



CENTRO DI RIUSO ORISTANO

ED.02 – RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E FOTOVOLTAICO

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

OGGETTO: ADEGUAMENTO E AMMODERNAMENTO DEL 'CENTRO DEL RIUSO'

UBICAZIONE: VIA OSLO

COMMITTENTE:

COMUNE DI ORISTANO

PIAZZA ELEONORA N.44

09170 ORISTANO

IL TECNICO: PER. IND. GIANNI SCANU

INDICE

0.	PREMESSA.....	3
1.	Alimentazione "Allaccio Enel"	4
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3.	CONFORMITA' ALLE NORME	6
4.	SCELTA DI INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI	7
5.	DESCRIZIONE IMPIANTO ELETTRICO	8
	5.A. Quadro elettrico capannone	8
6.	DISTRIBUZIONE CAPANNONE	13
7.	IMPIANTI AUSILIARI	14
8.	DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE	15
	8.A. CRITERIO DELLA CADUTA DI TENSIONE AMMISSIBILE	15
	8.B. Dimensionamento linea di alimentazione quadro generale Q1	16
9.	PROTEZIONE DA SOVRACCARICO E CORTOCIRCUITO – SCELTA DEGLI INTERRUTTORI	18
10.	IMPIANTO DI TERRA.....	20
11.	Note sul Decreto Del Presidente Della Repubblica 462/2001	22
12.	REDAZIONE DELLE DOCUMENTAZIONI DI VERIFICA DEGLI IMPIANTI	23

0. PREMESSA

Il sottoscritto Perito Industriale Gianni Scanu, iscritto all'Ordine dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati della provincia di Oristano, redige la presente relazione tecnica descrittiva dell'impianto elettrico e impianti ausiliari a corredo del progetto di Adeguamento e ammodernamento del centro di riuso del Comune di Oristano sito nella Via Oslo n°5, nel Comune di Oristano .

Gli interventi in progetto interesseranno i seguenti ambienti.

Capannone centro riuso

- ❖ Installazione impianto fotovoltaico con potenza in CC installata di 40,0 kWp con moduli fotovoltaici installati su copertura capannone e su copertura gazebo a terra;
- ❖ Realizzazione di nuovo quadro elettrico generale da esterno, completo di apparecchiature elettriche per protezione linee
- ❖ Realizzazione nuova distribuzione capannone mediante canale metallica con coperchio
- ❖ Installazione di nuove armature a sospensione per illuminazione generale capannone
- ❖ Installazione di nuovi corpi illuminanti per illuminazione generale capannone; servizi igienici e zone lavorazione
- ❖ Installazione di nuove lampade di emergenza
- ❖ Installazione di nuovi proiettori a parete per illuminazione esterna
- ❖ Realizzazione nuova distribuzione F.M. con alimentazioni dedicate per macchinari lavanderia e falegnameria
- ❖ Installazione ed alimentazione di nuovo accumulo in pompa di calore per produzione acqua sanitaria
- ❖ Installazione ed alimentazione di nuovo compressore d'aria a servizio delle zone lavorazione
- ❖ Realizzazione nuovo impianto di videosorveglianza
- ❖ Realizzazione nuovo impianto di allarme capannone

Ufficio centro riuso

- ❖ Installazione di nuove lampade di emergenza
- ❖ Installazione a soffitto di nuove plafoniere a tubi LED per illuminazione ufficio e archivio
- ❖ Installazione di nuovi punti presa 10/16°
- ❖ Realizzazione di nuovo centralina con interruttori di protezione
- ❖ Realizzazione nuovo impianto di videosorveglianza
- ❖ Realizzazione nuovo impianto di allarme

Area esterna

- ❖ Realizzazione rete di cavidotti interrati per impianto elettrico, di messa a terra, telefonico e citofonico
- ❖ Realizzazione impianto di messa a terra, completo di dispersori, conduttore di terra e collegamenti equipotenzial
- ❖ Installazione di nuovi corpi illuminanti su palo per illuminazione generale aree esterne
- ❖ Posizionamento moduli fotovoltaici su gazebo in legno con Dim. 10,00 x 10,00 mt ad integrazione dei moduli posizionati sulla copertura del capannone
- ❖ Installazione di nuovi corpi illuminanti per illuminazione gazebo
- ❖ Installazione di prese 10/16 a torretta per elettrificazione gazebo
- ❖ Installazione motorizzazione ed automatismi per cancello elettrico su ingresso principale
- ❖ Installazione di colonnina di ricarica per auto elettriche

1. ALIMENTAZIONE "ALLACCIO ENEL"

L'alimentazione "Allaccio ENEL" è un sistema di distribuzione di tipo TT con connessione trifase e con una tensione di esercizio di 230 V; tutti i circuiti saranno di tipo radiale. La potenza della fornitura sarà pari a 40.0 kW.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici utilizzatori a tensione alternata inferiore a 1000V o tensione continua pari a 1500V risponderanno alle prescrizioni contenute nelle Norme CEI 64-8.

Per la protezione contro la fulminazione, diretta ed indiretta, saranno osservate le prescrizioni della Norma CEI 81-10/2.

Gli impianti di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica all'interno degli edifici, a partire dal punto di consegna dell'energia fornita dall'ente distributore, sono soggetti all'applicazione del Decreto 22 Gennaio 2008, n. 37. Saranno inoltre rispettate le Norme CEI relative alla parte costruttiva dei vari apparecchi e l'impianto sarà eseguito a "regola d'arte" in ogni sua parte (CEI 64-8/5).

Di seguito si elencano Norme, Leggi, Decreti e Circolari di interesse:

- ❖ **CEI 64-8** - Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- ❖ **CEI 64-8/7 sezione 751** – Misure protettive differenziate a seconda del tipo di ambiente a maggior rischio in caso d'incendio;
- ❖ **CEI EN 61439-1 (CEI 17-113)** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali
- ❖ **CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza
- ❖ **CEI 17-114** - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);
- ❖ **CEI 11-4** - Classificazione linee;
- ❖ **CEI 20-13;V2** - Cavi isolati con gomma EPR con grado di isolamento superiore a 3 (per sistemi elettrici con tensione nominale da 1 a 20 kV);
- ❖ **CEI 20-22/1 e CEI 20-37/1** - Prova dei cavi non propaganti l'incendio;
- ❖ **CEI 20-45** - Cavi resistenti al fuoco;
- ❖ **CEI 17-5** - Interruttori automatici di bassa tensione;
- ❖ **CEI 34-21** – Apparecchi di illuminazione;
- ❖ **CEI 31-87** – Classificazione dei luoghi;
- ❖ **CEI 81-10** – Protezione contro i fulmini;
- ❖ **Legge 13/1/1968 n. 186** - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature ed impianti elettrici ed elettronici;
- ❖ **Decreto Legislativo 12 Giugno 2003, n. 233** - Attuazione della direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive;
- ❖ **Decreto del Presidente della Repubblica 22 ottobre 2001 n°462** - "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi";
- ❖ **Art.7-bis (Decreto Legge 30 dicembre 2019, n. 162, art.36)** "Nuovo servizio online per la comunicazione del nominativo dell'organismo incaricato di effettuare le verifiche periodiche";
- ❖ **Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 22 Gennaio 2008 n°37** - "Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lett. A) della Legge del 2 Dicembre 2005 n° 248, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- ❖ **Decreto Legislativo 3 Agosto 2009 n°106** – "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro".

3. CONFORMITA' ALLE NORME

Tutti i componenti elettrici utilizzati saranno muniti del marchio IMQ o di altro marchio di conformità equivalente. Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici saranno adatti all'ambiente di installazione ed avranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Il materiale elettrico di bassa tensione riporterà anche la marcatura CE.

4. SCELTA DI INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI

I componenti saranno conformi alle prescrizioni operative, funzionali e di sicurezza delle rispettive norme CEI, e saranno messi in opera tenendo conto delle condizioni che hanno influenzato la progettazione dell'impianto:

- ❖ Il grado di protezione sarà adeguato alla situazione di installazione;
- ❖ I componenti elettrici raggruppati in un medesimo quadro, canale, cassetta, etc., non causeranno effetti dannosi ad altri componenti;
- ❖ I componenti saranno in grado di sopportare i valori massimi di tensione e corrente;
- ❖ I componenti e gli apparecchi fissi saranno accessibili per il controllo e la manutenzione;
- ❖ I dispositivi di manovra e protezione saranno chiaramente identificati nella funzione e nelle modalità di utilizzo;
- ❖ Le condutture saranno dimensionate in modo che la corrente di impiego non provochi sovratemperature all'isolante;
- ❖ Saranno rispettate le sezioni minime dei conduttori attivi, così come indicate dalle norme CEI relative ai cavi elettrici;
- ❖ I conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità saranno contraddistinti dai colori giallo-verde;
- ❖ Il conduttore di neutro sarà contraddistinto dal colore blu chiaro;
- ❖ Saranno forniti schemi e le necessarie informazioni per l'individuazione dei circuiti e delle caratteristiche delle apparecchiature. Gli schemi ed i segni grafici saranno conformi alle norme CEI di riferimento.

5. DESCRIZIONE IMPIANTO ELETTRICO

5.A. QUADRO ELETTRICO CAPANNONE

È prevista l'installazione di un quadro elettrico con carpenteria metallica e sportello trasparente da posizionarsi all'interno del capannone, comprendente gli interruttori automatici a protezione dei corpi illuminanti per illuminazione ordinaria e di emergenza, delle linee elettriche di distribuzione punti presa, delle linee di alimentazione dei macchinari fissi.

Il quadro elettrico sarà alimentato da una linea trifase da 25 mm² protetta da un interruttore magneto termico differenziale installato subito a valle dei gruppi di misura

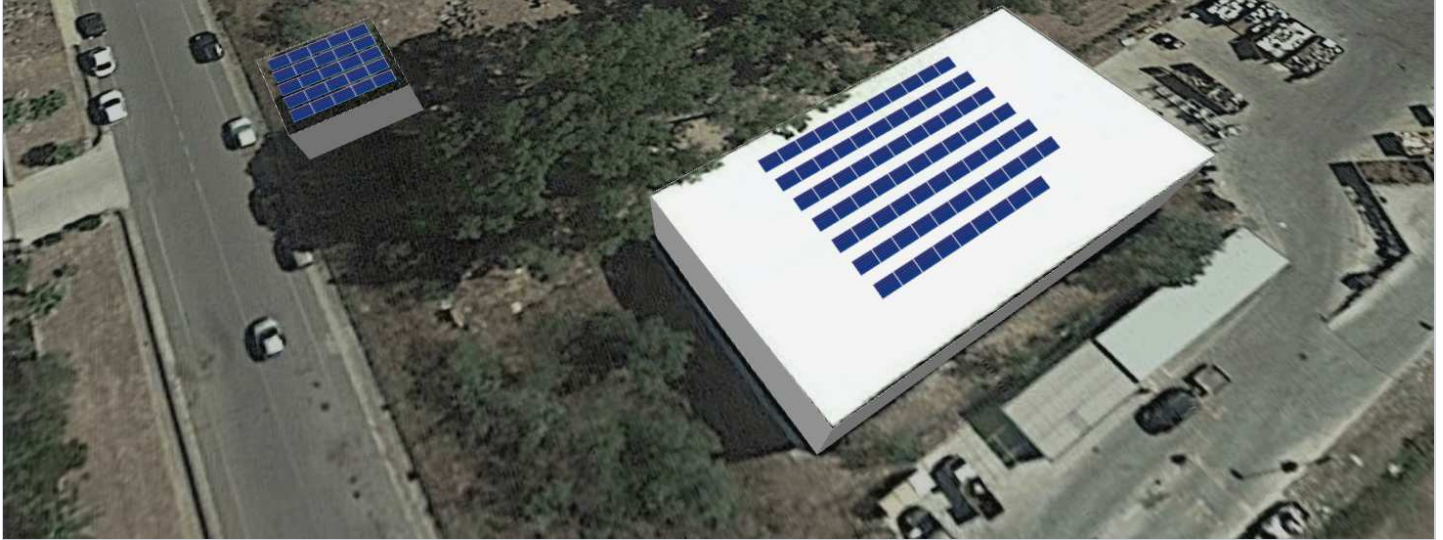
In termini di sicurezza la protezione magnetotermica e differenziale su tutte le linee permetterà di interrompere tempestivamente l'alimentazione elettrica della sola parte interessata dal malfunzionamento o dal contatto accidentale assicurando un discreto grado di selettività dell'impianto stesso.

I quadri saranno dotati di targa identificativa indicante:

- ❖ Nome o marchio di fabbrica del costruttore
- ❖ Numero di identificazione
- ❖ Data di costruzione

La restante documentazione comprendente il certificato di collaudo e rapporto di prova, verranno rilasciati dal costruttore in conformità alle norme CEI EN 61439 (CEI 17-113)

6. DIMENSIONAMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO



PANORAMICA DEL SISTEMA



100 Moduli FV



2 Inverter



100 Ottimizzatori

RISULTATI DELLA SIMULAZIONE



Potenza CC Installata

40,00 kWp



Potenza Massima CA
Ottenuta

40,00 kW



Produzione Annuale Di
Energia

64,81 MWh



Emissioni Di CO2 Evitate

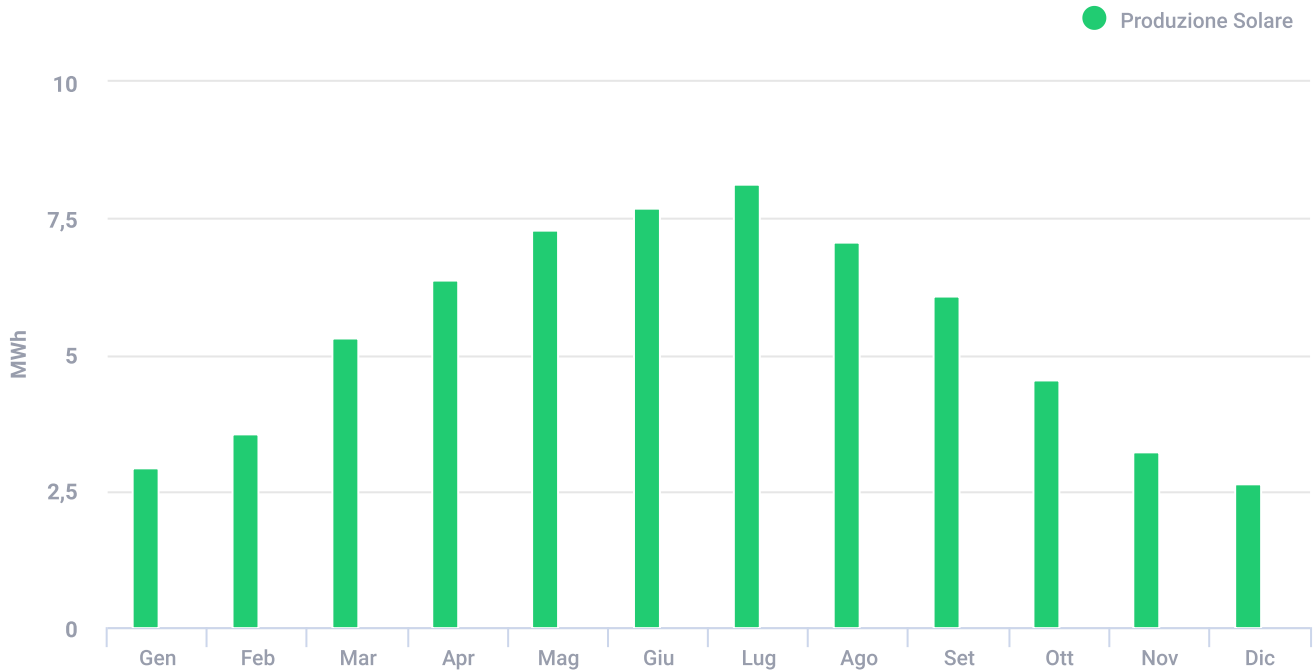
16,59 t



Alberi Equivalenti Piantati

762

ENERGIA MENSILE STIMATA



Energia totale tagliata: 0%

MODULI FV

# Modulo	Modello	Potenza di picco	Tipo di supporto	Orientamento	Azimuth	Inclinazione
25	Hyundai Heavy Industries Co. Ltd., HiE-S400VG mono	10 kWp			171°	15°
75	Hyundai Heavy Industries Co. Ltd., HiE-S400VG mono	30 kWp			170°	15°
Totale: 100		40 kWp				

DISTINTA MATERIALI (BOM)

Componenti	Quantità
SE20K	2
P404	100
HiE-S400VG mono	100

PROGETTAZIONE ELETTRICA

Inverter & Accumulo

Stringhe per inverter

Ottimizzatori per stringa

Moduli FV per stringa



2 x SE20K
 20kW | 100%

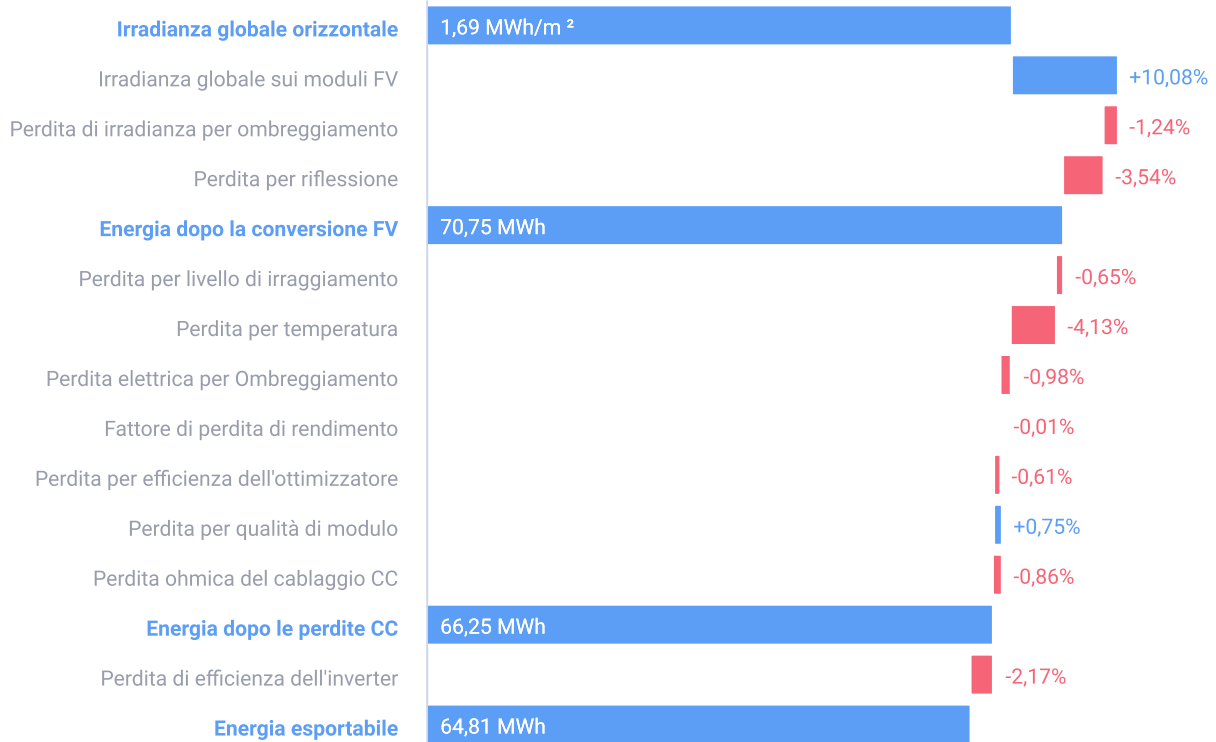
Ω 2 x stringhe



25 x P404

25

DIAGRAMMA DELLE PERDITE DEL SISTEMA



PARAMETRI DI SIMULAZIONE**LUOGO & RETE**

Fuso orario	CET (Rome)
Stazione meteo	Oristano (1,33 km distanza)
Altitudine stazione	12 m
Stazione sorgente dati	Meteonorm 7.1
Rete	400V L-L, 230V L-N

**FATTORI DI PERDITA**

Ombre vicine	Abilitato
Albedo	0,20
Sporcizia/Neve	0%
Effetto Angolo di Incidenza (IAM), ASHRAE b0 Param.	0,05
Fattore di Perdita termica Uc (cost.) montaggio complanare	20
Fattore di Perdita termica Uc (cost.) montaggio inclinato	29
Fattore di perdita per LID	0%
Indisponibilità del sistema	0%

7. DISTRIBUZIONE CAPANNONE

La distribuzione principale elettrica del capannone sarà realizzata mediante cavi con guaina posati all'interno di canala metallica con coperchio, fissata lungo tutto il perimetro e facente capo al quadro elettrico generale.

Da detta canala, verranno eseguite le discese mediante tubazioni a vista in RK 15 con dimensioni Ø 32, Ø 25, resistenti alle fiamme, interconnesse da scatole di derivazione per l'alimentazione dei servizi igienici e i diversi ambienti lavorativi.

Sempre dalla canala avverranno gli stacchi in tubazioni a vista RK15 per i corpi illuminanti e i punti presa del capannone.

Le linee elettriche per l'alimentazione dell'impianto di illuminazione ordinaria e di emergenza, avranno una sezione di 1,5 mm².

Le linee elettriche per l'alimentazione dei punti presa e delle torrette a scomparsa avranno una sezione di 2,5 mm².

Gli schemi degli impianti di distribuzione sono rilevabili dagli elaborati grafici allegati.

8. IMPIANTI AUSILIARI

Gli impianti ausiliari a servizio del capannone e dell'ufficio, riguardano la distribuzione di tubazioni e canalette a vista atte ad ospitare i cavi per la trasmissione dati, linea telefonica, impianto TVCC e impianto di allarme

I cavidotti di nuova installazione saranno di tipo a parete e/o a pavimento, mediante tubazioni flessibili di tipo FK, con dimensioni Ø 25.

9. DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE

Il calcolo di progetto della linea elettrica in esame, consiste nel determinare le caratteristiche fisiche della conduttura (sezione dei conduttori, tipo di cavo, modalità di posa ecc.) in funzione dei dati di ingresso e nel rispetto dei vincoli progettuali, che andranno verificati a calcolo concluso.

Al fine di determinare la sezione di un cavo è necessario conoscere la portata del cavo, la corrente di impiego del circuito e la sua lunghezza per limitare la caduta di tensione. E' inoltre necessario conoscere la portata (Iz) del tipo di cavo in relazione alla sezione e alle condizioni di posa del cavo stesso.

Determineremo anzitutto la corrente d'impiego (Ib) del circuito che, a parità di tensione, dipende dalla potenza e dal cos φ (del carico).

$$I_b = \frac{P}{V \cos \varphi} \quad \text{per linee monofase}$$

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} V \cos \varphi} \quad \text{per linee trifase}$$

Per il dimensionamento delle nostre linee è stato utilizzato il criterio della caduta di tensione ammissibile.

9.A. CRITERIO DELLA CADUTA DI TENSIONE AMMISSIBILE

Fissiamo la caduta di tensione ammissibile sulla base di quanto dettato dall'art. 525 della norma CEI 64-8: la caduta di tensione tra l'origine dell'impianto e l'apparecchio utilizzatore **non deve essere superiore al 4%** della tensione nominale dell'impianto cioè:

$$\Delta V \% \leq 4\%$$

Dopo aver fissato il valore della ΔV%, procederemo nel modo seguente:

$$\Delta V = \frac{\Delta V \% \cdot V}{100} \quad \text{troviamo il valore della caduta di tensione ammissibile}$$

❖ noto ΔV, dall'espressione $\Delta V = 2 \cdot L \cdot I (R_l \cos \varphi + X_l \sin \varphi)$ per i linee monofase e $\Delta V = \sqrt{3} \cdot L \cdot I (R_l \cos \varphi + X_l \sin \varphi)$ per linee trifase possiamo calcolare il valore della resistenza chilometrica della linea r_l , in quanto è l'unica incognita presente;

$$\text{❖ } r_l = \frac{\frac{\Delta V}{2 \cdot L \cdot I} - (X_l \sin \varphi)}{\cos \varphi} \quad \text{per linee monofase}$$

$$\text{❖ } r_l = \frac{\frac{\Delta V}{\sqrt{3} \cdot L \cdot I} - (X_l \sin \varphi)}{\cos \varphi} \quad \text{per linee trifase}$$

- ❖ si stabilisce il valore orientativo della reattanza kilomtrica x_l per linee in cavo uguale a 0,1 Ω /km;
- ❖ si calcola la sezione dei conduttori con la formula:

$$r_l = \frac{\rho_{servizio}}{S} \quad \text{da cui} \quad S = \frac{\rho_{servizio}}{r_l}$$

considerando il valore di resistività (in Ω mm²/km) alla temperatura di esercizio della linea, che in questo caso sarà 90 °C in quanto l'isolamento è in EPR;

- ❖ si può scegliere ora, la sezione commerciale.

Bisogna inoltre valutare la portata (I_z) del cavo nelle condizioni di installazione, così da poter verificare i calcoli effettuati.

La portata sarà ricavata dalla seguente espressione:

$$I_z = I_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4$$

Con:

I_z	portata del cavo nella nostra condizione di installazione
I_0	portata relativa a una determinata sezione, a un certo tipo di isolante e a un determinato modo di installazione (tabellato)
K_1	fattore di correzione per temperature del terreno diverse da 20° (tabellato);
K_2	fattore di correzione che tiene conto del numero dei cavi multipolari installati sullo stesso piano (tabellato)
K_3	fattore di correzione da applicare nel caso di profondità di posa diversa dal valore di riferimento 0,8 (tabellato)
K_4	Fattore di correzione che tiene conto della resistività termica del terreno

Ora si verifica la condizione $I_z > I_b$.

Nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori di fase, e nei circuiti trifase quando la sezione dei conduttori di fase è minore o uguale a 16 mm² se in rame, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione dei conduttori di fase (CEI 64-8 art. 524.2).

9.B. DIMENSIONAMENTO LINEA DI ALIMENTAZIONE QUADRO GENERALE Q1

Progetto

Nome impianto: Montante di alimentazione principale

Tipo di circuito: Trifase in ca

Tensione di esercizio: 400 V

Frequenza di rete: 50 Hz

Fattore di potenza: 0,8

Stato del neutro: Distribuito

Massima caduta di tensione: 4%

Tipo di conduttore: Multipolare

Tipo di cavo selezionato: General Cavi - FG16OR16 0.6/1 KV

Lunghezza cavo: 40 m

Temperatura ambiente: 30°C

Tipo di posa: Cavi multipolari in tubo interrato

Resistività termica del terreno: 1

Numero conduttori in parallelo: 4

Numero di circuiti per strato: 4

Numero di strati: 1

Tempo di intervento delle protezioni: 0,1 s

Sezione conduttore (S): 25 mm²

Portata conduttore (*): 85 A

Fattore di correzione k1: 0,930

Fattore di correzione k2: 0,700

Fattore di correzione kf: 0.65

Strato 1

Profondità della posa: 0,5

Fattore di correzione K3: 1,02

Fattore di correzione K4: 1,16

Fattore di correzione totale: 0,501

Portata conduttore/i (Iz): 170,228 A

Temperatura di funzionamento: 46,850°C

Caduta di tensione perc. T=Tf: 0,254%

Corrente di impiego (Ib): 90,211 A

Potenza attiva (P): 50,000 KW

Potenza reattiva (Q): 37,500 KVAR

Potenza apparente (A): 62,500 KVA

Temperatura Max di funzionamento: 90,0°C

Temperatura Max di cortocircuito: 250,0°C

Resistenza di fase a 20 °C: 6,800 mΩ

Reattanza di fase a 20 °C: 0,813 mΩ

Energia specifica passante (I²t): 12,781 (KA)²s

Corrente massima di cc: 11,305 KA

(*) Riferimento Tabella UNEL 35024 o costruttore

10. PROTEZIONE DA SOVRACCARICO E CORTOCIRCUITO – SCELTA DEGLI INTERRUTTORI

La protezione dal sovraccarico rispetta le condizioni stabilite dalla norma CEI 64-8 (impianti utilizzatori in bassa tensione):

- ❖ $I_b \leq I_n \leq I_z$
- ❖ $I_f \leq 1.45 I_z$

Con:

I_b = corrente d'impiego della linea

I_n = corrente nominale o portata dell'interruttore

I_z = portata del cavo

I_f = minima corrente di intervento dell'interruttore entro il tempo convenzionale

Per quanto riguarda il cortocircuito, è stato verificato che il potere di interruzione del dispositivo non sia inferiore al valore della corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione, applicando la disuguaglianza sotto riportata:

- ❖ $I_{cn} \text{ (potere di interruzione)} \geq I_{ccmax}$

E' necessario verificare che il dispositivo intervenga in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile, questa condizione è verificata mediante la seguente disuguaglianza:

$$\int_0^t i^2(t) dt \leq K^2 S^2$$

La protezione dalle sovracorrenti può essere effettuata con unico dispositivo (protezione combinata), la norma CEI 64-8 consente infatti l'adozione di un unico dispositivo a patto che esso soddisfi contemporaneamente le prescrizioni per il sovraccarico e per il corto circuito.

Si sceglierà quindi un interruttore fra quelli presenti in commercio, con **I_n** compresa fra la corrente d'impiego della linea da proteggere e la portata del cavo (ovvero la massima corrente sopportata dal cavo senza danneggiarsi). Si riporta di seguito un elenco di interruttori monofase e trifase presenti in commercio:

INTERRUTTORI MONOFASE (A)	INTERRUTTORI TRIFASE (A)	
6	16	250
10	25	400
16	32	630
20	40	1000
25	50	1250
32	63	1600
40	80	

50	100	
63	125	

(Elenco degli interruttori monofase e trifase in commercio)

11. IMPIANTO DI TERRA

Il collegamento a terra dell'impianto elettrico sarà realizzato secondo il sistema TT, nel quale l'impianto di terra delle masse è separato da quello del neutro del distributore di energia.

E' prevista la realizzazione di un nuovo impianto dispersore, costituito da n°4 Dispersori a croce in acciaio zincato con lunghezza pari a 1,5 mt e spessore 5 mm , interconnessi tra loro mediante corda nuda di rame da 35mmq posata a intimo contatto con il terreno. Il conduttore di terra per il collegamento tra impianto dispersore e collettore di terra posto all'interno del Quadro elettrico generale, sarà costituito da cavo Giallo Verde con sezione pari a 25 mmq .

Le ragioni che stanno alla base del dimensionamento dei conduttori di terra e di protezione sono principalmente legate alla resistenza meccanica del conduttore. La corrente di guasto, infatti, che in condizioni di normale funzionamento è zero, è quasi sempre sopportabile da conduttori di protezione che rispettino le sezioni minime stabilite dalla norma CEI 64-8:

Sezione di fase (mm ²)	Sezione minima del conduttore di protezione (mm ²)
≤ 16	S _F
16 ÷ 35	16
> 35	S _F /2

(Tabella esplicativa delle caratteristiche dei conduttori di protezione)

	Protetti meccanicamente		Non protetti meccanicamente
	Sezione conduttore di fase	Sezione minima conduttore di terra	Sezione minima conduttore di terra
Protetto contro la corrosione (In ambienti non particolarmente aggressivi dal punto di vista chimico il rame e il ferro zincato si considerano protetti contro la corrosione)	$S_F < 16$	$S_T = S$	16 mm ² se in rame
	$S_F \geq 16 \geq 35$	$S_T = 16$	16 mm ² se in ferro zincato (secondo Norma CEI 7-6 o con rivestimento equivalente)
	$S_F > 35$	$S_T = S / 2$	
Non protetto contro la corrosione	25 mm ² se in rame		
	50 mm ² se in ferro zincato (secondo la Norma CEI 7-6 o con rivestimento equivalente)		

(Tabella esplicativa delle caratteristiche dei conduttori di terra)

I conduttori equipotenziali sono conduttori che servono ad assicurare, mediante collegamento elettrico, l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee.

Non essendo conduttori attivi e non dovendo sopportare gravose correnti di guasto il loro dimensionamento non segue regole legate alla portata ma alla resistenza meccanica del collegamento.

Conduttori equipotenziali	Sezione conduttore di protezione principale PE (mm ²)	Sezione del conduttore equipotenziale (mm ²)
Principale EQP	≤ 10 $= 16$ $= 25$ > 35	6 10 16 25
Supplementare EQS: <ul style="list-style-type: none"> • collegamento massa-massa • collegamento massa-massa estranea 	$EQS \geq PE$ di sezione minore (1) $EQS \geq \frac{1}{2}$ della sezione del corrispondente conduttore PE In ogni caso la sezione del conduttore EQS deve essere: <ul style="list-style-type: none"> • $\geq 2,5$ mm² se protetto meccanicamente • ≥ 4 mm² se non protetto meccanicamente 	
(1) Quando le due masse appartengono a circuiti con sezioni dei conduttori di protezione molto diverse, sul conduttore EQS (dimensionato in base alla sezione del conduttore di protezione minore), potrebbero verificarsi correnti di guasto tali da sollecitare termicamente in modo eccessivo il conduttore stesso. In questo caso è opportuno aumentare la sezione del conduttore EQS sulla base della corrente di guasto effettiva.		

(Tabella esplicativa delle caratteristiche dei conduttori equipotenziali)

I nuovi collegamenti equipotenziali saranno realizzati mediante cavo FS17 da 1,5 mm² – 2,5 mm² – 6 mm².

12. NOTE SUL DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 462/2001

Stando a quanto descritto nell'art.2 del DPR 462/2001, il datore di lavoro, entro trenta giorni dopo la messa in esercizio dell'impianto, trasmette la dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico al Dipartimento territorialmente competente dell'INAIL ed all'ARPA o ASL competenti per territorio.

In base all'art. 3 del DPR 462/01, risulta attribuito all'INAIL il controllo a campione della "prima verifica sulla conformità alla normativa vigente degli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche ed i dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici".

Stando a quanto descritto nell'art.36 del Decreto Legge del 30 dicembre 2019, n. 162, viene introdotto nel DPR 462/01 l'art. 7 bis che prevede la disposizione da parte dell'INAIL di una banca dati informatizzata per le verifiche (CIVA).

Il portale CIVA permette la denuncia dell'impianto di messa a terra e la relativa trasmissione della dichiarazione di conformità, in conformità delle prescrizioni dettate nell'art. 2 del DPR 462/2001.

13. REDAZIONE DELLE DOCUMENTAZIONI DI VERIFICA DEGLI IMPIANTI

A fine lavori la Ditta esecutrice gli impianti elettrici produrrà la "DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'" come da Decreto n°37 del 22 Gennaio 2008; di cui questa relazione di progetto deve essere allegato obbligatorio.

Oristano, 08 Febbraio 2022

Il Tecnico



COLLEGIO DEI PERITI INDUSTRIALI E
DEI PERITI INDUSTRIALI LAUREATI
PER. IND.
SCANO
GIANNI
ELETTROTECNICA
N. 95
DELLA PROVINCIA DI ORISTANO

Gian Scano Gianni