

PROGETTO ESECUTIVO

LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE DELL' EX MUNICIPIO, PER LA REALIZZAZIONE DELLA BIBLIOTECA COMUNALE E DI SALE CIVICHE. 2° LOTTO

REGIONE FRIULI
VENEZIA GIULIA

PROVINCIA DI UDINE


ELABORATI:

IMPIANTI ELETTRICI - calcoli elettrotecnici

PROGETTO ARCHITETTONICO

ARCH. SARA POIANA
VIA DEI MOLINI - 33040 FAEDIS (UD)

PROGETTO IMPIANTI


Alessandro Merlo

ING. ALESSANDRO MERLO
VIA PAVIA, 8 - 33042 BUTTRIO (UD)

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE PROGETTUALE

GEOM. IVO FACHIN
VIA CICOGNA 33 - 33100 UDINE

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
GEOM. GIANNI REGENI

IL DIRETTORE DEI LAVORI

scala :

cod. file :

data emissione :

Dicembre 2016

REV.	DATA	DESCRIZIONE

COMUNE di TALMASSONS



ELABORATO

E.ce

INDICE

	pagina
1. Premesse	2
2. Parametri di progetto	3
3. Potenza elettrica necessaria	5
4. Sovratemperatura quadro generale	6
5. Calcolo linee principali	7
6. Tabella per linee secondarie	10

1. PREMESSE

I calcoli riportati alle pagine seguenti sono eseguiti con riferimento a valori medi desunti dalla produzione commerciale più qualificata dal punto di vista sia qualitativo sia prestazionale, della quale il progetto prevede e richiede impiego.

Resta pertanto sin d'ora inteso che, ai sensi e per gli effetti della vigente normativa tecnica in materia, alla richiesta di approvazione dei tipi proposti, l'Appaltatore dovrà allegare i calcoli con gli esatti, documentati e completi riferimenti e trasmetterli per preliminare verifica alla Direzione lavori.

2. PARAMETRI DI PROGETTO

Di seguito si indicano i parametri tecnici assunti nella redazione del progetto esecutivo degli impianti elettrici a servizio della nuova Biblioteca del Comune di Talmassons (UD).

CORRENTI DI CORTO CIRCUITO

POTERE DI INTERRUZIONE DELLE APPARECCHIATURE

La corrente di cortocircuito lungo le condutture elettriche si valutano come indicato dalle norme CEI 64-8

$$I_{cc} = (0,8 * U * S) / (1,5 * \rho * 2L)$$

essendo, come noto

0,8 fattore correttivo (per abbassamento della tensione)

U la tensione di esercizio (V)

S la sezione della conduttura (mm²)

1,5 fattore correttivo (per aumento della temperatura)

ρ resistività a 20 °C

L lunghezza semplice della conduttura

Per quanto sopra espresso, i poteri di interruzione delle apparecchiature installate (riportati anche sugli schemi di progetto) saranno non inferiori a:

- > 10 kA se nel "quadro arrivo" ("QAR" sui disegni)
- > 6 kA se nel "quadro generale" ("QGE" sui disegni)
- > 4,5 se nei "centralini" ("BI" + "SC" + "UP" sui disegni)

PROTEZIONE DELLE LINEE ELETTRICHE

➤ dal sovraccarico, controllando che:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

e che

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

➤ dal cortocircuito, e perciò che:

$$I^2 * t \leq k^2 * S^2$$

e che

$$P_{in} \leq I_{ccM}$$

essendo, come noto

I_b la corrente di impiego (A)

I_n la corrente nominale del dispositivo di protezione (A)

I_z la portata del cavo (A)

I_f la corrente convenzionale di intervento del dispositivo di protezione (A)

$I^2 * t$ l'energia specifica (integrale di Joule) lasciata passare dalla protezione (A² sec)

$k^2 * S^2$ l'energia specifica (integrale di Joule) sopportabile dal cavo (A² sec), ove k è un coefficiente dipendente dal tipo di isolamento della conduttura (115 per il pvc, 135 per la gomma ordinaria o butilica e 143 per quella etilenpropilenica) ed S la sezione della conduttura

P_{in} il potere di interruzione nominale dell'interruttore di protezione

I_{ccM} la corrente di cortocircuito massima

Per quanto ad abbondanza si ritiene ribadire espressamente che, come già detto, tutti i dispositivi per la protezione delle linee saranno di tipo onnipolare, e perciò quadripolare se per circuiti trifasi e bipolare per quelli monofase.

PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

La corrispondente, specifica verifica potrà non essere eseguita: tenuto conto della resistività del terreno normalmente riscontrabile in zona, la protezione dai contatti indiretti sarà infatti senz'altro garantita dal coordinamento tra le protezioni differenziali (tutte del tipo insensibile alle perturbazioni di tipo impulsivo ed in generale con $I_d = 30 \text{ mA}$) e l'impianto di terra.

Si ricorda inoltre l'espresso obbligo di installare solo ed esclusivamente dispositivi di tipo onnipolare, e perciò quadripolare se per circuiti trifasi e bipolare per quelli monofase e sempre con caratteristica "antiperturbazione".

PORTATA DELLE LINEE ELETTRICHE

tutte e solo con anima in rame, come da corrispondenti tabelle UNEL.

CADUTA DI TENSIONE

inferiore al 4 % (quattro per cento) dal punto di consegna all'ultimo utilizzatore in condizioni di normale esercizio, con la seguente ulteriore suddivisione di massima:

- 1,5 % tra il punto di consegna ed il quadro generale di edificio
- 2,5 % tra questo e l'ultima utenza.

SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI

In relazione anche a quanto espresso ai paragrafi precedenti, ed alla volontà di avere un margine di sicurezza minimo per portata pari al 20 % circa, le sezioni minime ammesse per i conduttori con anima in rame sono:

- circuito di comando/regolazione = 1,5 mm²
- circuito illuminazione = 2,5 mm²
- derivazione per punto luce = 1,5 mm²
- circuito per prese di potenza = 4 mm²
- derivazione per presa = 2,5 mm²

E ciò con l'ulteriore ed espressa annotazione che tutte le linee elettriche avranno conduttori in rame protetti da guaine non propaganti l'incendio ed a bassissima emissione di fumi, gas tossici e nocivi, e perciò almeno, rispettivamente se uni- o multi-filari: N07G9-K ovvero FG7(O)M1.

3. POTENZA ELETTRICA NECESSARIA

Le necessità elettriche della nuova biblioteca del Comune di Talmassons (UD) di cui trattasi saranno soddisfatte da un allacciamento in bassa tensione alla rete pubblica per/di complessivi 60 kW, sufficienti anche per le future esigenze del prossimo, ultimo 3° lotto di lavori (nonché un ulteriore piccolo margine di riserva per eventuali ulteriori necessità). E ciò come in appresso calcolato, ove il numero in corsivo deve appunto intendersi quale coefficiente di contemporaneità:

➤ per impianti meccanici	25,0	*	1,00 =		25,0
➤ per quadro generale	33,0	*	0,90 =		29,7
di cui					
> ascensore	8,0	*	1,00 =	8,0	
> illuminazione esterna	1,0	*	1,00 =	1,0	
> illuminazione interna	8,0	*	0,65 =	5,2	
> ill + f.m. wc (^)	11,5	*	0,35 =	4,0	
> centralino sala musica	3,0	*	0,45 =	1,4	
> centralino ludoteca	3,0	*	0,45 =	1,4	
> centralino sala conferenze	6,0	*	0,40 =	2,4	
> centralino sez. ragazzi	2,0	*	0,45 =	0,9	
> centralino ufficio P1	1,5	*	0,50 =	0,7	
> centralino biblioteca P1	6,0	*	0,45 =	2,7	
> centralino libri P2	2,0	*	0,40 =	0,8	
> prese trifasi	10,0	*	0,10 =	1,0	
> ups	3,5	*	1,00 =	<u>3,5</u>	
sommano e tornano				33,0	
per riserva futuri ampliamenti					<u>5,3</u>
SOMMANO					35,0
SOMMANO E TORNANO					60,0

(^) con boiler ed asciugamani elettrici

4. SOVRATEMPERATURA QUADRO ELETTRICO GENERALE

SEZIONE USI NORMALI

Dissipazione max. carpenteria 850 * 1.150 * 300 mm = 300 W

apparecchio	q.tà	poli	potenza	dispersione
sez. 4 * 63 A	1	4	6,3	25,2
spie a led	3		0,5	1,5
mtd 4 * 32 - 20 A	3	4	3,2	38,4
mt 4 * 16 A	2	4	1,6	12,8
mtd 2 * 25 - 20 A	3	2	2,5	15,0
mtd 2 * 16	6	2	1,6	19,2
mtd 2 * 10 - 6 A	7	2	1,4	19,6
mt 2 * 20 A	1	2	2,0	4,0
mt 2 * 10-6 A	2	2	1,0	4,0
crepuscolare	1		8,0	8,0
sgancio 4	2	4	1,5	12,0
contattore 2	7	2	1,5	<u>21,0</u>
SOMMANO				180,7
Cablaggi 12,5 %				22,6
Ev. ampliamenti 20%				<u>36,1</u>
TOTALE				239,4 < 300 W

SEZIONE USI CONTINUI

Dissipazione max. carpenteria 600 * 850 * 300 mm = 167 W

apparecchio	q.tà	poli	potenza	dispersione
sez. 2 * 25 A	1	2	2,5	5,0
spie a led	1		0,5	0,5
mtd 2 * 10 - 6 A	11	2	1,4	30,8
crepuscolare	1		8,0	8,0
sgancio 2	2	2	1,4	5,6
contattore 2	5	2	1,5	<u>15,0</u>
SOMMANO				64,9
Cablaggi 12,5 %				8,1
Ev. ampliamenti 20%				<u>13</u>
TOTALE				86,0 < 167 W

5. CALCOLO LINEE PRINCIPALI

Nel rimandare alla già citata rappresentazione grafica per i necessari dettagli nonché ai contenuti delle voci di elenco prezzi, di seguito le sole previste particolarità del

TALMASSONS - chi	
Risultato del dimensionamento:	
Tipo di circuito:	Trifase in ca
Tensione di esercizio:	400 V
Frequenza di rete:	50 Hz
Fattore di potenza:	0.8
Stato del neutro:	Non Distribuito
Massima caduta di tensione:	5 %
Tipo di conduttore:	Multipolare
Tipo di cavo selezionato:	General Cavi - FTG10(O)M1 0.6/1 KV
Lunghezza cavo:	60 m
Temperatura ambiente:	30 °C
Tipo di posa:	Cavi multipolari in tubo interrato
Resistività del terreno:	1.5 *K ² m/W
Distanza tra i circuiti:	0 m
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):	16 mm ²
Portata conduttore (*):	66 A
Fattore di correzione k1:	0.93
Fattore di correzione k2:	1.000
Fattore di correzione kf:	1
	STRATO 1
Profondità della posa:	0.5 m
Fattore di correzione K3:	1.020
Fattore di correzione K4:	1.160
Fattore di correzione totale:	1.100
Portata conduttore/i (Is):	72.6 A
Temperatura di funzionamento:	53.14 °C
Caduta di tensione perc. T=Tf:	1.25 %
Corrente di impiego (Ib):	45.105 A
Potenza attiva (P):	25.000 KW
Potenza reattiva (Q):	18.750 KVAR
Potenza apparente (A):	31.250 KVA
Temperatura Max di funzionamento:	90.0 °C
Temperatura Max di cortocircuito:	250.0 °C
Resistenza di fase a 20°C:	67.500 mOhm
Reattanza di fase a 20°C:	4.90 mOhm
Energia specifica passante (I ² t):	5.235 (KA) ² s
Corrente massima di cc:	7.235 KA

(*) Riferimento Tabella C pag 6 - Supplemento TNE 02/2002

TALMASSONS - qge

Risultato del dimensionamento:

Tipo di circuito:	Trifase in ca
Tensione di esercizio:	400 V
Frequenza di rete:	50 Hz
Fattore di potenza:	0.8
Stato del neutro:	Non Distribuito
Massima caduta di tensione:	5 %
Tipo di conduttore:	Multipolare
Tipo di cavo selezionato:	General Cavi - FTG10(O)M1 0.6/1 KV
Lunghezza cavo:	50 m
Temperatura ambiente:	30 °C
Tipo di posa:	Cavi multipolari in tubo interrato
Resistività del terreno:	1.5 °K ² /W
Distanza tra i circuiti:	0 m
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):	16 mm ²
Portata conduttore (*):	66 A
Fattore di correzione k1:	0.93
Fattore di correzione k2:	1.000
Fattore di correzione kf:	1

STRATO 1

Profondità della posa:	0.5 m
Fattore di correzione K3:	1.020
Fattore di correzione K4:	1.160
Fattore di correzione totale:	1.100
Portata conduttore/i (Is):	72.6 A
Temperatura di funzionamento:	75.36°C
Caduta di tensione perc. T-Tf:	1.57 %

Corrente di impiego (Ib):	63.148 A
Potenza attiva (P):	35.000 KW
Potenza reattiva (Q):	26.250 KVAR
Potenza apparente (A):	43.750 KVA
Temperatura Max di funzionamento:	90.0 °C
Temperatura Max di cortocircuito:	250.0 °C
Resistenza di fase a 20°C:	56.250 mOhm
Reattanza di fase a 20°C:	4.08 mOhm
Energia specifica passante (I ² t):	5.235 (KA) ² s
Corrente massima di cc:	7.235 KA

(* Riferimento Tabella C pag 6 - Supplemento TNE 02/2002

TALMASSONS - pt1 = pt2

Risultato del dimensionamento:

Tipo di circuito:	Trifase in ca
Tensione di esercizio:	400 V
Frequenza di rete:	50 Hz
Fattore di potenza:	0.8
Stato del neutro:	Non Distribuito
Massima caduta di tensione:	5 %
Tipo di conduttore:	Multipolare
Tipo di cavo selezionato:	General Cavi - FTG10(0)M1 0.6/1 KV
Lunghezza cavo:	40 m
Temperatura ambiente:	30 °C
Tipo di posa:	Cavi multipolari in tubo interrato
Resistività del terreno:	1.5 *K*m/W
Distanza tra i circuiti:	0 m
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):	1.5 mm ²
Portata conduttore (*):	17 A
Fattore di correzione k1:	0.93
Fattore di correzione k2:	1.000
Fattore di correzione kf:	1

	STRATO 1
Profondità della posa:	0.5 m
Fattore di correzione K3:	1.020
Fattore di correzione K4:	1.160
Fattore di correzione totale:	1.100
Portata conduttore/i (Iz):	18.7 A
Temperatura di funzionamento:	85.81 °C
Caduta di tensione perc. T-Tf:	3.81 %

Corrente di impiego (Ib):	18.042 A
Potenza attiva (P):	10.000 KW
Potenza reattiva (Q):	7.500 KVAR
Potenza apparente (A):	12.500 KVA
Temperatura Max di funzionamento:	90.0 °C
Temperatura Max di cortocircuito:	250.0 °C
Resistenza di fase a 20°C:	480.000 mOhm
Reattanza di fase a 20°C:	4.72 mOhm
Energia specifica passante (I ² t):	0.046 (KA) *s
Corrente massima di cc:	0.678 KA

(*) Riferimento Tabella C pag 6 - Supplemento TNE 02/2002

6. TABELLA PER LINEE SECONDARIE / DERIVATE

**MASSIMA LUNGHEZZA DI CAVO PROTETTA
 MINIMA CORRENTE DI CORTOCIRCUITO**

CAVI IN PVC ENTRO TUBAZIONI SOTTOINTONACO PER $V_n = 220 / 380$ V
 PROTETTI DA INTERRUTTORI MAGNETOTERMICI CON $I_{cc} = 4,5$ kA

In	S	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35
	Iz	15	21	27	34	47	65	81	103
5	L _{MAX}	206	343						
	I _{CC} MIN	24	24						
10	L _{MAX}	101	168	269					
	I _{CC} MIN	49	49	49					
16	L _{MAX}		113	180	271				
	I _{CC} MIN		73	73	73				
20	L _{MAX}		84	134	202	336			
	I _{CC} MIN		98	98	98	98			
25	L _{MAX}			107	160	268	469		
	I _{CC} MIN			123	123	123	123		
32	L _{MAX}				126	210	336	525	
	I _{CC} MIN				157	157	157	157	
38	L _{MAX}					176	282	441	617
	I _{CC} MIN					187	187	187	187
48	L _{MAX}						229	358	502
	I _{CC} MIN						230	230	230
60	L _{MAX}							280	392
	I _{CC} MIN							294	294

L_{MAX} LUNGHEZZA MASSIMA DELLA CONDUTTURA CHE IN CASO DI GUASTO FRANCO ALL'ESTREMITÀ DETERMINA IL PASSAGGIO DI $I_{CC\text{MIN}}$. I VALORI SI RIFERISCONO A CORTOCIRCUITI FASE-NEUTRO QUANDO IL CONDUTTORE DI NEUTRO HA LA STESSA SEZIONE DELLA FASE. PER ALTRI TIPI DI CORTOCIRCUITO MOLTIPLICARE I VALORI IN TABELLA PER 0,67 QUANDO IL CONDUTTORE DI NEUTRO HA SEZIONE PARI A METÀ DI QUELLO DI FASE E PER 1,73 NEL CASO DI CORTOCIRCUITO FASE-FASE (PER ESEMPIO IN SISTEMI CON NEUTRO NON DISTRIBUITO).

I_{CC}MIN CORRENTE MINIMA DI CORTOCIRCUITO, CIOÈ QUELLA CHE GARANTISCE L'INTERVENTO DELL'INTERRUTTORE IN UN TEMPO INFERIORE A QUELLO CHE PORTEREBBE LA TEMPERATURA DEI CONDUTTORI AD UN VALORE SUPERIORE AL LIMITE MASSIMO AMMISSIBILE.

NOTA PORTATE CALCOLATE PER UNA CONDUTTURA COSTITUITA DA 3-4 CAVI, DI CUI SOLO 3 ATTIVI.