

Perito Industriale
Paolo Pepi

Contatti:
Mobile: +39 3365825550
Studio: +39 0759653080
Fax: +39 0759653080
e-mail: pepi.paolo@gmail.com

Via Corrado Alvaro 2, 06061
Castiglione del Lago (PG)
Italy

technical
engineering
project

PROVINCIA DI PERUGIA
COMUNE DI TUORO SUL TRASIMENO

RELAZIONE TECNICA

OGGETTO:

**PROGETTO PRELIMINARE IMPIANTI TECNOLOGICI
IMPIANTO ELETTRICO PER LA COSTRUZIONE DI UN
NUOVO EDIFICIO DA DESTINARE A CASA PROTETTA**

COMMITTENTE:

EDILIZIA CASTELLINI di Castellini Roberto &c snc

Castiglione del Lago 15/09/2022

Il Tecnico



0. Indice

1. Normativa di riferimento.
2. Impianti previsti
 - 2.1. Quadri elettrici.
 - 2.2. Servizi di sicurezza.
 - 2.3. Luoghi o ambienti con applicazioni particolari.
3. Dimensionamento.
 - 3.1. Illuminamento.
 - 3.2. Illuminazione di emergenza.
 - 3.3. Condotture.
4. Protezioni.
 - 4.1. Contatti diretti.
 - 4.2. Contatti indiretti, resistenza di terra.
 - 4.3. Scariche atmosferiche.
5. Impianti a tensione minore di 50 V.
6. Impianto di terra ed equalizzazione del potenziale.
7. Impianto di cablaggio dati.
8. Verifiche.
9. Allegati.

1. Normativa di riferimento.

L'impianto dovrà essere realizzato a regola d'arte e, quindi, conforme alla Legge 1/3/1968, n. 186 ed al D.M. 22/01/2008 n°37.

La caratteristica dell'impianto stesso, nonché dei suoi componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

alle prescrizioni di Autorità locali, comprese quelle dei VV.F.;

alle prescrizioni ed indicazioni dell'azienda distributrice dell'energia elettrica;

alle norme CEI/IEC;

Si richiamano di seguito le principali norme e leggi che regolamentano le attività di progettazione e costruzione dell'impianto in oggetto:

Criteri di progetto e documentazione

CEI 0-2 : Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;

CEI 0-3: Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati;

CEI EN 60445: Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico.

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

CEI EN 60529: Gradi di protezione degli involucri (codice IP);

IEC 60364-7-712 Electrical installations of buildings - Part 7-712: Requirements for special installations or locations Solar photovoltaic (PV) power supply systems.

Rete elettrica del distributore ed allacciamento degli impianti

Compatibilità elettromagnetica

CEI EN 61000-3-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) -Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso = 16 A per fase);

CEI EN 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili- Parte 1: Definizioni.

Quadri elettrici

CEI EN 60439-1-2-3: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione.

Cavi, cavidotti e accessori

CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V.

Scariche atmosferiche e sovratensioni

CEI 81-1: Protezione delle strutture contro i fulmini;

CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;

CEI 81-4: Valutazione del rischio dovuto al fulmine;

CEI EN 60099-1-2: Scaricatori.

D.Lgs. 81/08 Testo unico della Sicurezza.

Qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si applicano le norme più recenti.

Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra elencate

Il progetto preliminare, riguardante la costruzione di un edificio da destinarsi a Casa Protetta fino con 24 posti letto, è redatto sulla base della Norma di riferimento CEI 64-8 ed alle relative guide CEI 64-50 per l'integrazione degli impianti di edificio.

Per quanto non esplicitamente menzionato si fa riferimento alle norme CEI in vigore relative agli impianti elettrici utilizzatori, nonché alle norme UNI di riferimento relative a varie parti di interesse elettrico, con particolare riferimento alla UNI 1838 per l'illuminazione di emergenza, la UNI EN 12464 per i parametri di illuminamento, la UNI EN 12845.

Sono inoltre da citare, tra le altre le norme prescritte dal regolamento per l'installazione degli impianti all'interno degli edifici di cui al D.M. 37/2008.

L'impianto deve essere realizzato a regola d'arte, giusta prescrizione della legge 1 marzo 1968, n. 186, ed al DM 37/08.

Le caratteristiche dell'impianto stesso, nonché dei componenti, deve corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di esecuzione e in particolare essere conforme qualora necessario:

alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);

alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda distributrice dell'energia elettrica;

alle prescrizioni dei VV.FF. e delle autorità locali.

2. Impianti previsti.

Gli impianti da installare nell'edificio si possono raggruppare nelle seguenti categorie generali, in dipendenza delle funzioni svolte:

- quadri elettrici: Dispositivo Generale, Quadro Generale, Quadri di piano, Quadri delle camere, Quadri degli ambienti speciali, Quadro centrale termica, ed i relativi quadri degli ascensori.

- impianto di terra esterno

- condutture ed apparecchiature per corpi illuminanti, normali e di sicurezza, condutture ed apparecchiature per prese di forza motrice;

- condutture ed apparecchiature per servizi di segnalazione di emergenza,

Non è prevista tensione nominale di alimentazione superiore a 400V, in quanto allo stato attuale la fornitura di energia è direttamente dalla rete BT del Distributore 400/230V 50Hz potenza impegnata P= 100 Kw. .

2.1. Quadri elettrici.

Il quadro Dispositivo Generale, dovrà essere posato in accordo al personale del Distributore in quanto tale intervento dovrà essere eseguito con l'interruzione della rete.

Dal quadro generale è prevista e una distribuzione ramificata ai vari livelli di edificio con vari sottoquadri.

La distribuzione risulta dallo schema a blocchi allegato, così come per la composizione dei quadri di distribuzione.

2.2. Servizi di sicurezza.

I servizi di sicurezza sono nel caso specifico costituiti dalla illuminazione di emergenza degli ambienti accessibili. Si prevede l'uso di sorgenti di sicurezza di tipo autonomo "localizzato" (lampade autoalimentate) a led.

2.3. Luoghi o ambienti con applicazioni particolari.

Come previsto dalla CEI 64/8 nei bagni rispettare le distanze di sicurezza, ove richiesto il grado di protezione minima di IP 55.

Gli ambulatori andranno classificati con il direttore sanitario in ottemperanza alla CEI 64/8 in questa fase sono stati considerati ambienti ordinari.

3. Dimensionamento

L'impianto elettrico ha origine dalla fornitura trifase in bassa tensione, 100KW 400/230V trifase+neutro.

Tubi protettivi e canali I tubi in materiale isolante, flessibili o rigidi, se installati sotto pavimento o posati in vista ad altezza inferiore a 2,5 m dal piano di calpestio devono essere del tipo pesante; i tubi di tipo leggero possono essere utilizzati sottotraccia, a parete od a soffitto e in installazioni a vista per altezze superiori a 2,5 m. I tubi rigidi devono essere conformi alle norme CEI 23-8; in genere il tipo leggero è di colore grigio (RAL 7035); il tipo pesante è di colore nero o grigio, ovviamente diverso dal grigio RAL 7035. La norma ammette qualsiasi colore ad eccezione del giallo, rosso e arancio. I tubi flessibili devono essere conformi alle norme CEI 23-14; in genere il tipo leggero è di colore grigio (RAL 7035); il tipo pesante è di colore nero. I tubi destinati ad essere annegati in strutture prefabbricate devono essere in grado di resistere senza danneggiarsi alle sollecitazioni meccaniche e alle temperature massima e minima che possono verificarsi durante la predisposizione e la formazione della struttura stessa.

I tubi non destinati ad essere annegati in strutture incombustibili devono essere in materiale autoestinguente.

Il diametro interno dei tubi deve essere almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 10 mm che corrisponde ad un diametro esterno di 14 mm che diventa ,in conformità alla variante IV alla norma CEI 23-14.

Nei canali la sezione occupata dai cavi non deve superare il 50% della sezione del canale stesso. I canali devono essere conformi alla norma CEI 23-32 (montanti) ed alla norma CEI 23-19. Le canalizzazioni devono essere conformi al grado di protezione necessarie per il luogo di installazione.

I cavi posati in tubi o condotti devono risultare sempre sfilabili e reinfilabili; quelli posati in canali, su passerella o entro vani (continui, ispezionabili) devono poter essere rimossi o sostituiti. Nei tubi e condotti non devono esserci giunzioni o morsetti.

Cassette scatole e involucri

Il tipo di cassette da impiegare è connesso alla canalizzazione prescelta, e quindi al tipo di a vista. Il grado di protezione IP55 deve essere adeguato al tipo di ambiente e conforme alle norme CEI 64-8, relativa al grado di protezione degli involucri.

Le cassette inoltre dovranno essere idonee a contenere dispositivi di giunzione, derivazione e/o componenti non manovrabili dall'esterno.

Le cassette in cui sono previsti più circuiti, devono essere dotate di setti separatori.

Le cassette devono essere munite di coperchio con viti o comunque di coperchi fissati senza viti a condizione che per toglierli sia necessario uno sforzo manuale superiore a quello esercitabile usualmente da una persona.

E' buona norma che giunzioni e cavi posti all'interno delle cassette non occupino più del 50% del volume interno della cassetta stessa.

E' inoltre raccomandabile attestare le tubazioni in modo da evitare eccessivi intrecci di cavi.

Le scatole, analogamente alle cassette, sono legate alla canalizzazione prescelta e relativo tipo di impianto: da incasso, a pavimento, in vista.

Il grado di protezione IP55 deve essere adeguato al tipo di ambiente e conforme alle norme CEI, come indicato per le cassette.

Le scatole devono essere idonee a contenere il numero e tipo degli apparecchi prescelti.

Gli involucri devono assicurare un grado di protezione "IP...", appropriato contro determinati agenti esterni (acqua e corpi solidi) e contro i contatti diretti in ogni direzione.

Le cassette e le scatole sono elementi di contenimento delle apparecchiature elettriche aventi lo scopo di protezione (involucri) delle persone e delle apparecchiature contenute.

Connessioni

Le giunzioni e le derivazioni devono essere eseguite con appositi dispositivi di connessione (morsetti con o senza vite), di sezione adeguata ai conduttori da collegare e grado di protezione IPXXB tale, che le parti in tensione nel servizio ordinario incluso il neutro, non siano accessibili al dito di prova.

Nell'esecuzione delle connessioni non si deve ridurre la sezione dei conduttori e lasciare parti conduttrici scoperte.

Le giunzioni e le derivazioni tra i vari elementi possono equivalentemente essere eseguite con idonei morsetti e morsettiere unipolari isolati a più vie, fissate al fondo delle cassette su guida DIN 35 mm e grado di protezione IPXXB.

Non sono ammesse giunzioni o derivazioni eseguite con attorcigliamento e nastratura.

E' ammesso l'entra-esci sui morsetti, purchè esistano doppi morsetti, o questi siano dimensionati per ricevere la sezione totale dei conduttori da collegare.

I dispositivi di connessione devono essere ubicati nelle cassette; non sono ammessi nei tubi e nei canali.

3.1. Illuminamento.

Relativamente ai parametri illuminotecnici, si riporta lo stralcio della norma di riferimento UNI 12464/1, per varie tipologie di locale, come guida per la determinazione finale del posizionamento e della tipologia dei corpi illuminanti.

7.1 Locali di uso generale

N° rif.	Tipo di interno compito o attività	E_m lx	UGR_L -	R_a -	Note
					Tutti illuminamenti a livello pavimento
7.1.1	Sale attesa	200	22	80	
7.1.2	Corridoi : durante il giorno	200	22	80	
7.1.3	Corridoi : durante la notte	50	22	80	
7.1.4	Day room	200	22	80	

7.2 Locali per il personale

N° rif.	Tipo di interno compito o attività	E_m lx	UGR_L -	R_a -	Note
7.2.1	Ufficio personale	500	19	80	
7.2.2	Stanza personale	300	19	80	

2.9 Parrucchieri

N° rif.	Tipo di interno compito o attività	E_m lx	UGR_L -	R_a -	Note
2.9.1	Parrucchieri	500	19	90	

1.2 Sale di riposo, infermeria e primo soccorso					
N° rif.	Tipo di interno compito o attività	E_m lx	UGR_L	R_a	Note
1.2.1	Mense	200	22	80	
1.2.2	Locali di riposo	100	22	80	
1.2.3	Locali per l'esercizio fisico	300	22	80	
1.2.4	Guardaroba, gabinetti, bagni, toilette	200	25	80	
1.2.5	Infermeria	500	19	80	
1.2.6	Locali per visita medica	500	16	90	T _{CP} ? 40000 K

3.2. Illuminazione di emergenza.

L'illuminazione delle vie di esodo in caso di emergenza, sarà realizzata con sorgenti autonome localizzate con illuminamento non inferiore a quanto previsto dalla UNI 1838, autonomia prevista 60 minuti e tempo di ricarica non superiore a 12 ore sono previste plafoniere con sorgenti a led.

3.3. Condutture.

Per il dimensionamento dei conduttori, si è tenuto conto del livello del rischio incendio basso che in fase esecutiva dovrà essere verificato dal direttore sanitario.

Dapprima si è valutata la potenza del carico alimentato, assegnando un coefficiente di contemporaneità uguale ad 1 per i motori dei gruppi frigo ad 0.8 per i corpi illuminanti, 0.8 per i corpi illuminanti di emergenza e le apparecchiature di sicurezza, 0.5 per le prese normali, 0.3 o 0.5 per i collegamenti tecnologici; quindi attribuendo ai possibili corpi illuminanti la propria corrente di lampada, alle prese una corrente pari alla corrente nominale, si è calcolata la corrente di impiego e quindi la potenza assorbita. A questo punto si sono dimensionati i conduttori in modo che la corrente di impiego risultasse minore della portata. I conduttori di fase e di neutro dei cavi non devono avere sezione inferiore a quanto indicato dalla relativa sezione della Norma CEI 64-8.

Cavi e conduttori isolamento dei cavi per rischio di incendio basso, i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_o/U) non inferiori a 450/750 V. b) colori distintivi dei cavi: i conduttori impiegati nella esecuzione dell'impianto, lato alternata, 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 (cenere) e marrone, mentre i conduttori utilizzati nell'esecuzione

dell'impianto lato continua devono avere colorazioni distinte tra i poli, preferibilmente colore rosso per polo positivo e nero per polo negativo;c) sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse: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 2% 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.d) sezione minima dei conduttori neutri:la sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. e) sezione dei conduttori di terra e protezione:la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8. propagazione del fuoco lungo i cavi:

i cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione delle norme CEI 20-35. Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-22;

4. Protezioni.

Per assicurare la protezione da sovraccarico sono dimensionati i conduttori in modo che fossero verificate le disequazioni $I_b \leq I_n \leq I_z$ ed $I_f \leq 1.45I_z$,
dove I_b = corrente di impiego, I_z = portata, I_n = corrente nominale, I_f = corrente convenzionale di funzionamento dell'interruttore di protezione.

Per la protezione contro i sovraccariche dei circuiti di illuminazione di sicurezza, al fine di evitare interventi inopportuni del dispositivo di protezione si usa la disequazione $2I_b \leq I_n \leq I_z$.

La protezione da corto circuito si effettua secondo i criteri della Sezione 434 della Norma CEI 64-8; la protezione iniziale è assicurata dal potere di interruzione di ciascun interruttore a monte della linea da proteggere, mentre per la protezione da corto circuito di estremità si è verificato che risultasse soddisfatta la disequazione $I^2t \leq K^2S^2$, dove I^2t è l'integrale di Joule, S è la sezione del conduttore e K si è assunto pari a 115.

S riporta lo stralcio dei principali calcoli delle linee elettriche.

Risultati del dimensionamento

Nome impianto: CASA PROTETTA TUORO S.T. - COLONNA M
Tipo di circuito: Trifase in ca
Tensione di esercizio: 400 V
Frequenza di rete: 50 Hz
Fattore di potenza: 0,9
Stato del neutro: Distribuito
Massima caduta di tensione: 4%
Tipo di conduttore: Unipolare con guaina
Tipo di cavo selezionato: General Cavi - FGL16R16 0.6/1 KV
Lunghezza cavo: 100 m
Temperatura ambiente: 30°C
Tipo di posa: Cavi unipolari in tubo interrato
Resistività termica del terreno: 1
Numero conduttori in parallelo: 1
Numero di circuiti per strato: 1
Numero di strati: 1
Tempo di intervento delle protezioni: 0,1 s
Sezione conduttore (S): 120 mm²
Portata conduttore (*): 226 A
Fattore di correzione k1: 0,930
Fattore di correzione k2: 1,000
Fattore di correzione kf: 1

Strato 1:
Profondità della posa: 0,5
Fattore di correzione K3: 1,02
Fattore di correzione K4: 1,20
Fattore di correzione totale: 1,138
Portata conduttore/i (Iz): 257,260 A
Temperatura di funzionamento: 53,317°C
Caduta di tensione perc. T=Tf: 1,288%

Corrente di impiego (Ib): 160,375 A
Potenza attiva (P): 100,000 KW
Potenza reattiva (Q): 48,432 KVAR
Potenza apparente (A): 111,111 KVA
Temperatura Max di funzionamento: 90,0°C
Temperatura Max di cortocircuito: 250,0°C
Resistenza di fase a 20 °C: 14,167 mOhm
Reattanza di fase a 20 °C: 9,390 mOhm
Energia specifica passante (I²t): 294,466 (KA)²s
Corrente massima di cc: 54,265 KA

(*) Riferimento Tabella UNEL 35024 o costruttore

Risultati del dimensionamento

Nome impianto: CASA PROTETTA - LINEA C.T.
Tipo di circuito: Trifase in ca
Tensione di esercizio: 400 V
Frequenza di rete: 50 Hz
Fattore di potenza: 0,9
Stato del neutro: Distribuito
Massima caduta di tensione: 4%
Tipo di conduttore: Unipolare con guaina
Tipo di cavo selezionato: General Cavi - FGL16R16 0.6/1 KV
Lunghezza cavo: 100 m
Temperatura ambiente: 30°C
Tipo di posa: Cavi unipolari in tubo interrato
Resistività termica del terreno: 1
Numero conduttori in parallelo: 1
Numero di circuiti per strato: 1
Numero di strati: 1
Tempo di intervento delle protezioni: 0,1 s
Sezione conduttore (S): 35 mm²
Portata conduttore (*): 109 A
Fattore di correzione k1: 0,930
Fattore di correzione k2: 1,000
Fattore di correzione kf: 1

Strato 1:
Profondità della posa: 0,5
Fattore di correzione K3: 1,02
Fattore di correzione K4: 1,20
Fattore di correzione totale: 1,138
Portata conduttore/i (Iz): 124,077 A
Temperatura di funzionamento: 66,087°C
Caduta di tensione perc. T=Tf: 2,341%

Corrente di impiego (Ib): 96,225 A
Potenza attiva (P): 60,000 KW
Potenza reattiva (Q): 29,059 KVAR
Potenza apparente (A): 66,667 KVA
Temperatura Max di funzionamento: 90,0°C
Temperatura Max di cortocircuito: 250,0°C
Resistenza di fase a 20 °C: 48,571 mOhm
Reattanza di fase a 20 °C: 10,100 mOhm
Energia specifica passante (I²t): 25,050 (KA)²s
Corrente massima di cc: 15,827 KA

(*) Riferimento Tabella UNEL 35024 o costruttore

Risultati del dimensionamento

Nome impianto:	CASA PROTETTA TUORO S.T. LINEA FM
Tipo di circuito:	Monofase in ca
Tensione di esercizio:	230 V
Frequenza di rete:	50 Hz
Fattore di potenza:	0,9
Massima caduta di tensione:	4%
Tipo di conduttore:	Multipolare
Tipo di cavo selezionato:	General Cavi - FGL6OR16 0.6/1 KV
Lunghezza cavo:	70 m
Temperatura ambiente:	30°C
Tipo di posa:	Cavi in tubo incassato in parete isolante
Resistività termica del terreno:	1
Numero conduttori in parallelo:	1
Numero di circuiti per strato:	1
Tempo di intervento delle protezioni:	0,1 s
Sezione conduttore (S):	4 mm ²
Portata conduttore (*):	33 A
Fattore di correzione k1:	1,000
Fattore di correzione k2:	1,000
Fattore di correzione totale:	1,000
Portata conduttore/i (Iz):	33,000 A
Temperatura di funzionamento:	41,573°C
Caduta di tensione perc. T=Tf:	3,704%

Corrente di impiego (Ib):	14,493 A
Potenza attiva (P):	3,000 KW
Potenza reattiva (Q):	1,453 KVAR
Potenza apparente (A):	3,333 KVA
Temperatura Max di funzionamento:	90,0°C
Temperatura Max di cortocircuito:	250,0°C
Resistenza di fase a 20 °C:	297,500 mOhm
Reattanza di fase a 20 °C:	7,070 mOhm
Energia specifica passante (I ² t):	0,327 (KA) ² s
Corrente massima di cc:	1,809 KA

(*) Riferimento Tabella UNEL 35024 o costruttore

Progetto

Risultati del dimensionamento

Nome impianto:	CASA PROTETTA TUORO S.T. LINEA LUCE
Tipo di circuito:	Monofase in ca
Tensione di esercizio:	230 V
Frequenza di rete:	50 Hz
Fattore di potenza:	0,9
Massima caduta di tensione:	4%
Tipo di conduttore:	Multipolare
Tipo di cavo selezionato:	General Cavi - FGL6OR16 0.6/1 KV
Lunghezza cavo:	70 m
Temperatura ambiente:	30°C
Tipo di posa:	Cavi in tubo incassato in parete isolante
Resistività termica del terreno:	1
Numero conduttori in parallelo:	1
Numero di circuiti per strato:	1
Tempo di intervento delle protezioni:	0,1 s
Sezione conduttore (S):	4 mm ²
Portata conduttore (*):	33 A
Fattore di correzione k1:	1,000
Fattore di correzione k2:	1,000
Fattore di correzione totale:	1,000
Portata conduttore/i (Iz):	33,000 A
Temperatura di funzionamento:	38,036°C
Caduta di tensione perc. T=Tf:	3,047%

Corrente di impiego (Ib):	12,077 A
Potenza attiva (P):	2,500 KW
Potenza reattiva (Q):	1,211 KVAR
Potenza apparente (A):	2,778 KVA
Temperatura Max di funzionamento:	90,0°C
Temperatura Max di cortocircuito:	250,0°C
Resistenza di fase a 20 °C:	297,500 mOhm
Reattanza di fase a 20 °C:	7,070 mOhm
Energia specifica passante (I ² t):	0,327 (KA) ² s
Corrente massima di cc:	1,809 KA

(*) Riferimento Tabella UNEL 35024 o costruttore

4.1. Contatti diretti.

La protezione contro i contatti diretti avviene mediante l'isolamento delle parti attive, si curerà la scelta di componenti il cui isolamento potrà essere rimosso solo mediante distruzione o mediante l'uso di apposito attrezzo ed in grado di resistere agli sforzi meccanici termici ed elettrici che possano sollecitarlo durante l'esercizio.

4.2. Contatti indiretti, resistenza di terra.

La protezione contro i contatti indiretti attuata mediante interruzione automatica dell'alimentazione, sarà assicurata verificando che, venga soddisfatta la relazione $R_t > 50/I$ (Norma CEI 64-8) Nel caso in esame, considerando la massima corrente di intervento dei dispositivi di protezione $I=00,3A$, risulta un valore di $R_t=1660 \text{ ohm}$, tuttavia si avrà cura di verificare che risulti R_t notevolmente inferiore, potenziando eventualmente la terra, con altri dispersori in parallelo a quelli previsti.

All'impianto di terra saranno collegate tutti i sistemi di tubazioni metalliche, tutte le masse metalliche accessibili di notevoli dimensioni e tutte le prese a spina che alimentino apparecchi utilizzatori per i quali è prevista la protezione delle tensioni di contatto mediante collegamento a terra.

4.3. Scariche atmosferiche.

L'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche LPS esterno non è stato valutato in base ai rischi ed andranno valutati in fase esecutiva tenendo conto delle reali destinazioni e valori dell'edificio. In fase preliminare è stato previsto l'installazione di un sistema coordinato di protezione con SPD sui vari quadri e sottoquadri di distribuzione.

5. Impianti a tensione minore di 50 V.

Gli impianti a tensione inferiore a 50 V; dovranno essere in canalizzazioni separate rispetto ai sistemi di categoria 1, oppure devono essere eseguiti con conduttori isolati per la massima tensione presente. Si fa riferimento in particolare ai sistemi per segnalazione di emergenza, rivelazione antincendio, telecomunicazione e trasmissione dati.

6. Impianto di terra ed equalizzazione del potenziale.

La sezione dei conduttori di terra deve essere non inferiore a quella indicata nella Norma CEI 64-8; la sezione dei conduttori di protezione deve essere non inferiore a quella indicata nella relativa Sezione della Norma stessa, in relazione alla sezione del conduttore di fase; le relative tabelle di riferimento sono di seguito riportate.

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

<i>Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio mm²</i>	<i>Cond. protez. facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm²</i>	<i>Cond. protez. facente parte Dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm²</i>
<i>Minore o uguale a 16</i>	<i>Sezione del conduttore di fase</i>	<i>2,5 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente</i>
<i>Maggiore di 16 e minore o uguale a 35</i>	<i>16</i>	<i>16</i>
<i>Maggiore di 35</i>	<i>Metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipol., la sezione specificata dalle rispettive norme</i>	<i>Metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipol., la sezione specificata dalle rispettive norme</i>

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI TERRA

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati (norma CEI 64-8,)

SEZIONE MINIMA (mm²)

- Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 (Cu)	16 (Fe) zincato
- non protetto contro la corrosione	25 (Cu)	50 (Fe)
- protetto meccanicamente	in accordo con l'art. 543.1	

Saranno collegate a ciascun nodo equipotenziale le masse estranee, in questo caso con conduttori di sezione nominale non inferiore a 6 mm²; saranno inoltre collegate le masse di apparecchiature e tutti gli alveoli di terra delle prese a spina. I singoli conduttori equipotenziali raggiungenti il relativo nodo saranno chiaramente contraddistinti per funzione e provenienza, ben visibili e disinseribili singolarmente. Le interconnessioni tra nodo equipotenziale principale NEQP e nodi equipotenziali NEQ saranno eseguite con cavo non inferiore a 16 mm² e comunque pari al conduttore di fase.

7. Impianto di cablaggio dati.

L'installazione della rete strutturata per la distribuzione dei servizi di fonia e trasmissione dati, è prevista con lo standard richiesto per categoria 6 e collegamento al sistema in fibra ottica. Tali circuiti devono essere sempre installati in canalizzazione separata.

8. Verifiche.

Si ricordano le verifiche periodiche da attuare sui dispositivi elettrici di sicurezza in genere, da annotare nel registro dei controlli, con verifica dei livelli di illuminamento ogni tre anni.

Si richiamano infine i necessari aggiornamenti di cui alle disposizioni del D.P.R. 462/2001 relativi alle verifiche periodiche degli impianti di terra e di protezione dalle scariche atmosferiche, da parte di organismi abilitati.

L'installatore, al momento della redazione della dichiarazione di conformità deve eseguire le verifiche iniziali previste dalla CEI 64-8 per luoghi "ordinari". Le verifiche devono essere ripetute periodicamente, a cura del titolare dell'attività incaricando un tecnico competente per tale tipo di attività. Tra le verifiche iniziali e periodiche, che devono essere attestate con specifico rapporto e riportate su apposito registro, si segnalano tra quelle "ordinarie": l'esame a vista (annuale), la prova di continuità dei conduttori di protezione (biennale), la misura della resistenza di isolamento dei circuiti (biennale), verifica di funzionamento degli interruttori differenziali (annuale, con tasto di prova a cadenza mensile), misura della resistenza di terra (biennale, in caso di lavoratori subordinati l'impianto di terra deve essere omologato trasmettendo la dichiarazione di conformità all'ASL e all'ISPESL, ai sensi del D.P.R. 462/2001).

Relativamente ad eventuali sistemi telefonici e per trasmissione dati (cablaggi strutturati), dovranno essere certificati per conformità ai sensi del D.M. 37/2008, ovvero ai sensi del D.M. 314/1992 in funzione della casistica che si venga a determinare con i vari stati di appalto e

realizzazione, nell'ambito delle prescritte competenze: è comunque richiesta al completamento del sistema una certificazione ai sensi delle norme ISO/IEC 11801 con le misurazioni a corredo.

9. Allegati.

Sono riportate in allegato, oltre agli schemi di distribuzione topografici, gli schemi dei quadri di distribuzione.

Castiglione del Lago li 15/09/2022

Il Progettista

