche	11
3.5	Norme e leggi relative ai campi elettromagnetici	11
3.6	Norme e leggi relative alle energie rinnovabili	11
4	DATI DI PROGETTO	12
4.1	Alimentazione elettrica	12
4.2	Valori di tensione.....	12
4.3	Temperature di progetto.....	12
4.4	Cadute di tensione	12
5	CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE	14
6	MISURE DI PROTEZIONE	16
6.1	Protezione dalle sovracorrenti	16
6.2	Protezione contro i contatti diretti.....	16
6.3	Protezione contro i contatti indiretti sistema TN	16
6.4	Collegamenti a terra.....	17
7	IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.....	19
7.1	Impianti previsti nel progetto	19
7.2	Fonti di alimentazione	20
7.3	Impianto di distribuzione energia bassa tensione	20
7.4	Impianto di terra	20
7.5	Illuminazione ordinaria	21
7.6	Illuminazione di emergenza	21
7.7	Impianto di rivelazione ed allarme incendi	21
8	PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE E QUALITÀ DEI MATERIALI.....	22
9	ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE	23
9.1	Generalità	23
9.2	Predisposizione messa a terra.....	23
9.3	Assistenza muraria.....	23

9.4	Tracciamenti.....	24
9.5	Verifiche e collaudi	24
9.6	Manuale di esercizio e manutenzione e disegni “come costruito”	24
9.7	Relazioni, dichiarazioni, certificazioni	24
10	DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE	25

1 INTRODUZIONE

Il presente documento descrive gli impianti elettrici e speciali che saranno previsti nell'ambito della modifica agli spazi interni relativi all'immobile in oggetto.

2 CRITERI DI PROGETTO

I requisiti generali di progetto degli impianti elettrici possono essere sinteticamente così riassunti:

sicurezza (nella doppia accezione di tutela delle persone e di tutela delle cose contro il rischio di danneggiamenti);

funzionalità (intesa come flessibilità d'uso e assicurazione delle condizioni ambientali necessarie per lo svolgimento delle attività nelle condizioni ottimali e di benessere ambientale per le persone);

economicità (intesa come contenimento dei consumi energetici e dei costi di esercizio e manutenzione e mantenimento del valore nel tempo delle opere).

3 NORME DI RIFERIMENTO

3.1 Premessa

L'impianto oggetto della presente relazione dovrà essere conforme in tutto alle prescrizioni delle leggi o dei regolamenti in vigore, o che siano emanati in corso d'opera.

In particolare, ma non in senso limitativo, dovranno essere rispettate le norme riportate ai paragrafi seguenti.

Altre normative, aventi valore di legge, relative ai singoli componenti degli impianti, anche se non espressamente richiamate, devono essere rigorosamente applicate.

3.2 Disposizioni legislative

3.2.1 Antisismica

- “Linee guida per la riduzione della vulnerabilità di elementi non strutturali arredi e impianti” emanata dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile;
- “Guida tecnica – linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio” emanata nel dicembre 2011 dal Ministero dell'Interno – Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile – Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica.

3.2.2 Disposizioni legislative generali

Le principali disposizioni legislative alle quali dovrà essere soggetto l'edificio sono le seguenti:

- DPR 26/05/59 n. 689 “Determinazione delle aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione degli incendi, al controllo del comando del corpo dei vigili del fuoco”;
- Legge 186 del 01-03-1968 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione ed impianti elettrici ed elettronici.”
- Legge 791 del 18-10-1977 “Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che dovranno possedere il materiale elettrico destinato a essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.”
- DPR 151 del 1/08/2011 “Nuovo regolamento di prevenzione incendi”;
- D.Lgs. 19/03/96 n. 242 “Modificazioni e integrazioni al decreto legislativo 19/09/94 n. 626 recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo del lavoro”;
- DPR 24/07/96 n. 503 “Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici”;
- D.Lgs. 12/11/96 n. 615 “Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 03/05/89 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata e integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 22/07/93 e dalla direttiva del Consiglio del 29/10/93”;
- D.Lgs. 31/07/97 n. 277 “Modificazione al decreto legislativo 25 novembre 1996 n. 626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato a essere utilizzato entro taluni limiti di tensione”;
- DM 22/01/08 n. 37 “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 d'installazione degli impianti all'interno degli edifici (ex legge 46/90 e DPR 06/12/91 n. 447);

- D.Lgs 9/4/08 n.81 "Attuazione dell'art. 1 della legge 3/8/07 n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" (abroga tra gli altri il DPR 547/55 e il D.Lgs 626/94).
- D.M. 13 luglio 2011- Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi.
- DPR 151/2011 e s.m.i
- Codice di Prevenzione Incendi D.M. 03.08.2015 e s.m.i., e per quanto applicabile al D.M. 14.02.2020 (RTV Uffici)
- Codice di Prevenzione Incendi D.M. 03.08.2015 e s.m.i. e per quanto applicabile al D.M. 15.05.2020 (RTV Autorimesse);
- D.M. n. 246 del 16.05.1987" Norme di sicurezza antincendio per gli edifici di civile abitazione";
- Circolare DCPREV 5093 del 15.04.2013 - Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili";
- Nota DCPREV n. 1324 del 07.02.2012 - "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione Anno 2012"
- Nota DCPREV n. 6334 del 04.05.2012 "Chiarimenti alla nota prot. DCPREV 1324 del 7 febbraio 2012 - Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione 2012".

L'impianto dovrà essere eseguito in osservanza a tutte le Norme vigenti alla data di assegnazione dei lavori, comprese eventuali varianti, completamenti o integrazioni alle Norme stesse.

3.3 Norme di riferimento

Le principali norme e guide alle quali dovrà essere soggetto l'edificio sono le seguenti:

Le vigenti norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e in particolare si rammentano:

- Norma CEI EN 61439-1 - Class. CEI 17-113 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
- Norma CEI EN 61439-2 - Class. CEI 17-114 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
- Norma CEI EN 61439-5 - Class. CEI 17-115 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 5: Quadri di distribuzione in reti pubbliche
- Norma CEI EN 61439-3 - Class. CEI 17-116 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
- Norma CEI EN 61439-4 - Class. CEI 17-117 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)
- Norma CEI EN 61439-6 - Class. CEI 17-118 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Part 6: Busbar trunking systems (busways)

- Norma CEI 20-19 Cavi isolati in gomma con tensioni nominali non superiori a 450/750 V;
- Norma CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensioni nominali non superiori a 450/750V;
- Norma CEI 20-22 Prove d'incendio su cavi elettrici;
- Norma CEI 20-35 Prova di resistenza alla fiamma su cavi elettrici;
- Norma CEI 20-36 Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici;
- Norma CEI 20-37 Prove sui gas emessi dai cavi elettrici in condizioni d'incendio;
- Norma CEI 20-38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 kV;
- Norma CEI 20-39 Cavi per energia ad isolamento minerale con tensione di esercizio non superiore a 750 V;
- Guida CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione;
- Norma CEI 20-45 Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 kV;
- Norma CEI 20-67 Guida per l'uso di cavi 0,6/1 kV;
- Norma CEI 23-12/1 (EN 60309-1) Spine e prese per uso industriale. Parte 1: Prescrizioni generali.
- Norma CEI 23-26 (EN 60423) Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori;
- Norma 23-46 (EN 50086-2-4) Sistemi di canalizzazioni per cavi. Sistemi di tubi. Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati;
- Norma CEI 23-50 Prese a spina per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali;
- Norma CEI 23-80 (EN 61386-1) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali.
- Norma CEI 23-81 (EN 61386-21) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori;
- Norma CEI 23-82 (EN 61386-22) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori.
- Norma CEI 23-83 (EN 61386-23) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori.
- Norma CEI 34-21: Apparecchi d'illuminazione – Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- Norma CEI 34-22: Apparecchi d'illuminazione – Parte 2: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza;
- Norma CEI 46-76 "Cavi elettrici per sistemi di sicurezza";
- Norma CEI 64-8/1 – 7: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- Guida CEI 64-14: Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;
- Norma CEI 70-1 (EN 60529) Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

- Norma 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione, antintrusione;
- Norma CEI 81-8: Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensione sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione;
- Norma CEI 103-1/12 Impianti telefonici interni. Protezione;
- Norma CEI 103-1/13 Impianti telefonici interni. Criteri di installazione;
- Norma CEI 103-1/14 Impianti telefonici interni. Collegamento alla rete in servizio pubblico;
- Norma CEI 303-14 Tecnologia dell'informazione. Sistemi di cablaggio generico;
- CEI-UNEL 35024/1 Portate di corrente per cavi ad isolamento elastomerico o termoplastico;
- CEI-UNEL 35024/2 Portate di corrente per cavi ad isolamento minerale;
- CEI-UNEL 35026 Portate di corrente per cavi interrati;
- Norma CEI EN 50172 Sistemi di illuminazione di emergenza;
- CEI EN 62305-1: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture" Febbraio 2013;
- CEI 81-3: "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per kilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico." Maggio 1999;
- UNI EN 12464-1/2021: "Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1: posti di lavoro in interni".
- Norma UNI EN 81-1: "Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori. Parte 1: Ascensori elettrici".
- Norma UNI EN 81-2: "Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori. Parte 1: Ascensori idraulici".
- Norma UNI 10819: "Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso".
- Norma UNI 9795 – 2021 – "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio".
- Norma UNI ISO 7240-19 – "Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio – Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi di emergenza";
- Le norme e tabelle UNI e UNEL per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo;
- Ogni altra prescrizione, regolamentazione e raccomandazione emanate da eventuali Enti ed applicabili agli impianti elettrici ed alle loro parti componenti.
- Altre normative, aventi valore di legge, relative ai singoli componenti degli impianti, anche se non espressamente richiamate, dovranno essere rigorosamente applicate.

3.4 Normative tecniche

- Norme U.N.I. (Unificazione Italiana) e CTI (Comitato Termotecnico Italiano).
- Norme C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano).
- Prescrizioni e raccomandazioni di Vigili del Fuoco.
- Prescrizioni e indicazioni della società Distributrice dell'energia elettrica competente.
- Prescrizioni e indicazioni della società Distributrice dei servizi di comunicazione.
- Eventuali prescrizioni particolari emanate dalle Autorità locali.
- Normative e raccomandazioni degli enti competenti per singole materie (ASL, ISPEL, ecc.).
- Norme e tabelle UNI e UNEL per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo.
- Prescrizioni dell'Istituto Italiano per il Marchio di Qualità (IMQ) per i materiali e le apparecchiature ammesse all'ottenimento del Marchio
- Altre prescrizioni fornite dal committente.

3.5 Norme e leggi relative ai campi elettromagnetici

- Legge Regionale n. 11 dell'11 maggio 2001 – Norme sulla protezione ambientale dall'esposizione a campi elettromagnetici indotti da impianti fissi per le telecomunicazioni e per la radiotelevisione;
- Legge 36/01 Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- DPCM 8/7/03 Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti;
- DM Ministero Ambiente 29 maggio 2008 - Approvazione metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti.

3.6 Norme e leggi relative alle energie rinnovabili

- Decreto Regione Lombardia N. 6480 del 30/07/2015 - Disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e per il relativo attestato di prestazione energetica, a seguito della DGR 3868 del 17.7.2015;
- Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28 - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

4 DATI DI PROGETTO

4.1 Alimentazione elettrica

Si riportano di seguito i dati tecnici che sono assunti per la stesura del progetto salvo ove diversamente indicato.

I valori previsti per l'alimentazione elettrica dell'edificio sono:

- Tensione primaria da Ente Erogatore: 230 V
- Corrente di corto circuito monofase max: 6 kA¹
- Tensione circuiti monofasi (fase-neutro): 230 V
- Frequenza: 50 Hz
- Circuiti ausiliari con trasformatore di sicurezza: 230/48/24/12 V

4.2 Valori di tensione

- Tensione secondaria a vuoto: 230 V
- Tensione secondaria verso terra: 230 V
- Corrente di corto circuito: vedasi schemi
- Frequenza: 50 Hz
- Circuiti ausiliari con trasformatore di sicurezza: 230/24 V

4.3 Temperature di progetto

Le temperature previste per le diverse apparecchiature e componenti saranno:

- Motori elettrici: 40 °C
- Quadri elettrici: 40 °C
- Cavi aerei: 30 °C
- Cavi interrati: 20 °C
- Altre apparecchiature e materiali: 40 °C

4.4 Cadute di tensione

Sono previste le seguenti cadute di tensione:

- Caduta di tensione su circuiti primari: 1,5 - 2% Vn
- Caduta di tensione circuiti secondari: 2 - 2,5% Vn
- Massima caduta di tensione: 4% Vn

¹ Da verificare con l'ente fornitore dopo la richiesta di allacciamento

- Caduta di tensione avviamento motori: 15% Vn

L'appaltatore ha l'onere di verificare il rispetto dei sopracitati parametri ed eventualmente adottare le contromisure necessarie ai fini del rispetto dei requisiti: tali eventuali misure si intendono incluse nell'appalto.

5 CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

Le cadute di tensione sono calcolate vettorialmente. Per ogni utenza, si calcola la caduta di tensione vettoriale lungo ogni fase e lungo il conduttore di neutro (se distribuito). Tra le fasi si considera la caduta di tensione maggiore che è riportata in percentuale rispetto alla tensione nominale.

La formula utilizzata è la seguente:

$$cdt = I_b \cdot \frac{L}{1000} \cdot K \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi) \frac{100}{V_n}$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego, espressa in ampere;
- L è la lunghezza della conduttura, espressa in metri;
- K è un coefficiente assunto pari a 2, per i circuiti monofase, e pari a $\sqrt{3}$, per i circuiti trifase;
- R è la resistenza del cavo per unità di lunghezza, considerata alla massima temperatura di servizio, espressa in ohm/kilometro;
- X è la reattanza di fase della linea per unità di lunghezza, espressa in ohm/kilometro;
- $\cos \varphi$ è il fattore di potenza;
- V_n è la tensione nominale del circuito.

Per svolgere un calcolo a favore della sicurezza, sono stati assunti valori di resistenza e di reattanza sulla base dei dati forniti dai costruttori di primarie marche, riferiti a cavi isolati in materiale elastomerico del tipo G-sette flessibile, che presentano valori di resistenza calcolata a 90 °C e valori di reattanza a 50 Hz: preferendoli ai valori riportati dalle tabelle UNEL che riportano valori di resistenza riferiti alla temperatura di 80 °C e, quindi, inferiori.

Cavi flessibili isolati in materiale elastomerico HEPR				
Sezione nominale [mm²]	Resistenza a 90 C (cc) [ohm/km]	Resistenza a 90 C (ca) [ohm/km]	Reattanza a 50 Hz (unipolari) [ohm/km]	Reattanza a 50 Hz (multipolari) [ohm/km]
1,5	16,95	16,95	0,146	0,103
2,5	10,17	10,17	0,135	0,095
4	6,31	6,31	0,126	0,09
6	4,2	4,2	0,118	0,085
10	2,43	2,43	0,106	0,079
16	1,54	1,54	0,099	0,076
25	0,99	0,99	0,095	0,076
35	0,71	0,71	0,091	0,074
50	0,49	0,5	0,088	0,073
70	0,34	0,35	0,087	0,072
95	0,26	0,27	0,085	0,07
120	0,2	0,21	0,084	0,07
150	0,16	0,17	0,084	0,07
185	0,13	0,14	0,083	0,07
240	0,102	0,104	0,081	0,07

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di una utenza è determinata come somma delle cadute di tensione vettoriali, riferite ad un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da cui, viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale dell'utenza in esame.

Se al termine del calcolo delle cadute di tensione alcune utenze risultano avere valori superiori a quelli limite stabiliti (par. 525, della norma CEI 64-8), si ricorre ad un procedimento di ottimizzazione per far rientrare la caduta di tensione entro i suddetti limiti. Le sezioni dei cavi sono aumentate cercando di seguire una crescita uniforme fino a portare tutte le cadute di tensione sotto i limiti.

Per tutte le condutture, le cadute di tensione ricavate sono contenute entro i limiti previsti, come riportato nel documento di calcolo generato dal software "Ampere" nella sua versione corrente.

6 MISURE DI PROTEZIONE

6.1 Protezione dalle sovracorrenti

La protezione dalle sovracorrenti è realizzata con interruttori automatici magnetotermici.

Nella scelta di tali dispositivi e delle condutture dovrà essere verificato che per ogni circuito risultino rispettate le seguenti relazioni:

- $I_b < I_n < I_z$ protezione dal sovraccarico.
- $(I^2t) < K^2S^2$ protezione dal cortocircuito.
- $P.I. > I_{cc}$ protezione dal cortocircuito.

Dove:

- I_b corrente d'impiego delle condutture.
- I_n corrente nominale del dispositivo di protezione.
- I_z portata del cavo.
- (I^2t) energia specifica passante durante il corto circuito.
- K coefficiente funzione dell'isolamento dei cavi e le temperature di funzionamento e cc.
- S sezione del cavo in mm²
- $P.I.$ potere di interruzione del dispositivo di protezione.
- I_{cc} I di corto circuito max. presunta nel punto di installazione.
-

6.2 Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti è intesa ad evitare il contatto delle persone con le parti attive di apparecchiature o impianti elettrici interessati da tensione.

La protezione contro i contatti diretti verrà garantita facendo in modo che tutte le parti attive siano adeguatamente isolate oppure protette mediante involucri o barriere aventi un grado di protezione minimo IPXXB; mentre i componenti installati su piani orizzontali superiori accessibili dovranno avere un grado di protezione non inferiore a IPXXD.

Tutti i coperchi, gli sportelli e i ripari, dovranno essere asportabili solo mediante l'uso di chiavi o attrezzi qualora diano accesso a un luogo con parti in tensione avente grado di protezione inferiore a IPXXB.

6.3 Protezione contro i contatti indiretti sistema TN

Tutte le parti metalliche degli impianti che accidentalmente possono andare in tensione per difetti di isolamento in genere, dovranno essere protette nei confronti di contatti indiretti mediante il collegamento EQP ed il coordinamento con l'interruttore a monte come di seguito descritto.

All'impianto di terra dovranno essere collegate tutte le masse dell'impianto con conduttore PE e tutte le masse estranee mediante conduttori equipotenziali principali.

Per gli impianti elettrici il sistema di protezione contro i contatti indiretti con distribuzione TN a interruzione automatica del circuito di alimentazione dovrà rispettare le prescrizioni della norma CEI 64-8/4; Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase

ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

dove:

Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;

I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo definito nella Tab. 41A della norma CEI 64-8/4 in funzione della tensione nominale U_0 per i circuiti terminali protetti con dispositivi di protezione contro le sovracorrenti aventi corrente nominale o regolata che non supera 32A ed entro un tempo convenzionale non superiore a 5s per gli altri circuiti; se si usa un interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale nominale di intervento.

6.4 Collegamenti a terra

La rete dei conduttori di protezione ed equipotenziali comprenderà tutti i conduttori derivati dal nodo collettore principale e aventi lo scopo di distribuire l'impianto di terra in tutto il fabbricato oggetto della progettazione.

Le sezioni minime del conduttore PE dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- Sezione dei conduttori di protezione pari alla sezione dei conduttori di fase fino a 16 mm²;
- Sezione dei conduttore di protezione uguale a 16 mm² per sezioni di fase comprese tra i 16mm² e 35 mm²;
- Sezione dei conduttori di protezione pari a metà della sezione dei conduttori di fase per sezioni superiori a 35 mm².

La sezione minima dei conduttori equipotenziali principali (EQP) dovrà essere pari a metà del conduttore di protezione più grande installato nell'impianto, con in ogni caso un minimo di 6 mm².

Vengono di seguito elencati a titolo esemplificativo alcuni fra i più importanti collegamenti che si dovranno realizzare per l'esecuzione a regola d'arte degli impianti di terra e di protezione:

- I poli di terra di tutte le prese;
- Le carcasse degli apparecchi illuminanti (che non siano in classe II);
- Le scatole o cassette di derivazione (se metalliche);
- Le tubazioni metalliche;
- Le carpenterie metalliche dei quadri elettrici (che non siano in classe II);
- Le passerelle metalliche e le staffe di sostegno;
- Le carcasse dei macchinari secondo le indicazioni del costruttore;
- Le tubazioni metalliche di trasporto di fluidi uscenti od entranti dal perimetro del fabbricato;
- Le guide degli impianti ascensori e montacarichi.

Tutti i collegamenti sopradescritti dovranno essere realizzati con conduttori colore giallo-verde isolati in rame avente sezione adeguata alla connessione da effettuare secondo le disposizioni della Norma CEI 64-8. La rete dei conduttori di protezione ed equipotenziali comprenderà tutti i conduttori derivati dal nodo collettore principale nel locale che ospita il quadro generale di bassa tensione e aventi lo scopo di distribuire l'impianto di terra in tutto il fabbricato oggetto della progettazione.

7 IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

7.1 Impianti previsti nel progetto

Gli impianti previsti nel progetto sono essenzialmente:

- ☐ Impianto di illuminazione ordinaria
- ☐ Impianto di illuminazione di emergenza
- ☐ Impianto di forza motrice
- ☐ Impianto di rivelazione e allarme incendi
- ☐ Sgancio di emergenza
- ☐ Nuovi quadri elettrici (sottocontatore e quadro di piano)

7.2 Fonti di alimentazione

Il supermercato è attualmente alimentato in bassa tensione tramite una fornitura a 400V trifase, il cui contatore è ubicato al piano interrato, all'interno del locale contatori, al piede della scala esterna di accesso al piano interrato.

Le zone di intervento saranno dotate di un nuovo contatore di bassa tensione, monofase a 230V, con potenza di 3kW, al fine di alimentare l'impianto di illuminazione e la forza motrice presente nei nuovi locali.

A tal proposito, l'impianto di sgancio esistente dovrà essere interfacciato al nuovo sgancio del quadro sottocontatore, in modo tale che un unico pulsante di sgancio possa mettere fuori tensione tutta l'area, dato che i nuovi locali sono comunicanti con i locali esistenti.

Dovrà essere previsto tutto quanto necessario al fine di rendere attivo e funzionante tale interfacciamento.

7.3 Impianto di distribuzione energia bassa tensione

7.3.1 Distribuzione principale

Dal contatore ubicato al piano interrato, dovrà essere realizzata un'infrastruttura in canalina metallica portacavi asolata, con coperchio, al fine di raggiungere il nuovo quadro elettrico QEDP, ubicato al piano terra. All'interno di tale canalina dovrà essere posata la dorsale che alimenterà il nuovo quadro QEDP.

All'interno dello stesso locale contatori, nelle immediate vicinanze del contatore (distanza in cavo normativamente inferiore a 3 metri), sarà quindi installato il quadro sottocontatore QEAVQ.

I conduttori impiegati nel progetto per la distribuzione di energia sono essenzialmente del tipo FG16(O)M16. Le sezioni sono indicate all'interno degli schemi unifilari dei relativi quadri elettrici.

7.3.2 Distribuzione secondaria

I conduttori impiegati per la distribuzione secondaria sono quelli già citati per la distribuzione principale con l'aggiunta di cavi unipolari ad isolamento singolo da utilizzare nelle aree ove è prevista una posa incassata in tubazioni isolanti:

- FG17- cavi unipolari flessibili per interni e cablaggi

La distribuzione alle utenze a valle del quadro QEDP è prevista con passerella asolata dotata di coperchio e setto separatore, posata nel controsoffitto o in ambiente, adeguatamente staffata a soffitto, prevedendo appositi staffaggi antisismici ove necessario.

I nuovi locali saranno serviti posando le linee di dorsale all'interno delle sopracitate passerelle dotate di coperchio e realizzando gli stacchi alle singole utenze con tubazioni a vista in materiale plastico, con grado di protezione (IP) adeguato al luogo di installazione.

Le prese di corrente sono, in queste aree, previste di tipo UNEL + bipasso come rappresentato nell'elaborato grafico.

Ove necessario gli apparecchi terminali devono essere installati ad un'altezza tale da escludere urti in grado di danneggiarle.

7.4 Impianto di terra

L'impianto di terra dovrà essere derivato dall'impianto esistente, del quale però non si dispongono informazioni cartacee. Sarà onere dell'appaltatore verificarne la consistenza e realizzare un collegamento in derivazione dall'impianto esistente, in cavo G/V FG16M16 10mmq.

7.5 Illuminazione ordinaria

Per quanto riguarda l'illuminazione ordinaria, l'impianto sarà realizzato interamente con lampade aventi tecnologia a LED. Ulteriori dettagli sono indicati all'interno dell'elaborato grafico.

Il controllo è gestito da sensori di presenza ON/OFF a taglio di fase.

I livelli di illuminamento previsti sono quelli indicati dalla norma UNI EN 12464-1 (2021) che costituisce il riferimento per l'illuminazione nei luoghi di lavoro all'interno degli edifici, per quanto riguarda gli apparecchi forniti e posati tramite questo progetto.

I valori di illuminamento previsti sono conformi alla norma UNI EN 12464-1 (2021) e riassunti nel seguito:

- Corridoi e zone di passaggio 100lx
- Magazzini e depositi 100lx

I circuiti di alimentazione delle utenze di illuminazione e dei relativi controlli sono derivati dal quadro secondario della zona servita con protezioni indipendenti in modo da confinare eventuali guasti e relativi disagi.

7.6 Illuminazione di emergenza

Con il termine "illuminazione di emergenza" si intende l'illuminazione destinata a funzionare quando viene meno l'illuminazione ordinaria.

Il concetto di "emergenza" non è necessariamente associato ad una situazione di pericolo o alla necessità immediata di evacuazione dello stabile. In tal caso si parla di "illuminazione di sicurezza" e può essere finalizzata ad evitare il panico generato dal buio improvviso (illuminazione di sicurezza antipanico) o all'abbandono dell'edificio in modo ordinato (illuminazione per l'esodo).

In tal senso, tranne ove previsti valori di illuminamento maggiori dalla normativa specifica (ad esempio locale GE 25 lux), sono stati previsti a livello progettuale i seguenti valori di illuminamento:

- 5 lux minimi sulle vie di esodo (non esplicitate in mancanza di progetto di prevenzione incendi)
- 1 lux medio antipanico

Tali valori sono stati dedotti dalla norma UNI 1838 per la definizione del valore minimo antipanico. Il valore di 5 lux è stato preso come riferimento in quanto valore cautelativo per locali con maggiore affollamento come gli uffici.

L'illuminazione di emergenza è realizzata mediante l'utilizzo di apparecchi dedicati ed autonomi, alimentati da batterie a bordo.

L'illuminazione di emergenza deve attivarsi non solo al mancare della tensione di rete ma anche al mancare di un circuito di zona (intervento a zone): la presenza tensione dei singoli apparecchi dovrà quindi essere derivata direttamente dal circuito ordinario.

7.7 Impianto di rivelazione ed allarme incendi

I sistemi di destinati alla sicurezza degli occupanti l'edificio sono quelli che consentono di rilevare tempestivamente l'insorgere di un pericolo e mettere in atto in modo automatico le misure necessarie a gestirlo fino a segnalare la necessità di abbandono dello stabile e dare tutte le indicazioni perché questo avvenga ordinatamente.

All'interno delle nuove aree, sarà previsto un impianto di rivelazione incendi, da collegarsi all'impianto esistente previsto all'interno del market.

Sarà onere dell'appaltatore verificare lo stato dell'impianto esistente ed eventualmente prevedere gli opportuni interventi necessari al collegamento dei nuovi rivelatori, pulsanti e targhe ottico acustiche.

8 PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE E QUALITÀ DEI MATERIALI

Tutti i componenti degli impianti dovranno essere eseguiti con gli accorgimenti più perfezionati ed i sistemi costruttivi più aggiornati. Essi dovranno essere conformi ai materiali e componenti indicati nella descrizione generale dell'impianto e coerenti con quanto indicato dalle diverse parti del progetto (architettonico, meccanico, relativo a parti fortemente specialistiche quali: audio/video, security, ecc.) per dare un risultato organico ed esteticamente accettabile oltre che perfettamente funzionante.

I manufatti lavorati dovranno essere protetti sia per il trasporto, sia per il periodo di immagazzinamento, sia a posa avvenuta fino all'occupazione dei locali.

La protezione dovrà dare una garanzia assoluta contro gli agenti atmosferici ed in special modo contro gli spruzzi di malte, vernici, calce, ecc.

Tutte le opere saranno eseguite con materiali delle migliori qualità esistenti in commercio.

Le opere eseguite con le relative apparecchiature, dovranno rispondere perfettamente alle prescrizioni del presente capitolato, alle caratteristiche indicate nella descrizione generale, ed essere esattamente conformi ed equivalenti ai campioni approvati dalla Direzione Lavori.

Tutti i materiali, dovranno essere nuovi di fabbrica, marchiati CE e conformi alle norme UNI/CEI in vigore od ad equivalenti europee.

Per i materiali per i quali è prevista la certificazione IMQ, la stessa sarà titolo preferenziale.

9 ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

Quelle che seguono sono indicazioni standard di comportamento e svolgimento dei lavori, in fase di appalto, dovranno essere coordinati con quanto contrattualmente stabilito per il caso specifico.

Quanto indicato a proposito delle attività di verifica e collaudo e consegna è dettagliato nel documento di specifica tecnica dei materiali e delle attività al quale si rimanda.

9.1 Generalità

L'Appaltatore è tenuto all'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti Leggi, Contratti Collettivi di Lavoro, Decreti e Regolamenti sia centrali che locali relativi alle assicurazioni degli operai, nonché al pagamento delle eventuali spese di trasferta e di viaggio dei propri dipendenti.

L'Appaltatore si assume la piena responsabilità, anche tecnica, di qualsiasi conseguenza possa derivare dall'esecuzione dell'opera o del servizio, ciò sia nei riguardi della Committente che di terzi.

Tale responsabilità è estesa, alla rispondenza ai requisiti di stabilità, di sicurezza e agli scopi statici e tecnologici previsti dalle condizioni dell'ordine, e ciò anche qualora i progetti esecutivi non fossero stati eseguiti dall'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà predisporre tutti i mezzi, nonché adottare le misure e le cautele necessarie per evitare infortuni sul lavoro sia ai suoi dipendenti che a terzi.

L'Appaltatore si assume ogni responsabilità per tutti i danni alle persone e alle cose, sia della Committente che di terzi, che si dovessero verificare nel corso di detti lavori ogni qualvolta l'evento dannoso dipenda da dolo o colpa di esso e del proprio personale.

9.2 Predisposizione messa a terra

Predisposizioni per la messa a terra delle tubazioni, delle canalizzazioni, dei macchinari, delle apparecchiature e delle carpenterie metalliche secondo le norme antinfortunistiche vigenti durante la costruzione.

9.3 Assistenza muraria

L'Appaltatore fornirà tutte indistintamente le indicazioni per le opere di assistenza muraria per dare gli impianti oggetto di appalto in condizione di perfetto funzionamento, e ciò qualunque possa essere lo stato di avanzamento di costruzione e grado di finitura dell'edificio all'atto dell'installazione dei vari impianti o delle singole parti di essi.

Per opere di assistenza muraria si intende:

- ☐ l'esecuzione di tutte le forometrie e le tracce necessarie al passaggio di reti impiantistiche di qualsiasi tipo, forma e dimensione da eseguirsi sulle partizioni interne verticali od orizzontali e sui tamponamenti esterni in laterizio (strutture o elementi esterni) e successivi ripristini e riprese.
- ☐ l'esecuzione di basamenti e sostegni delle varie apparecchiature.

Sono inoltre da intendersi inclusi nel prezzo di fornitura e posa degli impianti oggetto del presente appalto, la realizzazione di tutte quelle opere di assistenza minuta, necessarie alla posa degli impianti quali ad esempio:

- ☐ predisposizione di trabattelli interni, scale, piccoli ponteggi interni;
- ☐ la formazione di fori eseguiti con trapani anche a percussione per il passaggio degli impianti o di saldatrici per staffaggi;
- ☐ l'utilizzo di attrezzature di normale dotazione per i lavori oggetto dell'appalto, comprese prolunghe elettriche;

- ❑ fissaggio di staffaggi e sostegni, compresa la loro fornitura, alle strutture murarie, sia che si tratti di staffaggi imbullonati che saldati.

9.4 Tracciamenti

L'Appaltatore è strettamente obbligato all'esecuzione sotto la propria responsabilità di tutti i rilievi, le misurazioni, i tracciamenti, le opere di preparazione necessarie per l'esatta esecuzione delle opere secondo quanto previsto dal progetto.

9.5 Verifiche e collaudi

L'Appaltatore dovrà effettuare tutte le verifiche necessarie ad assicurare l'esecuzione dei lavori a regola d'arte e conformi alle prescrizioni dei documenti di appalto.

L'Appaltatore dovrà inoltre effettuare tutte le prove, controlli e collaudi richiesti e specificati dalla normativa vigente e nei documenti di appalto, presentandone la relativa documentazione e certificazione.

9.6 Manuale di esercizio e manutenzione e disegni "come costruito"

L'Appaltatore dovrà presentare, a propria cura e spese, il manuale di esercizio e manutenzione, completo come di seguito specificato; l'Appaltatore dovrà inoltre provvedere alla redazione dei disegni "come costruito" da inserire nel manuale.

9.7 Relazioni, dichiarazioni, certificazioni

L'Appaltatore dovrà produrre la documentazione per l'istruzione di pratiche necessarie per ottenere le autorizzazioni rilasciate da Autorità ed Enti perché venga concesso il libero esercizio delle opere ed impianti.

In particolare:

- Dichiarazione di conformità per i singoli impianti secondo quanto prescritto dal DM 37/08 relativo alle norme di sicurezza per gli impianti
- Dichiarazione di emissione gas in atmosfera (pratica AUA per GE)
- Gestione pratica denuncia impianto di terra
- Tutto quanto necessario

10 DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

L'Appaltatore dovrà fornire in modo coordinato con l'avanzamento dei lavori i seguenti documenti e, in generale, quelli ulteriori previsti dal contratto:

- Programma lavori dettagliato secondo le indicazioni del contratto e del presente capitolato;
- Elenco delle case costruttrici delle apparecchiature;
- Documentazione tecnica come prescritto nelle specifiche tecniche relative;
- Disegni costruttivi dei basamenti e delle predisposizioni di cavedi, cunicoli, fori ed alloggiamenti in strutture portanti;
- Disegni costruttivi di cantiere;
- Disegni "come costruito" e Documentazione relativa a collaudi ed omologazioni, come indicato nelle specifiche tecniche;
- Manuali di istruzione, esercizio e manutenzione ed elenco delle parti di ricambio;
- Documentazione per l'istruzione di pratiche necessarie per ottenere le autorizzazioni rilasciate da Autorità ed Enti perché venga concesso il libero esercizio delle opere ed impianti.

La Direzione Lavori si riserva di variare i termini sopra indicati in caso di esigenze particolari.

Tutta la documentazione va presentata in due copie salvo quanto esplicitamente indicato nelle specifiche tecniche o per diverso accordo con la Committente all'atto della sottoscrizione del contratto.

L'Appaltatore dovrà produrre il Manuale di Esercizio e Manutenzione degli Impianti da sottoporre alla approvazione della Direzione Lavori, prima della effettuazione dei collaudi.

Una copia sarà restituita con commenti e l'Appaltatore è tenuto ad effettuare le correzioni richieste entro 14 giorni dal ricevimento della documentazione.

Appaltatore consegnerà quindi due copie finali corrette alla Direzione Lavori.