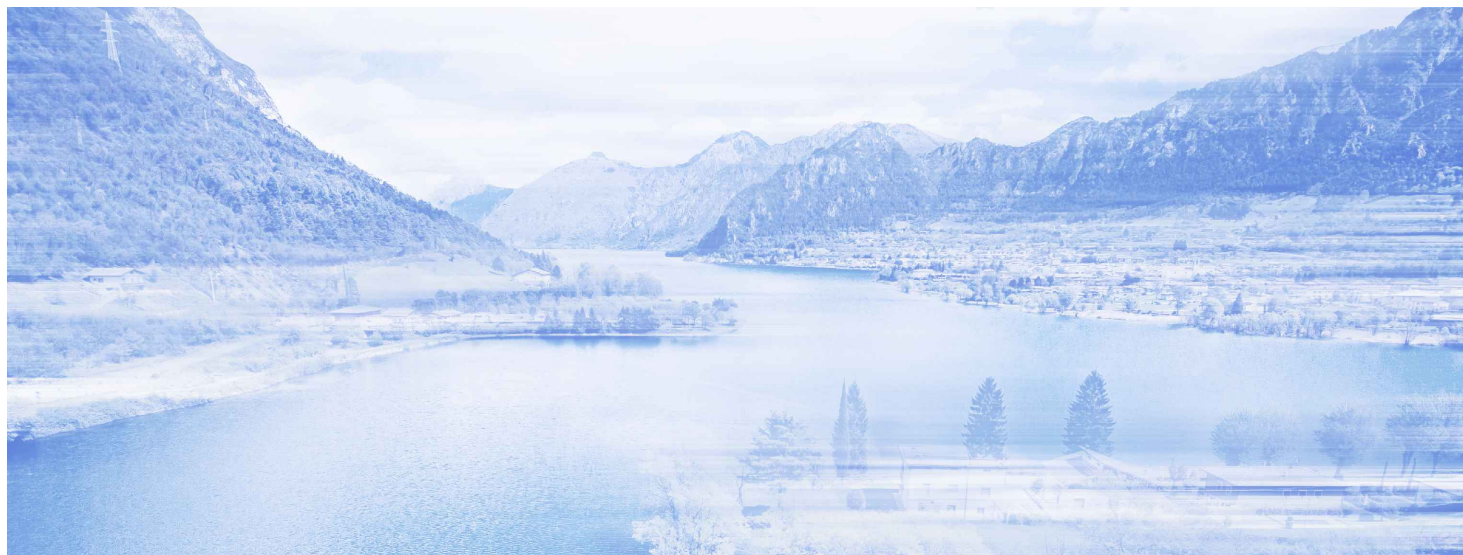


NUOVE OPERE DI REGOLAZIONE PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL LAGO D'IDRO



RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROGETTISTI




PROGETTO ESECUTIVO

NUOVA TRAVERSA

IMPIANTI ELETTRICI, ILLUMINAZIONE, ANTINCENDIO

Relazione calcolo cavi

Fase PE	Ambito NTR	Opera IMP	Argomento GE	Progressivo 004	Tipo elaborato RH	Revisione A
Redatto M. Gilardoni		Controllato F. Reppi	Approvato S. Croci		Scala -	Data 16/09/22

 Agenzia Interregionale per il fiume Po	IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. M. Vergnani	
	RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE ALPINA S.p.A. Ing. Paola Erba	PROGETTAZIONE ETATEC STUDIO PAOLETTI s.r.l. Ing. Stefano Croci

REV.	DATA	OGGETTO REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
A	16/09/2022	Prima emissione	M. Gilardoni	F. Reppi	S. Croci
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE.....	3
2	TIPOLOGIA DEI CAVI.....	4
3	PARAMETRI DI CALCOLO	5
3.1	Protezione contro i sovraccarichi (NORMA CEI 64.8/4 – 433.2)	5
3.2	Protezione contro i corto circuiti (NORMA CEI 64.8/4 – 434.3).....	5
3.3	Caduta di tensione.....	6
3.4	Temperatura a regime del conduttore	6
3.5	Lunghezza massima protetta per guasto a terra.....	7
3.6	Lunghezza massima	7
4	ALLEGATO.....	8

1 INTRODUZIONE

Il presente documento definisce i criteri di dimensionamento dei cavi di potenza in bassa tensione che verranno utilizzati nell'ambito dei lavori relativi alle opere per la messa in sicurezza del Lago di Idro.

Nel dettaglio sono considerati in questo documento i cavi che riguardano gli impianti elettrici a servizio della Nuova Traversa.

2 TIPOLOGIA DEI CAVI

I cavi di potenza previsti sono di bassa tensione tipo FG16(O)R16, 0,6/1kV.

Le caratteristiche costruttive sono descritte all'interno del documento "Specifiche tecniche", cui si rimanda.

3 PARAMETRI DI CALCOLO

Per il dimensionamento dei cavi è stato utilizzato il programma di calcolo ABB-DOC e-design. Questo strumento effettua dimensionamenti e verifiche in accordo alla normativa vigente applicando i criteri di seguito riportati.

3.1 Protezione contro i sovraccarichi (NORMA CEI 64.8/4 – 433.2)

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$
$$I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

dove:

I_f = corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione rilevata dalle curve di intervento dei dispositivi stessi

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_z = portata delle condutture calcolata in base alle norme IEC 364-5-523

I_b = corrente di impiego del circuito

3.2 Protezione contro i corto circuiti (NORMA CEI 64.8/4 – 434.3)

La corrente presunta di corto circuito in un punto di un impianto utilizzatore è la corrente che si avrebbe nel circuito se nel punto considerato si realizzasse un collegamento con impedenza trascurabile fra i conduttori in tensione. Il potere d'interruzione di un dispositivo di protezione non deve essere inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione. Il valore della corrente di corto circuito, per cui sono state dimensionate le protezioni, può essere calcolato in generale con la seguente relazione:

$$I_{cc} = c \cdot V / (k \cdot Z)$$

nella quale:

- c fattore di tensione tabulato da Norma
- Z_{cc} impedenza di corto circuito
- K 1 oppure $\sqrt{3}$ a seconda del tipo di guasto considerato
- V valore di tensione

Il valore della corrente di corto circuito minima (a fondo linea) quando il neutro non è distribuito è stato calcolato con la seguente relazione:

$$I_{cc \min} = 0,8 \cdot U_s \cdot S / (1,5 \cdot \rho \cdot 2 \cdot L)$$

dove:

U_s è la tensione concatenata in Volt;

S è la sezione in mm^2 ;

ρ è la resistività a 20°C del materiale dei conduttori in $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$;

L è la lunghezza della linea.

Con il conduttore di neutro distribuito la precedente relazione muta in:

$$I_{cc \min} = 0,8 \cdot U_0 \cdot S / [1,5 \cdot \rho \cdot (m + L)]$$

dove:

U_0 è la tensione in Volt;

m è il rapporto tra la resistenza del conduttore di neutro e la resistenza del conduttore di fase.

Occorre inoltre ovviamente assicurarsi che il dispositivo di protezione dal cortocircuito venga

dimensionato con potere di interruzione superiore al valore massimo della corrente di cortocircuito presunta nella sezione di impianto in cui è installato il dispositivo stesso, e che l'energia passante (specifica) lasciata passare dalla apparecchiatura non sia superiore alla energia passante massima sopportabile da parte delle condutture installate a valle.

Il tutto è tradotto normativamente dalle seguenti relazioni:

$$I_{cc\ max} \leq P.d.I.$$

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

dove:

$I_{cc\ max}$ = corrente di corto circuito massima.

P.d.I. = potere di interruzione apparecchiatura di protezione.

(I^2t) = energia passante nel dispositivo di protezione prima della completa apertura dello stesso

S = sezione del conduttore (in mm)

K = coefficiente dipendente dal tipo di isolamento dei conduttori:

115 per cavi in rame isolati in PVC

135 per cavi in rame isolati in gomma naturale e butilica

143 per cavi in rame isolati in gomma etilenpropilenica e polipropilene reticolato

La protezione contro i sovraccarichi è prevista all'inizio della conduttura.

La protezione contro il corto circuito è prevista all'inizio della conduttura.

3.3 Caduta di tensione

Le cadute di tensione sono state verificate con la seguente formula:

$$\Delta V = 2 I_b I (R \cos \phi + X \sin \phi) \text{ per i circuiti monofasi}$$

$$\Delta V = 1,73 I_b I (R \cos \phi + X \sin \phi) \text{ per i circuiti trifase + neutro}$$

dove:

- ΔV è la caduta di tensione in Volt proiettata sul vettore di fase;
- I_b è la corrente d'impiego in Ampere della linea;
- ϕ è l'angolo di sfasamento tra la corrente I_b e la tensione di fase;
- R è la resistenza al metro in Ω/m ;
- X è la reattanza al metro in Ω/m ;
- I è la lunghezza della conduttura in km.

I valori della resistenza e della reattanza al metro sono ricavati dalla tabella UNEL 35023-70.

3.4 Temperatura a regime del conduttore

Il conduttore attraversato da corrente dissipa energia che si traduce in un aumento della temperatura del cavo.

La temperatura è calcolata come di seguito indicato:

$$T_R = T_Z \cdot n^2 - T_A \cdot (n^2 - 1)$$

dove:

T_R = temperatura a regime espressa in $^{\circ}C$

T_Z = temperatura massima di esercizio relativa alla portata espressa in $^{\circ}C$

T_A = temperatura ambiente espressa in $^{\circ}C$

n = rapporto tra la corrente d'impiego I_b e la portata I_z del cavo

(Tabelle Unel 30024/70; IEC 364-5-523, CEI-Unel 35024/1)

3.5 Lunghezza massima protetta per guasto a terra

$I_{cc\ min}$ a fondo linea $>$ I_{int}

dove:

$I_{cc\ min}$ = corrente di corto circuito minima tra fase e protezione calcolata a fondo linea considerando la sommatoria delle impedenze di protezione a monte del tratto in esame.

I_{int} = corrente di corto circuito necessaria per provocare l'intervento della protezione entro 5 secondi o nei tempi previsti dalle tabelle CEI 64.8/4 – 41A, 41B e 48A (valore rilevato dalla curva I^2t della protezione) o, infine, il valore di intervento differenziale.

3.6 Lunghezza massima

Lunghezza massima determinata oltre che dalla lunghezza massima per guasto a terra, anche dalla corrente di corto circuito a fondo linea e dalla caduta di tensione a fondo linea.

4 ALLEGATO

In allegato si riporta l'estratto dal programma riferito al calcolo svolto dove sono indicate le caratteristiche e le verifiche sulla rispondenza alla normativa vigente.

Fornitura

Tensione nominale	[V]	400
Circuito		LLLN
Sistema di distribuzione		TT
Potenza attiva P	[kW]	35.74
Potenza reattiva Q	[kvar]	8.89
IB (A)	[A]	53.16
Cosphi		0.97

Corrente di corto-circuito simmetrica LLL	[kA]	15.00
Corrente di corto-circuito Fase-Neutro LN	[kA]	9.00
Corrente di corto-circuito Fase-Terra LPE	[kA]	9.00
Cmax		1.10
Resistenza alla tensione nominale	[mOhm]	1.694
Reattanza alla tensione nominale	[mOhm]	16.951
Impedenza alla tensione nominale	[mOhm]	16.936

Rev. n°1			Data:		Dimensione	Cliente:	ETATEC		N° USI/ESNO:	
Rev. n°2			Disegn.:		TRAVERSA	Progetto:	Lago Iseo			
Rev. n°3			Progettista:			File disegno:		Pagine:	1	Pagine succ.:
REVISIONI	Data:	Firma:	Valido:			Metodo:				Pagine Tot.:
										1

Protezione dei cavi bt

-WC1 Arrivo da ENEL

Dati Utenza		LLN / TT	Sovraccarico: protetto da -QF1 S804N-C63		Ok	
Tensione	[V]	400	IB (54.93[A]) <= Ith (63.00[A]) <= Iz (119.00[A]) e If (91.35[A]) <= 1.45*Iz (172.55[A]); Vnif=400V			Ok
IB (A)	[A]	54.9	1 Corto circuito al terminale 1 (cavo alimentato dall'alto): protetto da -QF1 S804N-C63			Ok
Cosphi		0.97	Protezione garantita fino a loc max LLL (15.00[A]), loc max LN (9.00[A]) e loc max LPE (0.03[A]); Vnif=400V			Ok
Sezione cavo		5G25	2 Contatti indiretti al terminale 2 (cavo alimentato dall'alto): protetto da			Ok
Conduttore - Isolante		Cu / EPR/XLPE				
Lunghezza (m)	[m]	1	1 Corto circuito al terminale 2 (cavo alimentato dal basso): protetto da			
Iz (A)	[A]	119.0	2 Contatti indiretti al terminale 1 (cavo alimentato dal basso): protetto da			Ok
cdt (%)		0.02				
Temp lavoro (°C)	[°C]	42.8				
Perdite	[W]	7.31				
K²S²	[A²s]	12758121				

-WC2 Arrivo da ENEL

Dati Utenza		LLN / TT	Sovraccarico: protetto da -QF2 S804N-C80		Ok	
Tensione	[V]	400	IB (54.93[A]) <= Ith (80.00[A]) <= Iz (100.55[A]) e If (116.00[A]) <= 1.45*Iz (145.80[A]); Vnif=400V			Ok
IB (A)	[A]	54.9	1 Corto circuito al terminale 1 (cavo alimentato dall'alto): protetto da -QF2 S804N-C80			Ok
Cosphi		0.97	Protezione garantita fino a loc max LLL (14.85[A]), loc max LN (8.89[A]) e loc max LPE (0.03[A]); Vnif=400V			Ok
Sezione cavo		5G25/16	2 Contatti indiretti al terminale 2 (cavo alimentato dall'alto): protetto da -QF2 S804N-C80 + DDA804 A-100/0,5			Ok
Conduttore - Isolante		Cu / EPR/XLPE	Ii (0.50[A]) * Ra (10.00[Ohm]) <= Massima tensione di contatto (50.0[V])			
Lunghezza (m)	[m]	60	1 Corto circuito al terminale 2 (cavo alimentato dal basso): protetto da			
Iz (A)	[A]	100.8	2 Contatti indiretti al terminale 1 (cavo alimentato dal basso): protetto da			
cdt (%)		1.14				
Temp lavoro (°C)	[°C]	40.9				
Perdite	[W]	435.66				
K²S²	[A²s]	12758121				

-WC3 DA GENERATORE

Dati Utenza		LLN / TT	Sovraccarico: protetto da -QF3 XT1B 160 TMD 100-1000		Ok	
Tensione	[V]	400	OL - Load current could not be calculated			Ok
IB (A)	[A]		1 Corto circuito al terminale 1 (cavo alimentato dall'alto): protetto da -QF3 XT1B 160 TMD 100-1000			Ok
Cosphi			loc massima LN non è stata calcolata			
Sezione cavo		5G25/16	2 Contatti indiretti al terminale 2 (cavo alimentato dall'alto): protetto da -QF3 XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1			Ok
Conduttore - Isolante		Cu / EPR/XLPE	La corrente di guasto minima LPE non è stata calcolata			
Lunghezza (m)	[m]	15	1 Corto circuito al terminale 2 (cavo alimentato dal basso): protetto da			
Iz (A)	[A]	100.8	2 Contatti indiretti al terminale 1 (cavo alimentato dal basso): protetto da			
cdt (%)		0.30				
Temp lavoro (°C)	[°C]	58.1				
Perdite	[W]	198.56				
K²S²	[A²s]	12758121				

Rev. n°1			Data:		Versione	ETATEC	N° VISORIANE:		
Rev. n°2			Disegn:		TRAVERSA	Legg. libro			
Rev. n°3			Progettista:			File disegno:	Pagine:	Pagine succ.:	Pagine Tot.:
REVISIONI	Data:	Firma:	Valido:			Metodo:	1	2	3

Protezione dei cavi bt

-WC4 QUADRO PARATOIE

Dati Utenza		LLN / TT	Sovraccarico: protetto da	-QF5 S204-C63	Ok
Tensione	[V]	400	IB (59.34[A]) <= Ith (63.00[A]) <= Iz (100.00[A]) e If (91.35[A]) <= 1.45*Iz (145.00[A]); Vnf=400V		
IB (A)	[A]	59.3			
Cospiri		0.90			
Dati Cavo			1 Corto circuito al terminale 1 (cavo alimentato dall'alto): protetto da -QF5 S204-C63 Ok		
Sezione cavo		5G16	Protezione garantita fino a Ioc max LLN (4.92[kA]), Ioc max LN (2.05[kA]) e Ioc max LPE (0.03[kA]); Vnf=400V		
Conduttore - Isolante		Cu / EPR/XLPE	2 Contatti indiretti al terminale 2 (cavo alimentato dall'alto): protetto da -QF5 S204-C63 + DDA204 AC-63/0,3 Ok		
Lunghezza (m)	[m]	25	Id (0.30[A]) * Ra (10.00[Ohm]) <= Massima tensione di contatto (50.0[V])		
Iz (A)	[A]	100.0	1 Corto circuito al terminale 2 (cavo alimentato dal basso): protetto da		
cdt (%)		0.78	2 Contatti indiretti al terminale 1 (cavo alimentato dal basso): protetto da		
Temp lavoro (°C)	[°C]	51.1			
Perdite	[W]	343.55			
K²S²	[A²s]	5225728			

-WC5 LUCE

LOCALE TECNICO

Dati Utenza		LN / TT (L1->)	Sovraccarico: protetto da	-QF6 S201L-C10 NA	Ok
Tensione	[V]	230.94	IB (9.00[A]) <= Ith (10.00[A]) <= Iz (36.00[A]) e If (14.50[A]) <= 1.45*Iz (52.20[A]); Vnf=400V		
IB (A)	[A]	9.0			
Cospiri		0.90			
Dati Cavo			1 Corto circuito al terminale 1 (cavo alimentato dall'alto): protetto da -QF6 S201L-C10 NA Ok		
Sezione cavo		3G2.5	Protezione garantita fino a Ioc max LN (2.05[kA]) e Ioc max LPE (0.03[kA]); Vnf=400V		
Conduttore - Isolante		Cu / EPR/XLPE	2 Contatti indiretti al terminale 2 (cavo alimentato dall'alto): protetto da -QF6 S201L-C10 NA + DDA202 AC-25/0,03 Ok		
Lunghezza (m)	[m]	10	Id (0.03[A]) * Ra (10.00[Ohm]) <= Massima tensione di contatto (50.0[V])		
Iz (A)	[A]	36.0	1 Corto circuito al terminale 2 (cavo alimentato dal basso): protetto da		
cdt (%)		0.55	2 Contatti indiretti al terminale 1 (cavo alimentato dal basso): protetto da		
Temp lavoro (°C)	[°C]	33.7			
Perdite	[W]	12.65			
K²S²	[A²s]	127581			

-WC6 LUCE ESTERNA

Dati Utenza		LN / TT (L2->)	Sovraccarico: protetto da	-QF7 DS202C L C 10/0,03-AC	Ok
Tensione	[V]	230.94	IB (9.00[A]) <= Ith (10.00[A]) <= Iz (32.44[A]) e If (14.50[A]) <= 1.45*Iz (47.03[A]); Vnf=400V		
IB (A)	[A]	9.0			
Cospiri		0.90			
Dati Cavo			1 Corto circuito al terminale 1 (cavo alimentato dall'alto): protetto da -QF7 DS202C L C 10/0,03-AC Ok		
Sezione cavo		3G2.5	Protezione garantita fino a Ioc max LN (2.05[kA]) e Ioc max LPE (0.03[kA]); Vnf=400V		
Conduttore - Isolante		Cu / EPR/XLPE	2 Contatti indiretti al terminale 2 (cavo alimentato dall'alto): protetto da -QF7 DS202C L C 10/0,03-AC Ok		
Lunghezza (m)	[m]	15	Id (0.03[A]) * Ra (10.00[Ohm]) <= Massima tensione di contatto (50.0[V])		
Iz (A)	[A]	32.4	1 Corto circuito al terminale 2 (cavo alimentato dal basso): protetto da		
cdt (%)		0.80	2 Contatti indiretti al terminale 1 (cavo alimentato dal basso): protetto da		
Temp lavoro (°C)	[°C]	25.4			
Perdite	[W]	18.38			
K²S²	[A²s]	127581			

Rev. n°1		Data:		Disegnato	ETATEC		N° MISESINO:	
Rev. n°2		Disegnato:		TRAVERSA	Progetto:	Lago Idro		
Rev. n°3		Progettista:			File disegno:		Pagina:	2
REVISIONI	Data:	Firma:	Visto:		Metodo:		Pagina succ.:	3
							Pagine Tot.:	3

Protezione dei cavi bt

-WC7 FORZA MOTRICE

Fasi - Sist di distribuzione		LLN / TT	Sovraccarico: protetto da		-QF8 S204L-C32	Ok	
Tensione		[V]	IB (30.00[A]) <= Ith (32.00[A]) <= Iz (42.00[A]) e If (46.40[A]) <= 1.45*Iz (60.90[A]); Vnf=400V				
IB (A)		[A]	1		Corto circuito al terminale 1 (cavo alimentato dall'alto): protetto da	-QF8 S204L-C32	Ok
Cosphi			2		Protezione garantita fino a Ioc max LLL (4.92[kA]), Ioc max LN (2.05[kA]) e Ioc max LPE (0.03[kA]); Vnf=400V		
Sezione cavo			1		Contatti indiretti al terminale 2 (cavo alimentato dall'alto): protetto da	-QF8 S204L-C32 + DDA204 AC-40/0,03	Ok
Conduttore - Isolante		Cu / EPR/XLPE	2		Ia (0.03[A]) * Ra (10.00[Ohm]) <= Massima tensione di contatto (50.0[V])		
Lunghezza (m)		[m]	1		Corto circuito al terminale 2 (cavo alimentato dal basso): protetto da		
Iz (A)		[A]	2		Contatti indiretti al terminale 1 (cavo alimentato dal basso): protetto da		
cdt (%)							
Temp lavoro (°C)		[°C]					
Perdite		[W]					
K²S²		[A²s]					

-WC8

Fasi - Sist di distribuzione		LLL / TT	Sovraccarico: protetto da		-QF9 S203M-C32	Ok	
Tensione		[V]	IB (19.85[A]) <= Ith (32.00[A]) <= Iz (42.00[A]) e If (46.40[A]) <= 1.45*Iz (60.90[A]); Vnf=400V				
IB (A)		[A]	1		Corto circuito al terminale 1 (cavo alimentato dall'alto): protetto da	-QF9 S203M-C32	Ok
Cosphi			2		Protezione garantita fino a Ioc max LLL (4.92[kA]) e Ioc max LPE (0.03[kA]); Vnf=400V		
Sezione cavo			1		Contatti indiretti al terminale 2 (cavo alimentato dall'alto): protetto da	-QF2 S804N-C80 + DDA804 A-100/0,5	Ok
Conduttore - Isolante		Cu / EPR/XLPE	2		Ia (0.50[A]) * Ra (10.00[Ohm]) <= Massima tensione di contatto (50.0[V])		
Lunghezza (m)		[m]	1		Corto circuito al terminale 2 (cavo alimentato dal basso): protetto da		
Iz (A)		[A]	2		Contatti indiretti al terminale 1 (cavo alimentato dal basso): protetto da		
cdt (%)							
Temp lavoro (°C)		[°C]					
Perdite		[W]					
K²S²		[A²s]					

Fasi - Sist di distribuzione			Sovraccarico: protetto da			
Tensione		[V]				
IB (A)		[A]	1		Corto circuito al terminale 1 (cavo alimentato dall'alto): protetto da	
Cosphi			2		Contatti indiretti al terminale 2 (cavo alimentato dall'alto): protetto da	
Sezione cavo			1		Corto circuito al terminale 2 (cavo alimentato dal basso): protetto da	
Conduttore - Isolante			2		Contatti indiretti al terminale 1 (cavo alimentato dal basso): protetto da	
Lunghezza (m)		[m]				
Iz (A)		[A]				
cdt (%)						
Temp lavoro (°C)		[°C]				
Perdite		[W]				
K²S²		[A²s]				

Rev. n°1			Data:		Disegnato	ETATEC		N° MISESUNA:
Rev. n°2			Disegnato:		TRAVERSA			
Rev. n°3			Progettista:			Progetto:	Lago Idro	
REVISIONI	Data:	Firma:	Valido:			File disegno:		Pagina: 3
						Metodo:		Pagina succ.: 3
								Pagine Tot.: 3

Report degli interruttori BT																																																																																																							
Interruttore						Termomagnetico	Elettronico											Blocco differenziale																																																																																					
Simbolo	Quadro	Poli	In (A)	Icu-Icn (kA)	Ics (kA)	Termica (A)	L	I1	S	I2	S2	I2-2	I	G	I4	R	I5	InMn (%)	Id (A)	Td (s)																																																																																			
Tipo		Descrizione utenza 1				Magnetica (A)	Curva L	t1	Curve S	t2	Curve S2	t2-2	I3	Curva G	t4		t5		Tipo differenziale																																																																																				
-QF1	Switchboard	4P	63	36.0	30.0	63.0													0.030	0.040																																																																																			
S804N-C63		Arrivo da ENEL				630.0														DDA804 AC-63/0,03																																																																																			
-QF2	Switchboard	4P	80	36.0	0.0	80.0													0.500	0.040																																																																																			
S804N-C80		Arrivo da ENEL				800.0														DDA804 A-100/0,5																																																																																			
-QF3	Switchboard	4P	100	18.0	0.0	86.6													0.030	0.400																																																																																			
XT1B 160 TMD 100-1000		DA GENERATORE				1000.0														RC Inst x XT1																																																																																			
-QF4	Switchboard	4P	80	15.0	0.0	80.0																																																																																																	
S 294-C 80		DA GENERATORE				800.0																																																																																																	
-QF5	Switchboard	4P	63	10.0	0.0	63.0													0.300	0.040																																																																																			
S204-C63		QUADRO PARATOIE				630.0														DDA204 AC-63/0,3																																																																																			
-QF6	Switchboard	1P+N	10	6.0	0.0	10.0													0.030	0.040																																																																																			
S201L-C10 NA		LUCE				100.0														DDA202 AC-25/0,03																																																																																			
-QF7	Switchboard	2P	10	6.0	4.5	10.0													0.030	0.040																																																																																			
DS202C L C10/0,03-AC		LUCE ESTERNA				100.0																																																																																																	
-QF8	Switchboard	4P	32	6.0	4.5	32.0													0.030	0.040																																																																																			
S204L-C32		FORZA MOTRICE				320.0														DDA204 AC-40/0,03																																																																																			
-QF9	Switchboard	3P	32	15.0	11.2	32.0																																																																																																	
S203M-C32						320.0																																																																																																	
<table border="0"> <tr> <td>Rev. n°1</td> <td></td> <td></td> <td>Data:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rev. n°2</td> <td></td> <td></td> <td>Disegn:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rev. n°3</td> <td></td> <td></td> <td>Progettista:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>REVISION</td> <td>Data:</td> <td>Firma</td> <td>Valido:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>																				Rev. n°1			Data:																		Rev. n°2			Disegn:																		Rev. n°3			Progettista:																		REVISION	Data:	Firma	Valido:																	
Rev. n°1			Data:																																																																																																				
Rev. n°2			Disegn:																																																																																																				
Rev. n°3			Progettista:																																																																																																				
REVISION	Data:	Firma	Valido:																																																																																																				
						Disegnazione TRAVERSA							Cliente: ETATEC Progetto: Lago Iseo File disegno: Metodo:	N° DISEGNO: Pagina: 1 Pagine succ.: Pagine Tot.: 1																																																																																									

Lista dei cavi bt
-WC1 Arrivo da ENEL

Fasi - Sist di distribuzione	LLLN / TT	IB L1	[A]	54.9	R Ph 20°C	[mOhm]	0.74
Tensione [V]	400	IB L2	[A]	54.9	R Ph 160-250°C	[mOhm]	1.42
Sezione cavo	5G25	IB L3	[A]	49.8	X Ph	[mOhm]	0.08
Conduttore - Isolante	Cu / EPR/XLPE	IB N	[A]	5.4	R N 20°C	[mOhm]	0.74
Posa	11	Cospfi		0.97	R N 160-250°C	[mOhm]	1.42
Fattore rid	1.00	Iz (A)	[A]	119.0	X N	[mOhm]	0.08
Lunghezza (m)	[m]	cdt (%)	[%]	0.02	R PE 20°C	[mOhm]	0.74
Icc max (kA)	[kA]	Pot Diss (W)	[W]	7.3	R PE 160-250°C	[mOhm]	1.42
Icc min (kA)	[kA]	Temp lavoro (°C)	[°C]	42.8	X PE	[mOhm]	0.08

-WC2 Arrivo da ENEL

Fasi - Sist di distribuzione	LLLN / TT	IB L1	[A]	54.9	R Ph 20°C	[mOhm]	44.42
Tensione [V]	400	IB L2	[A]	54.9	R Ph 160-250°C	[mOhm]	85.29
Sezione cavo	5G25/16	IB L3	[A]	49.8	X Ph	[mOhm]	4.88
Conduttore - Isolante	Cu / EPR/XLPE	IB N	[A]	5.4	R N 20°C	[mOhm]	69.41
Posa	81	Cospfi		0.97	R N 160-250°C	[mOhm]	133.27
Fattore rid	1.08	Iz (A)	[A]	100.6	X N	[mOhm]	4.92
Lunghezza (m)	[m]	cdt (%)	[%]	1.14	R PE 20°C	[mOhm]	69.41
Icc max (kA)	[kA]	Pot Diss (W)	[W]	435.7	R PE 160-250°C	[mOhm]	133.27
Icc min (kA)	[kA]	Temp lavoro (°C)	[°C]	40.9	X PE	[mOhm]	4.92

-WC3 DA GENERATORE

Fasi - Sist di distribuzione	LLLN / TT	IB L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	11.11
Tensione [V]	400	IB L2	[A]		R Ph 160-250°C	[mOhm]	21.32
Sezione cavo	5G25/16	IB L3	[A]		X Ph	[mOhm]	1.22
Conduttore - Isolante	Cu / EPR/XLPE	IB N	[A]	0.0	R N 20°C	[mOhm]	17.35
Posa	81	Cospfi			R N 160-250°C	[mOhm]	33.32
Fattore rid	1.08	Iz (A)	[A]	100.6	X N	[mOhm]	1.23
Lunghezza (m)	[m]	cdt (%)	[%]	0.30	R PE 20°C	[mOhm]	17.36
Icc max (kA)	[kA]	Pot Diss (W)	[W]	198.6	R PE 160-250°C	[mOhm]	33.32
Icc min (kA)	[kA]	Temp lavoro (°C)	[°C]	58.1	X PE	[mOhm]	1.23

-WC4 QUADRO PARATOIE

Fasi - Sist di distribuzione	LLLN / TT	IB L1	[A]	59.3	R Ph 20°C	[mOhm]	28.92
Tensione [V]	400	IB L2	[A]	59.3	R Ph 160-250°C	[mOhm]	55.53
Sezione cavo	5G16	IB L3	[A]	59.3	X Ph	[mOhm]	2.05
Conduttore - Isolante	Cu / EPR/XLPE	IB N	[A]	0.0	R N 20°C	[mOhm]	28.92
Posa	13	Cospfi		0.90	R N 160-250°C	[mOhm]	55.53
Fattore rid	1.00	Iz (A)	[A]	100.0	X N	[mOhm]	2.05
Lunghezza (m)	[m]	cdt (%)	[%]	0.78	R PE 20°C	[mOhm]	28.92
Icc max (kA)	[kA]	Pot Diss (W)	[W]	343.5	R PE 160-250°C	[mOhm]	55.53
Icc min (kA)	[kA]	Temp lavoro (°C)	[°C]	51.1	X PE	[mOhm]	2.05

Rev. n°1		Data:		Disegnato	TRAVERSA	Cliente:	ETATEC	N° MISERNO:			
Rev. n°2		Disegn.		Progettista		Progetto:	Lago Idro	Pagina:	1	Pagina succ.:	2
Rev. n°3		Progettista		Verificatore		File disegno:		Pagina Tot.:	2		
REVISIONI	Data:	Firma:		Viso:		Metodo:					

Lista dei cavi bt

-WC5 LUCE LOCALE TECNICO

Fasi - Sist di distribuzione	LN / TT (L1-N)	IB L1	[A]	9.0	R Ph 20°C	[mOhm]	74.04
Tensione [V]	230.94	IB L2	[A]		R Ph 160-250°C	[mOhm]	142.16
Sezione cavo	3G2.5	IB L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.99
Conduttore - Isolante	Cu / EPR/XLPE	IB N	[A]	9.0	R N 20°C	[mOhm]	74.04
Posa	13	Cosphi		0.90	R N 160-250°C	[mOhm]	142.16
Fattore rid	1.00	Iz (A)	[A]	38.0	X N	[mOhm]	0.99
Lunghezza (m)	10	cdt (%)	[%]	0.55	R PE 20°C	[mOhm]	74.04
Ioc max (kA)	[kA]	Pot Diss (W)	[W]	12.7	R PE 160-250°C	[mOhm]	142.16
Ioc min (kA)	[kA]	Temp lavoro (°C)	[°C]	33.7	X PE	[mOhm]	0.99

-WC6 LUCE ESTERNA

Fasi - Sist di distribuzione	LN / TT (L2-N)	IB L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	111.06
Tensione [V]	230.94	IB L2	[A]	9.0	R Ph 160-250°C	[mOhm]	213.24
Sezione cavo	3G2.5	IB L3	[A]		X Ph	[mOhm]	1.49
Conduttore - Isolante	Cu / EPR/XLPE	IB N	[A]	9.0	R N 20°C	[mOhm]	111.06
Posa	61	Cosphi		0.90	R N 160-250°C	[mOhm]	213.24
Fattore rid	1.08	Iz (A)	[A]	32.4	X N	[mOhm]	1.49
Lunghezza (m)	15	cdt (%)	[%]	0.80	R PE 20°C	[mOhm]	111.06
Ioc max (kA)	[kA]	Pot Diss (W)	[W]	18.4	R PE 160-250°C	[mOhm]	213.24
Ioc min (kA)	[kA]	Temp lavoro (°C)	[°C]	26.4	X PE	[mOhm]	1.49

-WC7 FORZA MOTRICE

Fasi - Sist di distribuzione	LLN / TT	IB L1	[A]	30.0	R Ph 20°C	[mOhm]	69.41
Tensione [V]	400	IB L2	[A]	30.0	R Ph 160-250°C	[mOhm]	133.27
Sezione cavo	5G4	IB L3	[A]	30.0	X Ph	[mOhm]	1.49
Conduttore - Isolante	Cu / EPR/XLPE	IB N	[A]	0.0	R N 20°C	[mOhm]	69.41
Posa	13	Cosphi		0.90	R N 160-250°C	[mOhm]	133.27
Fattore rid	1.00	Iz (A)	[A]	42.0	X N	[mOhm]	1.49
Lunghezza (m)	15	cdt (%)	[%]	0.95	R PE 20°C	[mOhm]	69.41
Ioc max (kA)	[kA]	Pot Diss (W)	[W]	217.9	R PE 160-250°C	[mOhm]	133.27
Ioc min (kA)	[kA]	Temp lavoro (°C)	[°C]	60.6	X PE	[mOhm]	1.49

-WC8

Fasi - Sist di distribuzione	LLL / TT	IB L1	[A]	19.9	R Ph 20°C	[mOhm]	48.28
Tensione [V]	400	IB L2	[A]	19.9	R Ph 160-250°C	[mOhm]	88.85
Sezione cavo	4G4/4	IB L3	[A]	19.9	X Ph	[mOhm]	0.99
Conduttore - Isolante	Cu / EPR/XLPE	IB N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Posa	13	Cosphi		0.00	R N 160-250°C	[mOhm]	
Fattore rid	1.00	Iz (A)	[A]	42.0	X N	[mOhm]	
Lunghezza (m)	10	cdt (%)	[%]	0.01	R PE 20°C	[mOhm]	48.28
Ioc max (kA)	[kA]	Pot Diss (W)	[W]	128.8	R PE 160-250°C	[mOhm]	88.85
Ioc min (kA)	[kA]	Temp lavoro (°C)	[°C]	57.4	X PE	[mOhm]	0.99

Rev. n°1		Data:		Versione	ETATEC	N° DISSEGNI:	
Rev. n°2		Disegn.:		TRAVERSA	Lago Idro		
Rev. n°3		Progettista:				Pagina:	
REVISIONI	Data:	Firma:	Vide:			Pagina succ.:	
						Pagina Tot.:	2

Carichi									
-L2		LUCE		LOCALE TECNICO					
Fasi - Sist di distribuzione		LN / TT (L+N)		Fattore di utilizzo	[%]	100	Tensione calcolata	[V]	227.0
Tensione nominale	[V]	230.94		Potenza attiva P	[kW]	1.84	Caduta di tensione ammessa	[%]	4.0
IB	[A]	9.0		Potenza reattiva Q	[kvar]	0.89	Caduta di tensione massima utente	[%]	4.0
Cosphi		0.90					Caduta di tensione calcolata	[%]	1.71
-L3		LUCE ESTERNA							
Fasi - Sist di distribuzione		LN / TT (L+N)		Fattore di utilizzo	[%]	100	Tensione calcolata	[V]	228.4
Tensione nominale	[V]	230.94		Potenza attiva P	[kW]	1.83	Caduta di tensione ammessa	[%]	4.0
IB	[A]	9.0		Potenza reattiva Q	[kvar]	0.89	Caduta di tensione massima utente	[%]	4.0
Cosphi		0.90					Caduta di tensione calcolata	[%]	1.98
-L4		FORZA MOTRICE							
Fasi - Sist di distribuzione		LLN / TT		Fattore di utilizzo	[%]	100	Tensione calcolata	[V]	391.6
Tensione nominale	[V]	400		Potenza attiva P	[kW]	18.32	Caduta di tensione ammessa	[%]	4.0
IB	[A]	30.0		Potenza reattiva Q	[kvar]	8.87	Caduta di tensione massima utente	[%]	4.0
Cosphi		0.90					Caduta di tensione calcolata	[%]	2.11
-L5		QUADRO PARATOIE							
Fasi - Sist di distribuzione		LLN / TT		Fattore di utilizzo	[%]	100	Tensione calcolata	[V]	392.3
Tensione nominale	[V]	400		Potenza attiva P	[kW]	36.30	Caduta di tensione ammessa	[%]	4.0
IB	[A]	59.3		Potenza reattiva Q	[kvar]	17.58	Caduta di tensione massima utente	[%]	4.0
Cosphi		0.90					Caduta di tensione calcolata	[%]	1.93
Fasi - Sist di distribuzione				Fattore di utilizzo	[%]		Tensione calcolata	[V]	
Tensione nominale	[V]			Potenza attiva P	[kW]		Caduta di tensione ammessa	[%]	4.0
IB	[A]			Potenza reattiva Q	[kvar]		Caduta di tensione massima utente	[%]	
Cosphi							Caduta di tensione calcolata	[%]	
Fasi - Sist di distribuzione				Fattore di utilizzo	[%]		Tensione calcolata	[V]	
Tensione nominale	[V]			Potenza attiva P	[kW]		Caduta di tensione ammessa	[%]	4.0
IB	[A]			Potenza reattiva Q	[kvar]		Caduta di tensione massima utente	[%]	
Cosphi							Caduta di tensione calcolata	[%]	
Fasi - Sist di distribuzione				Fattore di utilizzo	[%]		Tensione calcolata	[V]	
Tensione nominale	[V]			Potenza attiva P	[kW]		Caduta di tensione ammessa	[%]	4.0
IB	[A]			Potenza reattiva Q	[kvar]		Caduta di tensione massima utente	[%]	
Cosphi							Caduta di tensione calcolata	[%]	

Rev. n°1			Data:			Designazione		Cliente:	ETATEC		N° DISEGNO:		
Rev. n°2			Disegn.:			TRAVERSA		Progetto:	Lago Ido		Pagina:	Pagina succ.:	Pagina Tot.:
Rev. n°3			Progettista:					File disegno:			1		1
REVISIONI	Data:	Firma:	Valido:					Metodo:					

Lista delle sbarre

-B1

Dati del carico		LLLN / TT
Fasi - Sist di distribuzione		
Fattore di contemporaneita'		
Tensione nominale	[V]	400
Tensione calcolata	[V]	399.9
IB	[A]	54.9
Cosphi		0.97

Correnti di c.c.	Icc LLL (kA)	Icc LLL (kA)	Ip LLL (kA)	Icc LL (kA)	Ip LL (kA)
		14.85	14.85	34.79	12.88
Correnti di c.c.	Icc LN (kA)	Icc LN (kA)	Ip LN (kA)	Icc LPE (kA)	Ip LPE (kA)
		8.89	8.89	20.83	0.03

-B2

Dati del carico		LLLN / TT
Fasi - Sist di distribuzione		
Fattore di contemporaneita'		0.80
Tensione nominale	[V]	400
Tensione calcolata	[V]	395.4
IB	[A]	54.9
Cosphi		0.97

Correnti di c.c.	Icc LLL (kA)	Icc LLL (kA)	Ip LLL (kA)	Icc LL (kA)	Ip LL (kA)
		4.92	4.92	7.10	4.28
Correnti di c.c.	Icc LN (kA)	Icc LN (kA)	Ip LN (kA)	Icc LPE (kA)	Ip LPE (kA)
		2.05	2.05	2.96	0.03

Dati del carico		LLLN / TT
Fasi - Sist di distribuzione		
Fattore di contemporaneita'		
Tensione nominale	[V]	
Tensione calcolata	[V]	
IB	[A]	
Cosphi		

Correnti di c.c.	Icc LLL (kA)	Icc LLL (kA)	Ip LLL (kA)	Icc LL (kA)	Ip LL (kA)
Correnti di c.c.	Icc LN (kA)	Icc LN (kA)	Ip LN (kA)	Icc LPE (kA)	Ip LPE (kA)

Dati del carico		LLLN / TT
Fasi - Sist di distribuzione		
Fattore di contemporaneita'		
Tensione nominale	[V]	
Tensione calcolata	[V]	
IB	[A]	
Cosphi		

Correnti di c.c.	Icc LLL (kA)	Icc LLL (kA)	Ip LLL (kA)	Icc LL (kA)	Ip LL (kA)
Correnti di c.c.	Icc LN (kA)	Icc LN (kA)	Ip LN (kA)	Icc LPE (kA)	Ip LPE (kA)

Dati del carico		LLLN / TT
Fasi - Sist di distribuzione		
Fattore di contemporaneita'		
Tensione nominale	[V]	
Tensione calcolata	[V]	
IB	[A]	
Cosphi		

Correnti di c.c.	Icc LLL (kA)	Icc LLL (kA)	Ip LLL (kA)	Icc LL (kA)	Ip LL (kA)
Correnti di c.c.	Icc LN (kA)	Icc LN (kA)	Ip LN (kA)	Icc LPE (kA)	Ip LPE (kA)

Rev. n°1		Data:		Denominazione	ETATEC	N° DISEGNO:	
Rev. n°2		Disegn:		TRAVERSA	Progetto:	Lago Idro	
Rev. n°3		Progettista			File disegno:		Pagina: 1
REVISIONI	Data:	Firma:	Visto:		Metodo:		Pagina succ.: Pagina Tot.: 1