



Autostrada Asti-Cuneo




ADEGUAMENTO DELLA TANGENZIALE DI ALBA

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTI

DISTRIBUZIONE MT

RELAZIONE CALCOLO LOAD FLOW E CORTO CIRCUITO RETE MT

IMPRESA 	PROGETTISTA 	INTEGRATORE ATTIVITA' SPECIALISTICHE Dott. Ing. Salvatore Sguazzo Albo degli Ingegneri provincia di Salerno n. 5031 	COMMITTENTE Autostrada Asti-Cuneo S.p.A. Direzione e Coordinamento: S.A.L.T. p.A. (Gruppo ASTM) Via XX Settembre, 98/E 00187 Roma
--	--	--	---

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTR.	APPROV.	RIESAME	DATA	SCALA
A	05-2021	EMISSIONE	Ing. Bassani	Ing. Farronato	Ing. Sguazzo	Ing. Sguazzo	MAGGIO 2021	-
							N. Progr.	
							08.09.01	

CODIFICA	PROGETTO	LIV	DOCUMENTO	REV	WBS
	P018	D	IMP RC 001	A	A331TA0000
					CUP
					G64E20002060005

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	VISTO DELLA COMMITTENTE
-------------------------------	-------------------------

Il presente documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato, in tutto od in parte, senza il consenso scritto dell' Autostrada ASTI - CUNEO S.p.A. Ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguito a norma di legge. This document may not be copied, reproduced or published, either in part or in its entirety, without the written permission of Autostrada Asti - Cuneo S.p.A. Unauthorized use will be persecuted by law.

INDICE

1. OGGETTO DELLA RELAZIONE	2
2. NORME DI RIFERIMENTO	2
3. DENOMINAZIONI ED ABBREVIAZIONI UTILIZZATE.....	2
4. DESCRIZIONE DELLA RETE E RELATIVO MODELLO	3
4.1. DATI DI IMPIANTO	7
4.1.1. <i>Punti di consegna rete MT</i>	7
4.1.2. <i>Linee in cavo</i>	8
4.1.3. <i>Trasformatori trifase</i>	9
4.1.4. <i>Trasformatori monofase</i>	12
4.1.5. <i>Lista carichi</i>	12
4.1.6. <i>Stato del neutro</i>	13
5. LOAD FLOW ANALYSIS	14
5.1. DEFINIZIONE DEI CASI STUDIO	14
5.2. VERIFICA DELLA PORTATA DEI CAVI.....	14
5.3. VERIFICA DEL GRADO DI CARICO DEI TRASFORMATORI	14
5.4. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI.....	15
5.4.1. <i>Cherasco</i>	15
5.4.2. <i>Alba Ovest</i>	19
5.4.3. <i>Castagnito</i>	24
5.4.4. <i>Govone</i>	28
5.4.5. <i>Isola d’Asti</i>	31
6. CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO.....	34
6.1. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI.....	34
6.2. VERIFICA DI TENUTA AL CORTOCIRCUITO DEI CAVI MT.....	34
6.2.1. <i>Correnti di corto circuito trifase massimo</i>	36
6.2.2. <i>Correnti di corto circuito fase-terra massimo</i>	42
7. CONCLUSIONI	47

1. OGGETTO DELLA RELAZIONE

Il presente studio, nell'ambito della progettazione definitiva del collegamento autostradale Asti-Cuneo (Tronco II) ha come oggetto la verifica e il dimensionamento della rete MT.

In particolare, per la presente relazione, saranno di interesse gli impianti a servizio dello stralcio funzionale compreso fra il lotto II.4 a nord/est ed il lotto II.6 a sud/ovest, nell'ambito degli interventi di riqualifica della strada statale E74-Tangenziale di Alba e dello svincolo Alba Nord Est.

La tratta è già in parte esistente (o in fase di realizzazione), ma ai fini del dimensionamento sarà necessariamente considerata nella sua completezza.

I calcoli e le considerazioni di seguito esposte pertanto sono comunque validi e riferiti all'intero Tronco.

Lo scopo della presente relazione è quello di presentare i risultati di Load Flow e Corto Circuito, al fine di verificare e dimensionare i cavi e i trasformatori MT/BT per l'alimentazione delle utenze remote e dei Free-Flow. Nello specifico:

- il calcolo di Load Flow consente di verificare la portata delle linee e le cadute di tensioni lungo le dorsali
- il calcolo di Corto Circuito consente la verifica dell'energia passante per i cavi scelti.

La presente relazione è così strutturata:

- viene elencata la documentazione di riferimento a disposizione per la conduzione dello studio;
- vengono riportati i dati caratteristici dei componenti di impianto, il quale è stato modellizzato con apposito software di calcolo;
- vengono riportati i risultati del calcolo di load-flow
- vengono riportati i risultati del calcolo delle correnti di cortocircuito per i casi più significativi.

2. NORME DI RIFERIMENTO

Nel seguito vengono elencati i principali riferimenti legislativi e normativi che sono stati considerati nello sviluppo dello studio di fattibilità tecnico-economico degli impianti per l'opera in oggetto.

- CEI 0-16 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica", ed. 04/2019, allineata con Regolamento UE 2016/631.
- Norma CEI EN 61936-1 - "Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in c.a. – Parte 1: Prescrizioni comuni"
- Norma CEI EN 60909-0 – "Correnti di cortocircuito nei sistemi trifase in corrente alternata – Parte 0: Calcolo delle correnti"

3. DENOMINAZIONI ED ABBREVIAZIONI UTILIZZATE

Nel seguito verranno impiegate le seguenti abbreviazioni (in ordine alfabetico):

- AD - Azienda distributrice di energia elettrica (ENEL)
- ac - Corrente Alternata
- AD - Azienda distributrice di energia elettrica (ENEL)
- AID - Automatic Incident Detection
- AT - Asti

- ATCN - Autostrada Asti – Cuneo
- BT o bt - Simbolo generico “Sistema di bassa tensione in c.a.” (400/230V)
- CA - Continuità assoluta
- CC - Corto Circuito
- CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano
- CN - Cuneo
- CSA - Capitolato Speciale di Appalto
- DL - Direzione dei Lavori, generale o specifica
- FEP - Front End Processor
- FF - Free Flow
- FM - Forza Motrice
- FO - Fibra Ottica
- GE - Gruppo Elettrogeno
- HW - Hardware
- IMQ - Istituto Italiano per il Marchio di Qualità
- I/O - Input/Output
- MT - Simbolo generico di “Sistema di media tensione in c.a.”
- PdC - Punto di Connessione alla rete
- PMV - Pannello a Messaggio Variabile
- PC - Personal Computer
- PLC - Programmable Logic Controller
- SW - Software
- TLC - Telecomunicazione
- UNEL - Unificazione Elettrotecnica Italiana
- UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione
- UPS - Gruppo di continuità assoluta
- VVF - Vigili del Fuoco

Eventuali altri acronimi potranno essere introdotti nel seguito solo dopo che siano stati definiti, tra parentesi, accanto alla definizione estesa del proprio significato.

4. DESCRIZIONE DELLA RETE E RELATIVO MODELLO

Il modello della rete oggetto di studio è rappresentato in Fig. 1, fedelmente riprodotto tramite il software NEPLAN® versione 10.8.6.1, prodotto da NEPLAN Ltd. - Zurigo, con il quale si sono condotti sia i calcoli di load flow che quelli di corto circuito.

La rete in esame è costituita da tratti di linea in cavo in MT a 5.5kV, che seguono la porzione di strada di competenza per tutta la sua estensione. Le linee sono attestate alle cabine di distribuzione primaria lungo il percorso, da ovest verso est in ordine: Bra-Marene, Cherasco, Alba Ovest, Castagnito, Govone, Isola d’Asti.

Le tratte di linea a 5.5kV sono attestate alle cabine MT/MT su entrambe le terminazioni, per garantire maggior ridondanza in caso di guasti. Non sono previste configurazioni con doppie alimentazioni: ogni tratta in cavo a 5.5kV viene alimentata o dalla cabina a est o da quella a ovest.

Lungo tutta la strada sono presenti dei trasformatori abbassatori derivati direttamente dalla linea a 5.5kV che alimentano utenze in BT a 400V trifase o 230V monofase.

In totale, lungo tutto il percorso, sono connessi 50 trasformatori, di cui 6 monofase con relativo carico.

La rete di MT a 5.5kV ha una estensione totale di circa 50 km.

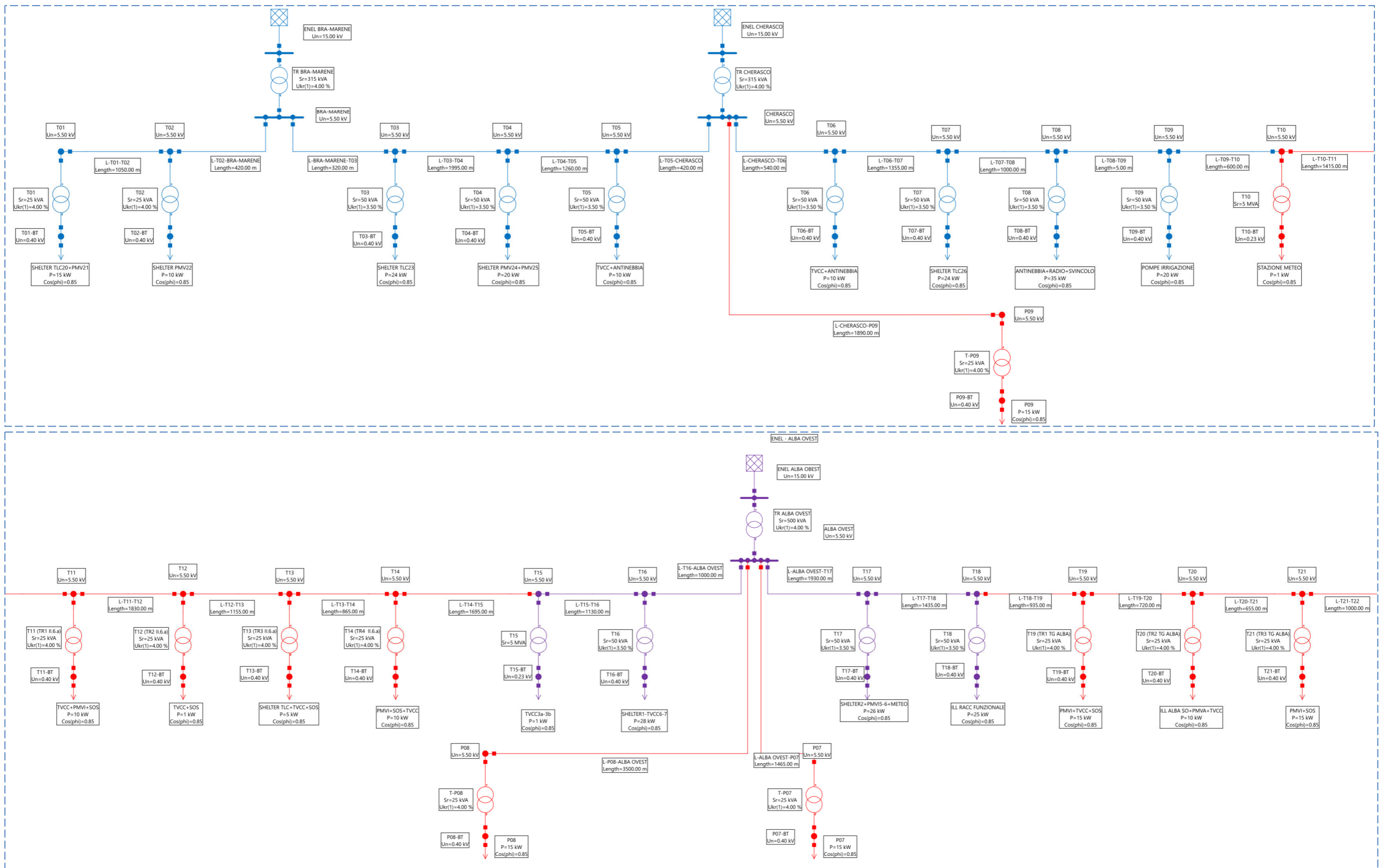
Nelle figure e nei capitoli che seguono sono evidenziati e distinti i tratti o le apparecchiature esistenti/in fase di realizzazione (e pertanto oggetto solo di completezza dei calcoli) da quelle di nuova fornitura, quest'ultimi da verificare e dimensionare.

Con riferimento alle figure seguenti, i colori hanno il significato qui riportato:

- In blu sono rappresentati e modellizzati i tratti e le apparecchiature esistenti
- In viola sono rappresentati e modellizzati i tratti e le apparecchiature oggetto di altra progettazione, ovvero in fase di realizzazione
- In rosso sono rappresentati e modellizzati i tratti e le apparecchiature di nuova realizzazione (oggetto di dimensionamento), riguardanti sia l'alimentazione dei portali Free-Flow, che i lotti intermedi da realizzare (lotto Il.6.a e Tangenziale di Alba).

Inoltre, per ciascuna cabina è analizzata la situazione più gravosa, ovvero quella che prevede l'alimentazione di entrambe le dorsali ad essa sottese. Si tratta di una condizione "estrema" che potrà essere realizzata solo qualora una delle cabine adiacenti sia fuori servizio.

La situazione di normale funzionamento, ovvero quella che prevede l'alimentazione da parte di ciascuna cabina di una sola dorsale (verso est o verso ovest alternativamente) porta pertanto ad ottenere risultati ulteriormente entro i limiti.



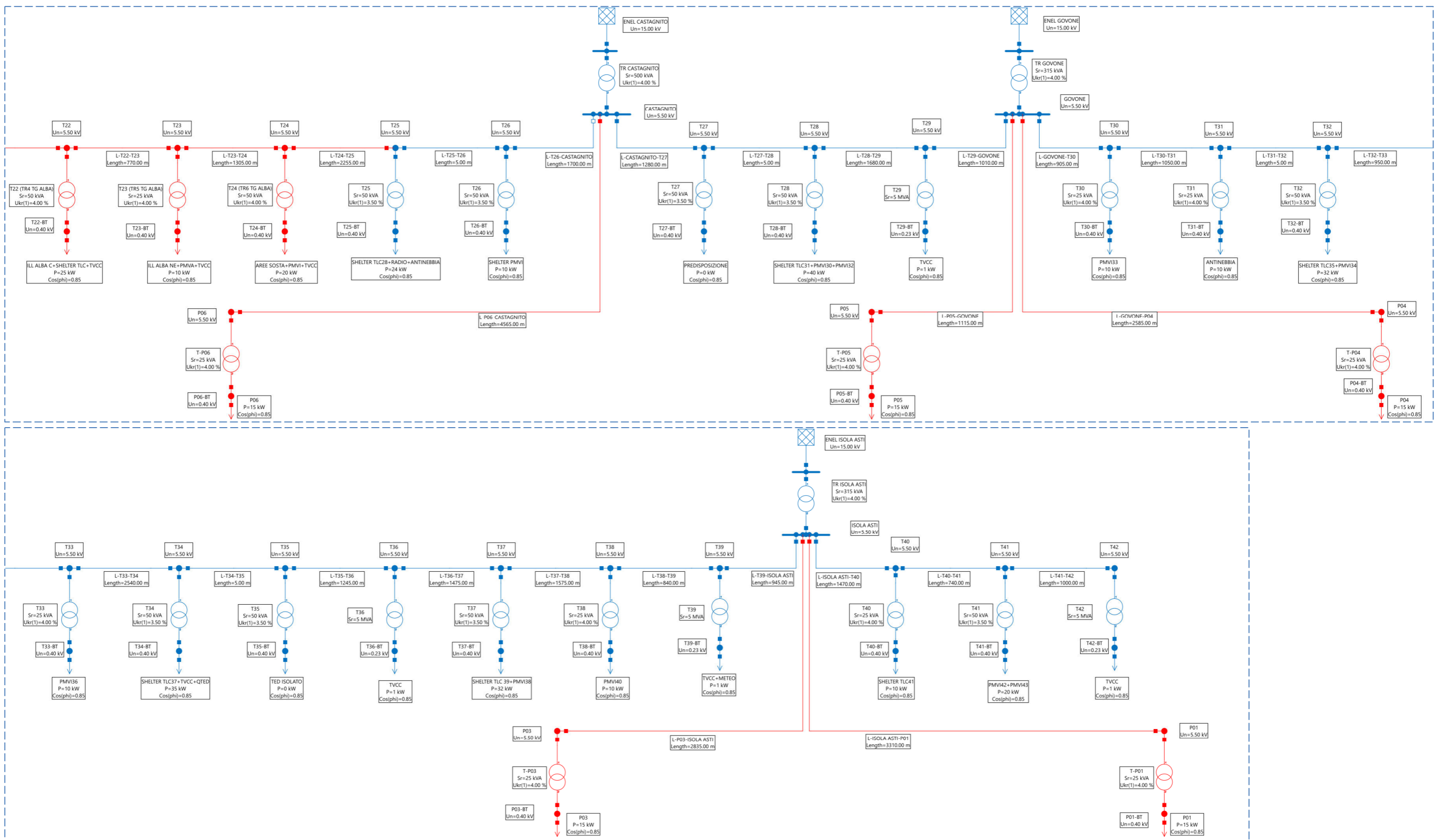


Fig. 1- Modello della rete oggetto dello studio

4.1. DATI DI IMPIANTO

Vengono di seguito riportati i dati caratteristici degli elementi di impianto, necessari per la modellizzazione della rete allo studio.

4.1.1. Punti di consegna rete MT

La rete pubblica di distribuzione a cui l'impianto in esame è connesso è rappresentata, nello schema utilizzato per lo studio, mediante dei nodi MT a 15kV, che rappresentano i diversi Punti di Connessione (PdC).

I calcoli sono stati eseguiti assumendo una tensione ai PdC centrata sul valore nominale di esercizio di 15kV e le caratteristiche di corto circuito di seguito riportate.

Tabella 1 - Guasto trifase

NODO	Vn (kV)	Corrente di corto circuito (kA) Valore attuale Massimo
ALBA OVEST	15	12.5
CASTAGNITO	15	12.5
CHERASCO	15	12.5
GOVONE	15	12.5
ISOLA ASTI	15	12.5

Tabella 2 - Guasto fase-terra

NODO	Vn (kV)	Corrente di guasto a terra (kA)
ALBA OVEST	15	0.04
CASTAGNITO	15	0.04
CHERASCO	15	0.04
GOVONE	15	0.04
ISOLA ASTI	15	0.04

4.1.2. Linee in cavo

Nome	Da nodo	A nodo	Tipo	S	Lungh.	N. cond.
				[mm ²]	[m]	per fase
L-ALBA OVEST-P07	ALBA OVEST	P07	RG16H1R 6/10	35	1465	1
L-ALBA OVEST-T17	ALBA OVEST	T17	RG16H1R 6/10	35	1930	1
L-BRA-MARENE-T03	T03	BRA-MARENE	RG16H1R 6/10	35	320	1
L-CASTAGNITO-T27	CASTAGNITO	T27	RG16H1R 6/10	35	1280	1
L-CHERASCO-P09	CHERASCO	P09	RG16H1R 6/10	35	1890	1
L-CHERASCO-T06	T06	CHERASCO	RG16H1R 6/10	35	540	1
L-GOVONE-P04	GOVONE	P04	RG16H1R 6/10	35	2585	1
L-GOVONE-T30	GOVONE	T30	RG16H1R 6/10	35	905	1
L-ISOLA ASTI-P01	ISOLA ASTI	P01	RG16H1R 6/10	35	3310	1
L-ISOLA ASTI-T40	ISOLA ASTI	T40	RG16H1R 6/10	35	1470	1
L-P03-ISOLA ASTI	P03	ISOLA ASTI	RG16H1R 6/10	35	2835	1
L-P05-GOVONE	P05	GOVONE	RG16H1R 6/10	35	1115	1
L-P06-CASTAGNITO	P06	CASTAGNITO	RG16H1R 6/10	35	4565	1
L-P08-ALBA OVEST	P08	ALBA OVEST	RG16H1R 6/10	35	3500	1
L-T01-T02	T01	T02	RG16H1R 6/10	35	1050	1
L-T02-BRA-MARENE	T02	BRA-MARENE	RG16H1R 6/10	35	420	1
L-T03-T04	T03	T04	RG16H1R 6/10	35	1995	1
L-T04-T05	T04	T05	RG16H1R 6/10	35	1260	1
L-T05-CHERASCO	T05	CHERASCO	RG16H1R 6/10	35	420	1
L-T06-T07	T06	T07	RG16H1R 6/10	35	1355	1
L-T07-T08	T07	T08	RG16H1R 6/10	35	1000	1
L-T08-T09	T08	T09	RG16H1R 6/10	35	5	1
L-T09-T10	T09	T10	RG16H1R 6/10	35	600	1
L-T10-T11	T10	T11	RG16H1R 6/10	35	1415	1
L-T11-T12	T11	T12	RG16H1R 6/10	35	1830	1
L-T12-T13	T12	T13	RG16H1R 6/10	35	1155	1
L-T13-T14	T13	T14	RG16H1R 6/10	35	865	1
L-T14-T15	T14	T15	RG16H1R 6/10	35	1695	1
L-T15-T16	T15	T16	RG16H1R 6/10	35	1130	1
L-T16-ALBA OVEST	T16	ALBA OVEST	RG16H1R 6/10	35	1000	1
L-T17-T18	T17	T18	RG16H1R 6/10	35	1435	1
L-T18-T19	T18	T19	RG16H1R 6/10	35	935	1
L-T19-T20	T19	T20	RG16H1R 6/10	35	720	1
L-T20-T21	T20	T21	RG16H1R 6/10	35	655	1
L-T21-T22	T21	T22	RG16H1R 6/10	35	1000	1

Nome	Da nodo	A nodo	Tipo	S	Lungh.	N. cond.
				[mm ²]	[m]	per fase
L-T22-T23	T22	T23	RG16H1R 6/10	35	770	1
L-T23-T24	T23	T24	RG16H1R 6/10	35	1305	1
L-T24-T25	T24	T25	RG16H1R 6/10	35	2255	1
L-T25-T26	T25	T26	RG16H1R 6/10	35	5	1
L-T26-CASTAGNITO	T26	CASTAGNITO	RG16H1R 6/10	35	1700	1
L-T27-T28	T27	T28	RG16H1R 6/10	35	5	1
L-T28-T29	T28	T29	RG16H1R 6/10	35	1680	1
L-T29-GOVONE	T29	GOVONE	RG16H1R 6/10	35	1010	1
L-T30-T31	T30	T31	RG16H1R 6/10	35	1050	1
L-T31-T32	T31	T32	RG16H1R 6/10	35	5	1
L-T32-T33	T32	T33	RG16H1R 6/10	35	950	1
L-T33-T34	T33	T34	RG16H1R 6/10	35	2540	1
L-T34-T35	T34	T35	RG16H1R 6/10	35	5	1
L-T35-T36	T35	T36	RG16H1R 6/10	35	1245	1
L-T36-T37	T36	T37	RG16H1R 6/10	35	1475	1
L-T37-T38	T37	T38	RG16H1R 6/10	35	1575	1
L-T38-T39	T38	T39	RG16H1R 6/10	35	840	1
L-T39-ISOLA ASTI	T39	ISOLA ASTI	RG16H1R 6/10	35	945	1
L-T40-T41	T40	T41	RG16H1R 6/10	35	740	1
L-T41-T42	T41	T42	RG16H1R 6/10	35	1000	1

Caratteristiche:

Tipo	[mm ²]	R(1) [Ohm/km]	X(1) [Ohm/km]	C(1) [uF/km]	R(0) [Ohm/km]	X(0) [Ohm/km]	C(0) [uF/km]	Max oper. Temp [°C]
RG16H1R 6/10	35	0.522	0.11	0.24	1.383	0.566	0.24	90.0

4.1.3. Trasformatori trifase

Nome	Da nodo	A nodo	Sr	Ur1	Ur2	Gruppo	ukr(1)	ukr(0)	Tap attiva
			[kVA]	[kV]	[kV]		%	%	
T01	T01	T01-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T02	T02	T02-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T03	T03	T03-BT	50	5.5	0.4	Yzn11	3.5	3.15	0
T04	T04	T04-BT	50	5.5	0.4	Yzn11	3.5	3.15	0
T05	T05	T05-BT	50	5.5	0.4	Yzn11	3.5	3.15	0
T06	T06	T06-BT	50	5.5	0.4	Yzn11	3.5	3.15	0

Nome	Da nodo	A nodo	Sr	Ur1	Ur2	Gruppo	ukr(1)	ukr(0)	Tap attiva
			[kVA]	[kV]	[kV]		%	%	
T07	T07	T07-BT	50	5.5	0.4	Yzn11	3.5	3.15	0
T08	T08	T08-BT	50	5.5	0.4	Yzn11	3.5	3.15	0
T09	T09	T09-BT	50	5.5	0.4	Yzn11	3.5	3.15	0
T11 (TR1 II.6.a)	T11	T11-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T12 (TR2 II.6.a)	T12	T12-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T13 (TR3 II.6.a)	T13	T13-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T14 (TR4 II.6.a)	T14	T14-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T16	T16	T16-BT	50	5.5	0.4	Yzn11	3.5	3.15	0
T17	T17	T17-BT	50	5.5	0.4	Yzn11	3.5	3.15	0
T18	T18	T18-BT	50	5.5	0.4	Yzn11	3.5	3.15	0
T19 (TR1 TG ALBA)	T19	T19-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T20 (TR2 TG ALBA)	T20	T20-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T21 (TR3 TG ALBA)	T21	T21-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T22 (TR4 TG ALBA)	T22	T22-BT	50	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T23 (TR5 TG ALBA)	T23	T23-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T24 (TR6 TG ALBA)	T24	T24-BT	50	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T25	T25	T25-BT	50	5.5	0.4	Yzn11	3.5	3.15	0
T26	T26	T26-BT	50	5.5	0.4	Yzn11	3.5	3.15	0
T27	T27	T27-BT	50	5.5	0.4	Yzn11	3.5	3.15	0
T28	T28	T28-BT	50	5.5	0.4	Yzn11	3.5	3.15	0
T30	T30	T30-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T31	T31	T31-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T32	T32	T32-BT	50	5.5	0.4	Yzn11	3.5	3.15	0
T33	T33	T33-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T34	T34	T34-BT	50	5.5	0.4	Yzn11	3.5	3.15	0
T35	T35	T35-BT	50	5.5	0.4	Yzn11	3.5	3.15	0
T37	T37	T37-BT	50	5.5	0.4	Yzn11	3.5	3.15	0
T38	T38	T38-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T40	T40	T40-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0

Nome	Da nodo	A nodo	Sr	Ur1	Ur2	Gruppo	ukr(1)	ukr(0)	Tap attiva
			[kVA]	[kV]	[kV]		%	%	
T41	T41	T41-BT	50	5.5	0.4	Yzn11	3.5	3.15	0
T-P01	P01	P01-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T-P03	P03	P03-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T-P04	P04	P04-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T-P05	P05	P05-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T-P06	P06	P06-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T-P07	P07	P07-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T-P08	P08	P08-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
T-P09	P09	P09-BT	25	5.5	0.4	Yzn11	4.0	3.6	0
TR ALBA OVEST	EDEL ALBA OBEST	ALBA OVEST	500	15.0	5.5	Dyn11	4.0	3.6	-2
TR BRA-MARENE	EDEL BRA-MARENE	BRA-MARENE	315	15.0	5.5	Dyn11	4.0	3.6	-2
TR CASTAGNITO	EDEL CASTAGNITO	CASTAGNITO	500	15.0	5.5	Dyn11	4.0	3.6	-2
TR CHERASCO	EDEL CHERASCO	CHERASCO	315	15.0	5.5	Dyn11	4.0	3.6	-2
TR GOVONE	EDEL GOVONE	GOVONE	315	15.0	5.5	Dyn11	4.0	3.6	-2
TR ISOLA ASTI	EDEL ISOLA ASTI	ISOLA ASTI	315	15.0	5.5	Dyn11	4.0	3.6	-2

NOTA: per alcuni trasformatori possono essere costruiti con un valore di tensione secondaria nominale in corrispondenza della situazione di carico nominale. Ciò andrà verificato e/o considerato in fase di progettazione esecutiva.

4.1.4. Trasformatori monofase

Nome	Da nodo	A nodo	Sr	Ur1	Ur2	ukr	Tap attiva
			[kVA]	[kV]	[kV]	%	
T10	T10	T10-BT	5	5.5	0.23	2.5	0
T15	T15	T15-BT	5	5.5	0.23	2.5	0
T29	T29	T29-BT	5	5.5	0.23	2.5	0
T36	T36	T36-BT	5	5.5	0.23	2.5	0
T39	T39	T39-BT	5	5.5	0.23	2.5	0
T42	T42	T42-BT	5	5.5	0.23	2.5	0

NOTA: per alcuni trasformatori possono essere costruiti con un valore di tensione secondaria nominale in corrispondenza della situazione di carico nominale. Ciò andrà verificato e/o considerato in fase di progettazione esecutiva.

4.1.5. Lista carichi

Per la simulazione, i carichi sottesi a trasformatori MT/BT sono di seguito elencati.

Per i carichi relativi ai tratti esistenti si sono assunti i valori forniti dalla Committenza.

Per il fattore di potenza si è invece assunto, cautelativamente, il valore 0.85. Trattasi di valore prudenziale, data la principale tipologia di utenze alimentate, le quali sono sicuramente caratterizzate da un valore superiore.

Nome	Nodo	P	cos(φ)
		(kW)	
ANTINEBBIA	T31-BT	10	0.85
ANTINEBBIA+RADIO+SVINCOLO	T08-BT	35	0.85
AREE SOSTA+PMVI+TVCC	T24-BT	20	0.85
ILL ALBA C+SHELTER TLC+TVCC	T22-BT	25	0.85
ILL ALBA NE+PMVA+TVCC	T23-BT	10	0.85
ILL ALBA SO+PMVA+TVCC	T20-BT	10	0.85
ILL RACC FUNZIONALE	T18-BT	25	0.85
P01	P01-BT	15	0.85
P03	P03-BT	15	0.85
P04	P04-BT	15	0.85
P05	P05-BT	15	0.85
P06	P06-BT	15	0.85
P07	P07-BT	15	0.85
P08	P08-BT	15	0.85
P09	P09-BT	15	0.85
PMVI+SOS	T21-BT	15	0.85
PMVI+SOS+TVCC	T14-BT	10	0.85

Nome	Nodo	P (kW)	cos(φ)
PMVI+TVCC+SOS	T19-BT	15	0.85
PMVI33	T30-BT	10	0.85
PMVI36	T33-BT	10	0.85
PMVI40	T38-BT	10	0.85
PMVI42+PMVI43	T41-BT	20	0.85
POMPE IRRIGAZIONE	T09-BT	20	0.85
PREDISPOSIZIONE	T27-BT	0	0.85
SHELTER PMV22	T02-BT	10	0.85
SHELTER PMV24+PMV25	T04-BT	20	0.85
SHELTER PMVI	T26-BT	10	0.85
SHELTER TLC 39+PMVI38	T37-BT	32	0.85
SHELTER TLC+TVCC+SOS	T13-BT	5	0.85
SHELTER TLC20+PMV21	T01-BT	15	0.85
SHELTER TLC23	T03-BT	24	0.85
SHELTER TLC26	T07-BT	24	0.85
SHELTER TLC28+RADIO+ANTINEBBIA	T25-BT	24	0.85
SHELTER TLC31+PMVI30+PMVI32	T28-BT	40	0.85
SHELTER TLC35+PMVI34	T32-BT	32	0.85
SHELTER TLC37+TVCC+QTED	T34-BT	35	0.85
SHELTER TLC41	T40-BT	10	0.85
SHELTER1-TVCC6-7	T16-BT	28	0.85
SHELTER2+PMVI5-6+METEO	T17-BT	26	0.85
STAZIONE METEO	T10-BT	1	0.85
TED ISOLATO	T35-BT	0	0.85
TVCC	T36-BT	1	0.85
TVCC	T29-BT	1	0.85
TVCC	T42-BT	1	0.85
TVCC+ANTINEBBIA	T06-BT	10	0.85
TVCC+ANTINEBBIA	T05-BT	10	0.85
TVCC+METEO	T39-BT	1	0.85
TVCC+PMVI+SOS	T11-BT	10	0.85
TVCC+SOS	T12-BT	1	0.85
TVCC3a-3b	T15-BT	1	0.85

4.1.6. Stato del neutro

La porzione di rete MT a 5.5kV viene esercita a neutro isolato.

Le porzioni di rete BT sono esercite con il neutro dei trasformatori MT/BT direttamente a terra.

5. LOAD FLOW ANALYSIS

5.1. DEFINIZIONE DEI CASI STUDIO

Il calcolo di load flow è stato eseguito per ogni cabina MT/MT con i seguenti criteri:

- Ogni cabina alimenta entrambi i due tratti del montante principale a 5.5kV ad essa adiacenti (tutti i carichi fino alla cabina MT/MT successiva esclusa)
- Ogni cabina alimenta le linee free-flow direttamente connesse ad essa
- Si sono assunte le regolazioni per i rapporti-spire dei trasformatori ritenuti più consoni per gli assetti considerati.

5.2. VERIFICA DELLA PORTATA DEI CAVI

La portata dei cavi in regime permanente viene determinata sulla base dei dati forniti dai costruttori per la tipologia di cavo scelta, tenendo conto del declassamento dovuto alla temperatura, profondità e tipologia di posa.

In particolare, la formula utilizzata è la seguente:

$$I_Z = I_0 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3$$

dove con I_0 si indica la portata di conduttori unipolari interrati direttamente.

- k_1 = coefficiente che tiene conto della temperatura del terreno
- k_2 = coefficiente che tiene conto della profondità di posa
- k_3 = coefficiente che tiene conto delle condizioni di posa (più cavi o tubi affiancati)

Per i conduttori interrati, il valore di I_0 ricavato dalle tabelle è riferito alle seguenti condizioni (rif. Norma IEC 60287):

- temperatura del terreno :20°C
- profondità di posa 0.8 m
- schermi metallici collegati fra loro e messi a terra ad entrambe le estremità

La relazione di verifica è la seguente:

$$I_B \leq I_Z$$

Con I_B pari alla corrente di impiego della linea, ricavata a partire dai risultati delle simulazioni di LF.

Ipotizzando un cavo MT del tipo RG16H1R 6/10 - 35mm², dalla formula di cui sopra e con i coefficienti riportati, si ricava quanto segue.

L'ipotesi è in linea con le sezioni dei cavi previsti per i tratti di dorsale esistenti.

- $I_0=185$ A
- $k_1 = 1$ (temperatura del terreno :20°C)
- $k_2 = 1$ (profondità di posa 0.8 m)
- $k_3 = 0.61$ (n°3 terne in tubo interrato), considerando i tratti in ingresso ai fabbricati di cabina

$I_Z=185 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.61=113$ A, pertanto superiore alla corrente di impiego.

5.3. VERIFICA DEL GRADO DI CARICO DEI TRASFORMATORI

Dai calcoli di loadflow, di seguito esposti, si verifica il grado di carico dei nuovi trasformatori, e pertanto le taglie progettuali scelte.

5.4. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

Vengono qui riportati i risultati dei calcoli di load flow in formato tabellare.

Per completezza di informazione, sono anche riportate le verifiche di portata di cavi MT e trasformatori.

Per i nodi, i valori percentuali riportati sono riferiti alla tensione concatenata nominale, comprensiva anche delle eventuali regolazioni dei rapporti spire dei trasformatori.

5.4.1. Cherasco

5.4.1.1. Nodi

Name	Un [kV]	Up (lowest) %	Alias name 1	Feeder	Area
T03	5.5	101.84	SHELTER TLC23	CHERASC O	Esistente
T03-BT	0.4	99.83	SHELTER TLC23	CHERASC O	Esistente
T04	5.5	101.94	SHELTER PMV24+PMV25	CHERASC O	Esistente
T04-BT	0.4	100.26	SHELTER PMV24+PMV25	CHERASC O	Esistente
T05	5.5	102.05	TVCC+ANTINEBBIA	CHERASC O	Esistente
T05-BT	0.4	101.18	TVCC+ANTINEBBIA	CHERASC O	Esistente
CHERASC O	5.5	102.09		CHERASC O	Esistente
P09	5.5	102.03	-	CHERASC O	Progetto
P09-BT	0.4	98.97	-	CHERASC O	Progetto
T06	5.5	101.93	TVCC+ANTINEBBIA	CHERASC O	Esistente
T06-BT	0.4	101.07	TVCC+ANTINEBBIA	CHERASC O	Esistente
T07	5.5	101.56	SHELTER TLC26	CHERASC O	Esistente
T07-BT	0.4	99.54	SHELTER TLC26	CHERASC O	Esistente
T08	5.5	101.33	ANTINEBBIA+RADIO+SVINCOL O	CHERASC O	Esistente

Name	Un [kV]	Up (lowest) %	Alias name 1	Feeder	Area
T08-BT	0.4	98.38	ANTINEBBIA+RADIO+SVINCOL O	CHERASC O	Esistente
T09	5.5	101.33	POMPE IRRIGAZIONE	CHERASC O	Esistente
T09-BT	0.4	99.64	POMPE IRRIGAZIONE	CHERASC O	Esistente
T10	5.5	101.26	STAZIONE METEO	CHERASC O	Progetto
T10-BT	0.2 3	100.74	STAZIONE METEO	CHERASC O	Progetto
T11	5.5	101.11	TVCC+PMVI+SOS	CHERASC O	Progetto
T11-BT	0.4	99.05	TVCC+PMVI+SOS	CHERASC O	Progetto
T12	5.5	100.94	TVCC+SOS	CHERASC O	Progetto
T12-BT	0.4	100.69	TVCC+SOS	CHERASC O	Progetto
T13	5.5	100.84	SHELTER TLC+TVCC+SOS	CHERASC O	Progetto
T13-BT	0.4	99.79	SHELTER TLC+TVCC+SOS	CHERASC O	Progetto
T14	5.5	100.77	PMVI+SOS+TVCC	CHERASC O	Progetto
T14-BT	0.4	98.71	PMVI+SOS+TVCC	CHERASC O	Progetto
T15	5.5	100.67	TVCC3a-3b	CHERASC O	Altra progettazione
T15-BT	0.2 3	100.16	TVCC3a-3b	CHERASC O	Altra progettazione
T16	5.5	100.60	SHELTER1-TVCC6-7	CHERASC O	Altra progettazione
T16-BT	0.4	98.23	SHELTER1-TVCC6-7	CHERASC O	Altra progettazione

5.4.1.2. Linee

Un	Element Type	PTotal kW	QTotal kvar	STotal kVA	PLosses kW	LoadingTota I %	Alias name 1	Feeder	Area	Verifica Portata
L-T03-T04	Line	-24.48	-15.99	29.24	0.03	2.67	-	CHERASCO	Esistente	VERIFICATO
L-T04-T05	Line	-44.87	-25.4	51.56	0.06	4.7	-	CHERASCO	Esistente	VERIFICATO
L-T05-CHERASCO	Line	-55.09	-30.14	62.8	0.03	5.72	-	CHERASCO	Esistente	VERIFICATO
L-CHERASCO-P09	Line	15.59	5.79	16.63	0.01	1.51	-	CHERASCO	Progetto	VERIFICATO
L-CHERASCO-T06	Line	-149.74	-75.56	167.72	0.26	15.49	-	CHERASCO	Esistente	VERIFICATO
L-T06-T07	Line	139.58	67.84	155.19	0.57	14.35	-	CHERASCO	Esistente	VERIFICATO
L-T07-T08	Line	114.53	54.19	126.7	0.28	11.8	-	CHERASCO	Esistente	VERIFICATO
L-T08-T09	Line	78.31	32.42	84.75	0	7.98	-	CHERASCO	Esistente	VERIFICATO
L-T09-T10	Line	57.94	18.31	60.77	0.04	5.79	-	CHERASCO	Esistente	VERIFICATO
L-T10-T11	Line	56.82	18.68	59.81	0.09	5.6	-	CHERASCO	Progetto	VERIFICATO
L-T11-T12	Line	46.43	14.92	48.77	0.08	4.59	-	CHERASCO	Progetto	VERIFICATO
L-T12-T13	Line	45.28	17.79	48.65	0.05	4.58	-	CHERASCO	Progetto	VERIFICATO
L-T13-T14	Line	40.1	16.59	43.4	0.03	4.1	-	CHERASCO	Progetto	VERIFICATO
L-T14-T15	Line	29.77	11.54	31.93	0.03	3.05	-	CHERASCO	Progetto	VERIFICATO
L-T15-T16	Line	28.66	14.44	32.09	0.02	2.96	-	CHERASCO	Altra progettazione	VERIFICATO

5.4.1.3. Trasformatori

Name	Un kV	Element Type	PTotal		QTotal		STotal		PLosses		LoadingTotal		Alias name 1	Feeder	Area	Verifica Portata
			kW	kVA	kvar	kVA	kW	%	kW							
T03	5.5	2W transformer	24.48	29.66	16.74	29.66	0.48	58.23	CHERASCO	SHELTER TLC23	Esistente	VERIFICATO				
T04	5.5	2W transformer	20.36	24.79	14.13	24.79	0.36	48.62	CHERASCO	SHELTER PMM24+PMV25	Esistente	VERIFICATO				
T05	5.5	2W transformer	10.16	12.76	7.72	12.76	0.16	25.01	CHERASCO	TVCC+ANTINEBBIA	Esistente	VERIFICATO				
TR CHERASCO	15	2W transformer	226.76	257.02	120.98	257.02	6.06	82.52	CHERASCO		Esistente	VERIFICATO				
T-P09	5.5	2W transformer	15.58	18.66	10.28	18.66	0.58	73.16	CHERASCO	-	Progetto	VERIFICATO				
T06	5.5	2W transformer	10.16	12.76	7.72	12.76	0.16	25.03	CHERASCO	TVCC+ANTINEBBIA	Esistente	VERIFICATO				
T07	5.5	2W transformer	24.48	29.66	16.74	29.66	0.48	58.39	CHERASCO	SHELTER TLC26	Esistente	VERIFICATO				
T08	5.5	2W transformer	35.94	43.25	24.06	43.25	0.94	85.32	CHERASCO	ANTINEBBIA+RADIO+SVIN COLO	Esistente	VERIFICATO				
T09	5.5	2W transformer	20.36	24.78	14.12	24.78	0.36	48.89	CHERASCO	POMPE IRRIGAZIONE	Esistente	VERIFICATO				
T10	5.5	Asym. 2W transformer	1.11	1.52	1.04	1.52	0.08	35.21	CHERASCO	STAZIONE METEO	Progetto	VERIFICATO				
T11 (TR1 II.6.a)	5.5	2W transformer	10.3	12.48	7.05	12.48	0.3	49.36	CHERASCO	TVCC+PMV+SOS	Progetto	VERIFICATO				
T12 (TR2 II.6.a)	5.5	2W transformer	1.07	1.75	1.38	1.75	0.07	6.93	CHERASCO	TVCC+SOS	Progetto	VERIFICATO				
T13 (TR3 II.6.a)	5.5	2W transformer	5.13	6.43	3.88	6.43	0.13	25.5	CHERASCO	SHELTER TLC+TVCC+SOS	Progetto	VERIFICATO				
T14 (TR4 II.6.a)	5.5	2W transformer	10.3	12.48	7.04	12.48	0.3	49.51	CHERASCO	PMV/+SOS+TVCC	Progetto	VERIFICATO				
T15	5.5	Asym. 2W transformer	1.11	1.52	1.04	1.52	0.08	35.13	CHERASCO	TVCC3a-3b	Altra progettazione	VERIFICATO				
T16	5.5	2W transformer	28.64	34.57	19.36	34.57	0.64	68.68	CHERASCO	SHELTER1-TVCC6-7	Altra progettazione	VERIFICATO				

5.4.2. Alba Ovest

 5.4.2.1. Nodi

Name	Un [kV]	Up (lowest) %	Alias name 1	Feeder	Area
T06	5.5	99.67	TVCC+ANTINEBBIA	ALBA OVEST	Esistente
T06-BT	0.4	98.79	TVCC+ANTINEBBIA	ALBA OVEST	Esistente
T07	5.5	99.70	SHELTER TLC26	ALBA OVEST	Esistente
T07-BT	0.4	97.65	SHELTER TLC26	ALBA OVEST	Esistente
T08	5.5	99.76	ANTINEBBIA+RADIO+SVINCOLO	ALBA OVEST	Esistente
T08-BT	0.4	96.77	ANTINEBBIA+RADIO+SVINCOLO	ALBA OVEST	Esistente
T09	5.5	99.77	POMPE IRRIGAZIONE	ALBA OVEST	Esistente
T09-BT	0.4	98.06	POMPE IRRIGAZIONE	ALBA OVEST	Esistente
T10	5.5	99.88	STAZIONE METEO	ALBA OVEST	Progetto
T10-BT	0.2 3	99.36	STAZIONE METEO	ALBA OVEST	Progetto
T11	5.5	100.14	TVCC+PMVI+SOS	ALBA OVEST	Progetto
T11-BT	0.4	98.07	TVCC+PMVI+SOS	ALBA OVEST	Progetto
T12	5.5	100.52	TVCC+SOS	ALBA OVEST	Progetto
T12-BT	0.4	100.28	TVCC+SOS	ALBA OVEST	Progetto
T13	5.5	100.76	SHELTER TLC+TVCC+SOS	ALBA OVEST	Progetto
T13-BT	0.4	99.72	SHELTER TLC+TVCC+SOS	ALBA OVEST	Progetto
T14	5.5	100.95	PMVI+SOS+TVCC	ALBA OVEST	Progetto
T14-BT	0.4	98.90	PMVI+SOS+TVCC	ALBA OVEST	Progetto
T15	5.5	101.35	TVCC3a-3b	ALBA OVEST	Altra progettazione

Name	Un [kV]	Up (lowest) %	Alias name 1	Feeder	Area
T15-BT	0.2 3	100.83	TVCC3a-3b	ALBA OVEST	Altra progettazione
T16	5.5	101.63	SHELTER1-TVCC6-7	ALBA OVEST	Altra progettazione
T16-BT	0.4	99.28	SHELTER1-TVCC6-7	ALBA OVEST	Altra progettazione
P08	5.5	101.82	-	ALBA OVEST	Progetto
P08-BT	0.4	98.76	-	ALBA OVEST	Progetto
ALBA OVEST	5.5	101.93		ALBA OVEST	Altra progettazione
P07	5.5	101.88	-	ALBA OVEST	Progetto
P07-BT	0.4	98.82	-	ALBA OVEST	Progetto
T17	5.5	101.22	SHELTER2+PMVI5-6+METEO	ALBA OVEST	Altra progettazione
T17-BT	0.4	99.03	SHELTER2+PMVI5-6+METEO	ALBA OVEST	Altra progettazione
T18	5.5	100.77	ILL RACC FUNZIONALE	ALBA OVEST	Altra progettazione
T18-BT	0.4	98.66	ILL RACC FUNZIONALE	ALBA OVEST	Altra progettazione
T19	5.5	100.52	PMVI+TVCC+SOS	ALBA OVEST	Progetto
T19-BT	0.4	97.42	PMVI+TVCC+SOS	ALBA OVEST	Progetto
T20	5.5	100.35	ILL ALBA SO+PMVA+TVCC	ALBA OVEST	Progetto
T20-BT	0.4	98.29	ILL ALBA SO+PMVA+TVCC	ALBA OVEST	Progetto
T21	5.5	100.22	PMVI+SOS	ALBA OVEST	Progetto
T21-BT	0.4	97.10	PMVI+SOS	ALBA OVEST	Progetto
T22	5.5	100.03	ILL ALBA C+SHELTER TLC+TVCC	ALBA OVEST	Progetto
T22-BT	0.4	97.70	ILL ALBA C+SHELTER TLC+TVCC	ALBA OVEST	Progetto
T23	5.5	99.93	ILL ALBA NE+PMVA+TVCC	ALBA OVEST	Progetto

Name	Un [kV]	Up (lowest) %	Alias name 1	Feeder	Area
T23-BT	0.4	97.86	ILL ALBA NE+PMVA+TVCC	ALBA OVEST	Progetto
T24	5.5	99.79	AREE SOSTA+PMVI+TVCC	ALBA OVEST	Progetto
T24-BT	0.4	97.91	AREE SOSTA+PMVI+TVCC	ALBA OVEST	Progetto
T25	5.5	99.64	SHELTER TLC28+RADIO+ANTINEBBIA	ALBA OVEST	Esistente
T25-BT	0.4	97.59	SHELTER TLC28+RADIO+ANTINEBBIA	ALBA OVEST	Esistente
T26	5.5	99.64	SHELTER PMVI	ALBA OVEST	Esistente
T26-BT	0.4	98.76	SHELTER PMVI	ALBA OVEST	Esistente

5.4.2.2. Linee

Name	Un kV	Element Type	PTotal		QTotal		STotal		PLosses		LoadingTotal		Alias name 1	Feeder	Area	Verifica Portata
			kW	kvar	kvar	kVA	kW	%	%							
L-T06-T07	5.5	Line	-10.16	-6.43	-6.43	12.03	0	1.12	0	1.12	0	1.12	-	ALBA OVEST	Esistente	VERIFICATO
L-T07-T08	5.5	Line	-34.66	-20.06	-20.06	40.05	0.03	3.74	0.03	3.74	0.03	3.74	-	ALBA OVEST	Esistente	VERIFICATO
L-T08-T09	5.5	Line	-70.65	-41.84	-41.84	82.11	0	7.65	0	7.65	0	7.65	-	ALBA OVEST	Esistente	VERIFICATO
L-T09-T10	5.5	Line	-91.02	-55.92	-55.92	106.83	0.12	9.96	0.12	9.96	0.12	9.96	-	ALBA OVEST	Esistente	VERIFICATO
L-T10-T11	5.5	Line	-92.23	-55.59	-55.59	107.69	0.29	10.11	0.29	10.11	0.29	10.11	-	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
L-T11-T12	5.5	Line	-102.82	-59.46	-59.46	118.77	0.45	11.12	0.45	11.12	0.45	11.12	-	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
L-T12-T13	5.5	Line	-104.34	-56.72	-56.72	118.76	0.29	11.08	0.29	11.08	0.29	11.08	-	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
L-T13-T14	5.5	Line	-109.76	-57.98	-57.98	124.13	0.23	11.55	0.23	11.55	0.23	11.55	-	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
L-T14-T15	5.5	Line	-120.29	-63.07	-63.07	135.82	0.54	12.6	0.54	12.6	0.54	12.6	-	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
L-T15-T16	5.5	Line	-121.92	-60.25	-60.25	135.99	0.36	12.67	0.36	12.67	0.36	12.67	-	ALBA OVEST	Altra progettazione	VERIFICATO
L-T16-ALBA OVEST	5.5	Line	-150.91	-77.04	-77.04	169.44	0.5	15.69	0.5	15.69	0.5	15.69	-	ALBA OVEST	Altra progettazione	VERIFICATO
L-P08-ALBA OVEST	5.5	Line	-15.58	-10.28	-10.28	18.66	0.02	1.7	0.02	1.7	0.02	1.7	-	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
L-ALBA OVEST-P07	5.5	Line	15.59	6.81	6.81	17.01	0.01	1.55	0.01	1.55	0.01	1.55	-	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
L-ALBA OVEST-T17	5.5	Line	187.95	97.54	97.54	211.75	1.51	19.32	1.51	19.32	1.51	19.32	-	ALBA OVEST	Altra progettazione	VERIFICATO
L-T17-T18	5.5	Line	159.89	83.73	83.73	180.48	0.83	16.58	0.83	16.58	0.83	16.58	-	ALBA OVEST	Altra progettazione	VERIFICATO
L-T18-T19	5.5	Line	133.54	69.52	69.52	150.55	0.38	13.9	0.38	13.9	0.38	13.9	-	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
L-T19-T20	5.5	Line	117.57	61.34	61.34	132.61	0.23	12.27	0.23	12.27	0.23	12.27	-	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
L-T20-T21	5.5	Line	107.04	55.92	55.92	120.77	0.17	11.19	0.17	11.19	0.17	11.19	-	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
L-T21-T22	5.5	Line	91.28	47.13	47.13	102.72	0.19	9.53	0.19	9.53	0.19	9.53	-	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
L-T22-T23	5.5	Line	65.56	31.89	31.89	72.9	0.07	6.78	0.07	6.78	0.07	6.78	-	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
L-T23-T24	5.5	Line	55.18	26.6	26.6	61.26	0.09	5.7	0.09	5.7	0.09	5.7	-	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
L-T24-T25	5.5	Line	34.72	15.39	15.39	37.98	0.06	3.54	0.06	3.54	0.06	3.54	-	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
L-T25-T26	5.5	Line	10.16	3.79	3.79	10.85	0	1.01	0	1.01	0	1.01	-	ALBA OVEST	Esistente	VERIFICATO

5.4.2.3. Trasformatori

Name	Un kV	Element Type	PTotal kW	QTotal kvar	STotal kVA	PLosses kW	LoadingTotal %	Alias name 1	Feeder	Area	Verifica Portata
T06	5.5	2W transformer	10.16	7.66	12.72	0.16	25.52	TVCC+ANTINEBBIA	ALBA OVEST	Esistente	VERIFICATO
T07	5.5	2W transformer	24.5	16.7	29.65	0.5	59.45	SHELTER TLC26	ALBA OVEST	Esistente	VERIFICATO
T08	5.5	2W transformer	35.96	24.04	43.26	0.96	86.69	ANTINEBBIA+RADIO+S VINCULO	ALBA OVEST	Esistente	VERIFICATO
T09	5.5	2W transformer	20.37	14.09	24.77	0.37	49.63	POMPE IRRIGAZIONE	ALBA OVEST	Esistente	VERIFICATO
T10	5.5	Asym. 2W transformer	1.11	1.03	1.52	0.08	35.01	STAZIONE METEO	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
T11 (TR1 II.6.a)	5.5	2W transformer	10.3	7.04	12.47	0.3	49.82	TVCC+PMV+SOS	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
T12 (TR2 II.6.a)	5.5	2W transformer	1.07	1.37	1.74	0.07	6.94	TVCC+SOS	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
T13 (TR3 II.6.a)	5.5	2W transformer	5.13	3.88	6.43	0.13	25.52	SHELTER TLC+TVCC+SOS	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
T14 (TR4 II.6.a)	5.5	2W transformer	10.3	7.05	12.48	0.3	49.44	PMV+SOS+TVCC	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
T15	5.5	Asym. 2W transformer	1.11	1.04	1.52	0.08	35.22	TVCC3a-3b	ALBA OVEST	Altra progettazione	VERIFICATO
T16	5.5	2W transformer	28.63	19.38	34.57	0.63	68.01	SHELTER1-TVCC6-7	ALBA OVEST	Altra progettazione	VERIFICATO
T-P08	5.5	2W transformer	15.58	10.28	18.66	0.58	73.32	-	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
TR ALBA OVEST	15	2W transformer	381.26	200.62	430.83	10.73	86.75	-	ALBA OVEST	Altra progettazione	VERIFICATO
T-P07	5.5	2W transformer	15.58	10.28	18.66	0.58	73.27	-	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
T17	5.5	2W transformer	26.56	18.05	32.11	0.56	63.43	SHELTER2+PMV/5- 6+METEO	ALBA OVEST	Altra progettazione	VERIFICATO
T18	5.5	2W transformer	25.52	17.38	30.88	0.52	61.28	ILL RACC FUNZIONALE	ALBA OVEST	Altra progettazione	VERIFICATO
T19 (TR1 TG ALBA)	5.5	2W transformer	15.59	10.26	18.67	0.59	74.28	PMV+TVCC+SOS	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
T20 (TR2 TG ALBA)	5.5	2W transformer	10.3	7.04	12.48	0.3	49.73	ILL ALBA SO+PMVA+TVCC	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
T21 (TR3 TG ALBA)	5.5	2W transformer	15.59	10.26	18.67	0.59	74.51	PMV+SOS	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
T22 (TR4 TG ALBA)	5.5	2W transformer	25.53	17.48	30.94	0.53	61.85	ILL ALBA C+SHELTER TLC+TVCC	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
T23 (TR5 TG ALBA)	5.5	2W transformer	10.3	7.03	12.47	0.3	49.93	ILL ALBA NE+PMVA+TVCC	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
T24 (TR6 TG ALBA)	5.5	2W transformer	20.37	14.16	24.81	0.37	49.71	AREE SOSTA+PMV+TVCC	ALBA OVEST	Progetto	VERIFICATO
T25	5.5	2W transformer	24.5	16.7	29.65	0.5	59.5	SHELTER TLC28+RADIO+ANTINE BBIA	ALBA OVEST	Esistente	VERIFICATO
T26	5.5	2W transformer	10.16	7.66	12.72	0.16	25.53	SHELTER PMVI	ALBA OVEST	Esistente	VERIFICATO

5.4.3. Castagnito

5.4.3.1. Nodi

Name	Un [kV]	Up (lowest) %	Alias name 1	Feeder	Area
T17	5.5	100.74	SHELTER2+PMVI5-6+METEO	CASTAGNITO	Altra progettazione
T17-BT	0.4	98.55	SHELTER2+PMVI5-6+METEO	CASTAGNITO	Altra progettazione
T18	5.5	100.81	ILL RACC FUNZIONALE	CASTAGNITO	Altra progettazione
T18-BT	0.4	98.71	ILL RACC FUNZIONALE	CASTAGNITO	Altra progettazione
T19	5.5	100.91	PMVI+TVCC+SOS	CASTAGNITO	Progetto
T19-BT	0.4	97.82	PMVI+TVCC+SOS	CASTAGNITO	Progetto
T20	5.5	101.00	ILL ALBA SO+PMVA+TVCC	CASTAGNITO	Progetto
T20-BT	0.4	98.96	ILL ALBA SO+PMVA+TVCC	CASTAGNITO	Progetto
T21	5.5	101.10	PMVI+SOS	CASTAGNITO	Progetto
T21-BT	0.4	98.03	PMVI+SOS	CASTAGNITO	Progetto
T22	5.5	101.29	ILL ALBA C+SHELTER TLC+TVCC	CASTAGNITO	Progetto
T22-BT	0.4	98.98	ILL ALBA C+SHELTER TLC+TVCC	CASTAGNITO	Progetto
T23	5.5	101.47	ILL ALBA NE+PMVA+TVCC	CASTAGNITO	Progetto
T23-BT	0.4	99.43	ILL ALBA NE+PMVA+TVCC	CASTAGNITO	Progetto
T24	5.5	101.80	AREE SOSTA+PMVI+TVCC	CASTAGNITO	Progetto
T24-BT	0.4	99.97	AREE SOSTA+PMVI+TVCC	CASTAGNITO	Progetto
T25	5.5	102.47	SHELTER TLC28+RADIO+ANTINEBBIA	CASTAGNITO	Esistente
T25-BT	0.4	100.48	SHELTER TLC28+RADIO+ANTINEBBIA	CASTAGNITO	Esistente
T26	5.5	102.47	SHELTER PMVI	CASTAGNITO	Esistente

Name	Un [kV]	Up (lowest) %	Alias name 1	Feeder	Area
T26-BT	0.4	101.62	SHELTER PMVI	CASTAGNIT O	Esistente
P06	5.5	102.95	-	CASTAGNIT O	Progetto
P06-BT	0.4	99.93	-	CASTAGNIT O	Progetto
CASTAGNIT O	5.5	103.08		CASTAGNIT O	Esistente
T27	5.5	102.98	PREDISPOSIZIONE	CASTAGNIT O	Esistente
T27-BT	0.4	102.93	PREDISPOSIZIONE	CASTAGNIT O	Esistente
T28	5.5	102.98	SHELTER TLC31+PMVI30+PMVI32	CASTAGNIT O	Esistente
T28-BT	0.4	99.66	SHELTER TLC31+PMVI30+PMVI32	CASTAGNIT O	Esistente
T29	5.5	102.97	TVCC	CASTAGNIT O	Esistente
T29-BT	0.2 3	102.45	TVCC	CASTAGNIT O	Esistente

5.4.3.2. Linee

Name	Un kV	Element Type	PTotal kW	QTotal kvar	STotal kVA	PLosses kW	LoadingTotal %	Alias name 1	Feeder	Area	Verifica Portata
L-T17-T18	5.5	Line	-26.56	-13.57	29.83	0.02	2.75	-	CASTAGNITO	Altra progettazione	VERIFICATO
L-T18-T19	5.5	Line	-52.1	-27.63	58.98	0.06	5.44	-	CASTAGNITO	Progetto	VERIFICATO
L-T19-T20	5.5	Line	-67.75	-35.74	76.6	0.07	7.06	-	CASTAGNITO	Progetto	VERIFICATO
L-T20-T21	5.5	Line	-78.12	-41.13	88.28	0.09	8.13	-	CASTAGNITO	Progetto	VERIFICATO
L-T21-T22	5.5	Line	-93.79	-49.89	106.24	0.2	9.77	-	CASTAGNITO	Progetto	VERIFICATO
L-T22-T23	5.5	Line	-119.51	-65.09	136.09	0.25	12.5	-	CASTAGNITO	Progetto	VERIFICATO
L-T23-T24	5.5	Line	-130.06	-70.39	147.88	0.49	13.56	-	CASTAGNITO	Progetto	VERIFICATO
L-T24-T25	5.5	Line	-150.91	-81.62	171.57	1.13	15.68	-	CASTAGNITO	Progetto	VERIFICATO
L-T25-T26	5.5	Line	-176.53	-93.23	199.63	0	18.12	-	CASTAGNITO	Esistente	VERIFICATO
L-T26-CASTAGNITO	5.5	Line	-186.69	-100.95	212.24	1.3	19.27	-	CASTAGNITO	Esistente	VERIFICATO
L-P06-CASTAGNITO	5.5	Line	-15.57	-10.29	18.66	0.02	1.69	-	CASTAGNITO	Progetto	VERIFICATO
L-CASTAGNITO-T27	5.5	Line	42.4	20.37	47.04	0.05	4.34	-	CASTAGNITO	Esistente	VERIFICATO
L-T27-T28	5.5	Line	42.26	21.98	47.63	0	4.39	-	CASTAGNITO	Esistente	VERIFICATO
L-T28-T29	5.5	Line	1.09	-5.47	5.57	0	0.58	-	CASTAGNITO	Esistente	VERIFICATO

5.4.3.3. Trasformatori

Name	Un kV	Element Type	PTotal kW	QTotal kvar	STotal kVA	PLosses		LoadingTotal		Alias name 1	Feeder	Area	Verifica Portata
						kW	kVA	%					
T17	5.5	2W transformer	26.56	18.04	32.11	0.56	63.73	SHELTER2+PMW/5-6+METEO	CASTAGNITO	Altra progettazione	VERIFICATO		
T18	5.5	2W transformer	25.52	17.38	30.88	0.52	61.25	ILL RACC FUNZIONALE	CASTAGNITO	Altra progettazione	VERIFICATO		
T19 (TR1 T G ALBA)	5.5	2W transformer	15.59	10.27	18.66	0.59	73.99	PMW+TVCC+SOS	CASTAGNITO	Progetto	VERIFICATO		
T20 (TR2 T G ALBA)	5.5	2W transformer	10.3	7.05	12.48	0.3	49.42	ILL ALBA SO+PMW/+TVCC	CASTAGNITO	Progetto	VERIFICATO		
T21 (TR3 T G ALBA)	5.5	2W transformer	15.59	10.27	18.66	0.59	73.85	PMW+SOS	CASTAGNITO	Progetto	VERIFICATO		
T22 (TR4 T G ALBA)	5.5	2W transformer	25.52	17.5	30.95	0.52	61.1	ILL ALBA C+SHELTER TLC+TVCC	CASTAGNITO	Progetto	VERIFICATO		
T23 (TR5 T G ALBA)	5.5	2W transformer	10.3	7.05	12.48	0.3	49.2	ILL ALBA NE+PMW/+TVCC	CASTAGNITO	Progetto	VERIFICATO		
T24 (TR6 T G ALBA)	5.5	2W transformer	20.36	14.2	24.83	0.36	48.77	AREE SOSTA+PMW/+TVCC	CASTAGNITO	Progetto	VERIFICATO		
T25	5.5	2W transformer	24.48	16.76	29.66	0.48	57.89	SHELTER TLC28+RADIO+ANTINEBBIA	CASTAGNITO	Esistente	VERIFICATO		
T26	5.5	2W transformer	10.16	7.73	12.77	0.16	24.92	SHELTER PMW	CASTAGNITO	Esistente	VERIFICATO		
T-P06	5.5	2W transformer	15.57	10.29	18.66	0.57	72.51	-	CASTAGNITO	Progetto	VERIFICATO		
TR CASTAGNITO	15	2W transformer	250.58	131.34	282.91	4.6	56.87		CASTAGNITO	Esistente	VERIFICATO		
T27	5.5	2W transformer	0.1	1.48	1.48	0.1	2.88	PREDISPOSIZIONE	CASTAGNITO	Esistente	VERIFICATO		
T28	5.5	2W transformer	41.17	27.46	49.49	1.17	96.1	SHELTER TLC31+PMW/30+PMW/32	CASTAGNITO	Esistente	VERIFICATO		
T29	5.5	Asym. 2W transformer	1.11	1.06	1.54	0.09	35.46	TVCC	CASTAGNITO	Esistente	VERIFICATO		

5.4.4. Govone

 5.4.4.1. Nodi

Name	Un [kV]	Up (lowest) %	Alias name 1	Feeder	Area
T27	5.5	101.93	PREDISPOSIZIONE	GOVONE	Esistente
T27-BT	0.4	101.89	PREDISPOSIZIONE	GOVONE	Esistente
T28	5.5	101.93	SHELTER TLC31+PMVI30+PMVI32	GOVONE	Esistente
T28-BT	0.4	98.59	SHELTER TLC31+PMVI30+PMVI32	GOVONE	Esistente
T29	5.5	102.06	TVCC	GOVONE	Esistente
T29-BT	0.23	101.53	TVCC	GOVONE	Esistente
P05	5.5	102.12	-	GOVONE	Progetto
P05-BT	0.4	99.07	-	GOVONE	Progetto
GOVONE	5.5	102.15		GOVONE	Esistente
P04	5.5	102.07	-	GOVONE	Progetto
P04-BT	0.4	99.03	-	GOVONE	Progetto
T30	5.5	101.89	PMVI33	GOVONE	Esistente
T30-BT	0.4	99.87	PMVI33	GOVONE	Esistente
T31	5.5	101.61	ANTINEBBIA	GOVONE	Esistente
T31-BT	0.4	99.58	ANTINEBBIA	GOVONE	Esistente
T32	5.5	101.61	SHELTER TLC35+PMVI34	GOVONE	Esistente
T32-BT	0.4	98.94	SHELTER TLC35+PMVI34	GOVONE	Esistente
T33	5.5	101.44	PMVI36	GOVONE	Esistente
T33-BT	0.4	99.41	PMVI36	GOVONE	Esistente
T34	5.5	101.03	SHELTER TLC37+TVCC+QTED	GOVONE	Esistente
T34-BT	0.4	98.09	SHELTER TLC37+TVCC+QTED	GOVONE	Esistente
T35	5.5	101.03	TED ISOLATO	GOVONE	Esistente
T35-BT	0.4	100.99	TED ISOLATO	GOVONE	Esistente
T36	5.5	100.92	TVCC	GOVONE	Esistente
T36-BT	0.23	100.38	TVCC	GOVONE	Esistente
T37	5.5	100.79	SHELTER TLC 39+PMVI38	GOVONE	Esistente
T37-BT	0.4	98.10	SHELTER TLC 39+PMVI38	GOVONE	Esistente
T38	5.5	100.75	PMVI40	GOVONE	Esistente
T38-BT	0.4	98.71	PMVI40	GOVONE	Esistente
T39	5.5	100.75	TVCC+METEO	GOVONE	Esistente
T39-BT	0.23	100.24	TVCC+METEO	GOVONE	Esistente

5.4.4.2. Linee

Name	Un KV	Element Type	PTotal		QTotal		STotal		PLosses		LoadingTotal		Alias name 1	Feeder	Area	Verifica Portata
			KW	kVAr	kvar	kVA	KW	kVA	%							
L-T27-T28	5.5	Line	-0.09	1.58	1.58	1.58	0.00	1.58	0.00	0.14	-	GOVONE	Esistente	VERIFICATO		
L-T28-T29	5.5	Line	-41.29	-25.86	-25.86	48.72	0.07	48.72	0.07	4.45	-	GOVONE	Esistente	VERIFICATO		
L-T29-GOVONE	5.5	Line	-42.44	-22.92	-22.92	48.23	0.04	48.23	0.04	4.49	-	GOVONE	Esistente	VERIFICATO		
L-P05-GOVONE	5.5	Line	-15.58	-10.28	-10.28	18.66	0.01	18.66	0.01	1.70	-	GOVONE	Progetto	VERIFICATO		
L-GOVONE-P04	5.5	Line	15.59	4.13	4.13	16.13	0.01	16.13	0.01	1.47	-	GOVONE	Progetto	VERIFICATO		
L-GOVONE-T30	5.5	Line	146.48	73.19	73.19	163.75	0.42	163.75	0.42	15.04	-	GOVONE	Esistente	VERIFICATO		
L-T30-T31	5.5	Line	135.77	68.19	68.19	151.93	0.42	151.93	0.42	14.00	-	GOVONE	Esistente	VERIFICATO		
L-T31-T32	5.5	Line	125.05	63.53	63.53	140.26	0.00	140.26	0.00	12.97	-	GOVONE	Esistente	VERIFICATO		
L-T32-T33	5.5	Line	92.26	41.50	41.50	101.16	0.17	101.16	0.17	9.39	-	GOVONE	Esistente	VERIFICATO		
L-T33-T34	5.5	Line	81.79	36.65	36.65	89.62	0.37	89.62	0.37	8.34	-	GOVONE	Esistente	VERIFICATO		
L-T34-T35	5.5	Line	45.48	18.46	18.46	49.08	0.00	49.08	0.00	4.64	-	GOVONE	Esistente	VERIFICATO		
L-T35-T36	5.5	Line	45.39	17.04	17.04	48.48	0.05	48.48	0.05	4.59	-	GOVONE	Esistente	VERIFICATO		
L-T36-T37	5.5	Line	44.25	18.90	18.90	48.12	0.06	48.12	0.06	4.53	-	GOVONE	Esistente	VERIFICATO		
L-T37-T38	5.5	Line	11.39	0.28	0.28	11.39	0.00	11.39	0.00	1.18	-	GOVONE	Esistente	VERIFICATO		
L-T38-T39	5.5	Line	1.08	-3.11	-3.11	3.30	0.00	3.30	0.00	0.40	-	GOVONE	Esistente	VERIFICATO		

5.4.4.3. Trasformatori

Name	Un kV	Element Type	PTotal kW	QTotal kvar	STotal kVA	PLosses		LoadingTotal %	Alias name 1	Feeder	Area	Verifica Portata
						kW	kVA					
T27	5.5	2W transformer	0.09	1.45	1.45	0.09	0.09	2.85	PREDISPOSIZIONE	GOVONE	Esistente	VERIFICATO
T28	5.5	2W transformer	41.19	27.46	49.50	1.19	1.19	97.13	SHELTER TLC31+PMW30+PMW32	GOVONE	Esistente	VERIFICATO
T29	5.5	Asym. 2W transformer	1.11	1.05	1.53	0.08	0.08	35.32	TVCC	GOVONE	Esistente	VERIFICATO
T-P05	5.5	2W transformer	15.58	10.28	18.66	0.58	0.58	73.11	-	GOVONE	Progetto	VERIFICATO
TR GOVONE	15	2W transformer	226.08	117.10	254.60	5.94	5.94	80.83		GOVONE	Esistente	VERIFICATO
T30	5.5	2W transformer	10.30	7.06	12.48	0.30	0.30	49.01	PMW33	GOVONE	Esistente	VERIFICATO
T31	5.5	2W transformer	10.30	7.05	12.48	0.30	0.30	49.14	ANTINEBBIA	GOVONE	Esistente	VERIFICATO
T32	5.5	2W transformer	32.79	22.04	39.51	0.79	0.79	77.76	SHELTER TLC35+PMW34	GOVONE	Esistente	VERIFICATO
T33	5.5	2W transformer	10.30	7.05	12.48	0.30	0.30	49.22	PMW36	GOVONE	Esistente	VERIFICATO
T34	5.5	2W transformer	35.94	24.05	43.25	0.94	0.94	85.60	SHELTER TLC37+TVCC+QTED	GOVONE	Esistente	VERIFICATO
T35	5.5	2W transformer	0.09	1.43	1.43	0.09	0.09	2.83	TED ISOLATO	GOVONE	Esistente	VERIFICATO
T36	5.5	Asym. 2W transformer	1.11	1.04	1.52	0.08	0.08	35.16	TVCC	GOVONE	Esistente	VERIFICATO
T37	5.5	2W transformer	32.80	22.03	39.52	0.80	0.80	78.40	SHELTER TLC 39+PMW38	GOVONE	Esistente	VERIFICATO
T38	5.5	2W transformer	10.30	7.04	12.48	0.30	0.30	49.53	PMW40	GOVONE	Esistente	VERIFICATO
T39	5.5	Asym. 2W transformer	1.11	1.04	1.52	0.08	0.08	35.13	TVCC+METEO	GOVONE	Esistente	VERIFICATO

5.4.5. Isola d'Asti

 5.4.5.1. Nodi

Name	Un [kV]	Up (lowest) %	Alias name 1	Feeder	Area
T30	5.5	100.44	PMVI33	ISOLA ASTI	Esistente
T30-BT	0.4	98.38	PMVI33	ISOLA ASTI	Esistente
T31	5.5	100.46	ANTINEBBIA	ISOLA ASTI	Esistente
T31-BT	0.4	98.40	ANTINEBBIA	ISOLA ASTI	Esistente
T32	5.5	100.46	SHELTER TLC35+PMVI34	ISOLA ASTI	Esistente
T32-BT	0.4	97.75	SHELTER TLC35+PMVI34	ISOLA ASTI	Esistente
T33	5.5	100.56	PMVI36	ISOLA ASTI	Esistente
T33-BT	0.4	98.51	PMVI36	ISOLA ASTI	Esistente
T34	5.5	100.88	SHELTER TLC37+TVCC+QTED	ISOLA ASTI	Esistente
T34-BT	0.4	97.93	SHELTER TLC37+TVCC+QTED	ISOLA ASTI	Esistente
T35	5.5	100.88	TED ISOLATO	ISOLA ASTI	Esistente
T35-BT	0.4	100.84	TED ISOLATO	ISOLA ASTI	Esistente
T36	5.5	101.12	TVCC	ISOLA ASTI	Esistente
T36-BT	0.23	100.59	TVCC	ISOLA ASTI	Esistente
T37	5.5	101.42	SHELTER TLC 39+PMVI38	ISOLA ASTI	Esistente
T37-BT	0.4	98.74	SHELTER TLC 39+PMVI38	ISOLA ASTI	Esistente
T38	5.5	101.84	PMVI40	ISOLA ASTI	Esistente
T38-BT	0.4	99.81	PMVI40	ISOLA ASTI	Esistente
T39	5.5	102.08	TVCC+METEO	ISOLA ASTI	Esistente
T39-BT	0.23	101.55	TVCC+METEO	ISOLA ASTI	Esistente
P03	5.5	102.26	-	ISOLA ASTI	Progetto
P03-BT	0.4	99.23	-	ISOLA ASTI	Progetto
ISOLA ASTI	5.5	102.35		ISOLA ASTI	Esistente
P01	5.5	102.25	-	ISOLA ASTI	Progetto
P01-BT	0.4	99.21	-	ISOLA ASTI	Progetto
T40	5.5	102.26	SHELTER TLC41	ISOLA ASTI	Esistente
T40-BT	0.4	100.24	SHELTER TLC41	ISOLA ASTI	Esistente
T41	5.5	102.22	PMVI42+PMVI43	ISOLA ASTI	Esistente
T41-BT	0.4	100.57	PMVI42+PMVI43	ISOLA ASTI	Esistente
T42	5.5	102.22	TVCC	ISOLA ASTI	Esistente
T42-BT	0.23	101.69	TVCC	ISOLA ASTI	Esistente

5.4.5.2. Linee

Name	Un kV	Element Type	PTotal kW	QTotal kvar	STotal kVA	PLosses kW	LoadingTotal		Alias name 1	Feeder	Area	Verifica Portata
								%				
L-T30-T31	5.5	Line	-10.3	-4.96	11.43	0		1.06	-	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
L-T31-T32	5.5	Line	-20.6	-9.58	22.72	0		2.1	-	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
L-T32-T33	5.5	Line	-53.41	-31.6	62.06	0.06		5.75	-	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
L-T33-T34	5.5	Line	-63.77	-36.46	73.46	0.23		6.79	-	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
L-T34-T35	5.5	Line	-99.95	-54.68	113.93	0		10.51	-	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
L-T35-T36	5.5	Line	-100.05	-56.09	114.7	0.29		10.58	-	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
L-T36-T37	5.5	Line	-101.41	-54.28	115.03	0.34		10.67	-	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
L-T37-T38	5.5	Line	-134.55	-72.94	153.05	0.64		14.13	-	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
L-T38-T39	5.5	Line	-145.48	-76.41	164.33	0.39		15.1	-	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
L-T39-ISOLA ASTI	5.5	Line	-146.95	-75.53	165.23	0.44		15.18	-	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
L-P03-ISOLA ASTI	5.5	Line	-15.58	-10.28	18.66	0.01		1.7	-	ISOLA ASTI	Progetto	VERIFICATO
L-ISOLA ASTI-P01	5.5	Line	15.59	2.38	15.77	0.02		1.43	-	ISOLA ASTI	Progetto	VERIFICATO
L-ISOLA ASTI-T40	5.5	Line	31.78	14.59	34.97	0.03		3.28	-	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
L-T40-T41	5.5	Line	21.45	11.03	24.12	0.01		2.29	-	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
L-T41-T42	5.5	Line	1.08	-1.35	1.73	0		0.28	-	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO

5.4.5.3. Trasformatori

Name	Un kV	Element Type	PTotal kW	QTotal kvar	STotal kVA	Plosses kW	LoadingTotal		Alias name 1	Feeder	Area	Verifica Portata
								%				
T30	5.5	2W transformer	10.3	7.04	12.48	0.3		49.69	PMV33	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
T31	5.5	2W transformer	10.3	7.04	12.48	0.3		49.68	ANTINEBBIA	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
T32	5.5	2W transformer	32.81	22.03	39.52	0.81		78.66	SHELTER TLC35+PMV34	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
T33	5.5	2W transformer	10.3	7.04	12.48	0.3		49.63	PMV36	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
T34	5.5	2W transformer	35.95	24.05	43.25	0.95		85.73	SHELTER TLC37+TVCC+QTED	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
T35	5.5	2W transformer	0.09	1.42	1.42	0.09		2.82	TED ISOLATO	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
T36	5.5	Asym. 2W transformer	1.11	1.04	1.52	0.08		35.19	TVCC	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
T37	5.5	2W transformer	32.8	22.04	39.51	0.8		77.91	SHELTER TLC 39+PMV38	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
T38	5.5	2W transformer	10.3	7.06	12.48	0.3		49.03	PMV40	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
T39	5.5	Asym. 2W transformer	1.11	1.05	1.53	0.08		35.32	TVCC+METEO	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
T-P03	5.5	2W transformer	15.58	10.28	18.66	0.58		73.01	-	ISOLA ASTI	Progetto	VERIFICATO
TR ISOLA ASTI	15	2W transformer	215.63	104.95	239.81	5.27		76.14	-	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
T-P01	5.5	2W transformer	15.58	10.28	18.66	0.58		73.02	-	ISOLA ASTI	Progetto	VERIFICATO
T40	5.5	2W transformer	10.29	7.06	12.48	0.29		48.84	SHELTER TLC41	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
T41	5.5	2W transformer	20.36	14.14	24.79	0.36		48.5	PMV42+PMV43	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO
T42	5.5	Asym. 2W transformer	1.11	1.05	1.53	0.09		35.34	TVCC	ISOLA ASTI	Esistente	VERIFICATO

6. CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO

Il calcolo delle correnti di corto circuito è stato condotto con l'utilizzo del software NEPLAN in osservanza alla norma IEC 60909-0:2016 al fine di definire:

- correnti di corto circuito trifase massimo;
- correnti di corto circuito fase-terra massimo;
- corrente di interruzione I_b in corrispondenza ad un tempo $t = 0.1$ s (tempo al quale inizia il distacco dei contatti dell'interruttore). A tale istante sono quindi riferiti anche i valori di I_{dc} e di I_b asy;
- corrente termica a 1 secondo.

Il contributo della rete esterna è stato considerato sulla base di quanto presentato in 4.1.1

I casi di corto circuito Trifase e Fase-Terra sono stati calcolati nelle ipotesi di calcolo delle correnti di guasto, come individuate dalla normativa IEC 60909, ovvero:

- il coefficiente "c" è assunto pari al valore massimo per ciascun livello di tensione;
- l'equivalente della Rete MT a monte (15kV) fornisce le correnti di corto circuito massime.

I casi di corto circuito Fase-Fase sono stati calcolati nelle ipotesi di calcolo delle correnti di guasto minime, come individuate dalla normativa IEC 60909, ovvero:

- il coefficiente "c" è assunto pari al valore minimo per ciascun livello di tensione;
- il contributo dei motori viene trascurato;
- le resistenze dei conduttori vengono riferite alla T_{max} sopportabile dal cavo
- l'equivalente della Rete MT a monte (15kV) fornisce le correnti di corto circuito minime.

6.1. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

- Nel seguito sono riassunti i valori di corrente di corto circuito trifase, fase – fase e fase – terra totale ai nodi; vengono evidenziati i contributi alla corrente di corto derivanti dagli elementi connessi ai nodi stessi.
- I valori di corrente vengono riportati per i diversi livelli di tensione ed ordinati con riferimento al nome della sbarra.
- Il significato dei simboli indicati nelle tabelle è il seguente, in accordo alla simbologia riportata dalla Normativa:

- Simbolo	- Significato
- I_k'' (L1, L2, L3)	- Modulo della corrente di corto circuito subtransitoria nelle tre fasi (kA)
- i_p (L1, L2, L3)	- Corrente di picco nelle tre fasi (kA)
- I_b (L1, L2, L3)	- Corrente di interruzione nelle tre fasi (a $t = 0.1$ s) (kA)
- I_k (L1, L2, L3)	- Modulo della corrente di corto circuito permanente nelle tre fasi (kA)
- I_{th} (L1, L2, L3)	- Corrente termica nelle tre fasi (a $t = 1$ s) (kA)
- I_{dc} (L1, L2, L3)	- Corrente unidirezionale nelle tre fasi (a $t = 0.1$ s) (kA)
- I_b asy (L1, L2, L3)	- Corrente asimmetrica nelle tre fasi (a $t = 0.1$ s) (kA)

6.2. VERIFICA DI TENUTA AL CORTOCIRCUITO DEI CAVI MT

Secondo quanto previsto dalla normativa, la verifica della tenuta al corto circuito è atta a determinare il vincolo sull'energia passante, per la sezione scelta, sulla base del guasto trifase massimo.

La relazione è la seguente:

$$K^2 S^2 \geq I^2 t$$

con:

- K: costante del cavo che dipende dal materiale di cui è costituito il conduttore, dall'isolamento e dalle temperature massime ammesse durante il servizio ordinario e in corto circuito
- S: sezione del conduttore
- t: durata massima del guasto
- I: corrente di corto circuito trifase

Per un cavo MT del tipo RG16H1R 6/10 - 35mm² e con i parametri di confronto assumono i seguenti valori:

- K=143
- t=1s (stima del tempo di estinzione del guasto)

6.2.1. Correnti di corto circuito trifase massimo

 6.2.1.1. Cherasco

Guasto nodo	al	Un [kV]	Ik" [kA]	ip [kA]	idc [kA]	Ith [kA]	Ib [kA]	Ik [kA]	Ib asy [kA]	Verifica cavi MT	I ² t
T03		5.5	0.601	0.875	0.000	0.602	0.601	0.601	0.601	VERIFICATO	
T03-BT		0.4	1.757	2.685	0.000	1.760	1.757	1.757	1.757	-	
T04		5.5	0.724	1.062	0.000	0.725	0.724	0.724	0.724	VERIFICATO	
T04-BT		0.4	1.814	2.793	0.000	1.818	1.814	1.814	1.814	-	
T05		5.5	0.826	1.227	0.000	0.827	0.826	0.826	0.826	VERIFICATO	
T05-BT		0.4	1.851	2.866	0.000	1.855	1.851	1.851	1.851	-	
CHERASCO		5.5	0.866	1.294	0.000	0.868	0.866	0.866	0.866	VERIFICATO	
P09		5.5	0.709	1.039	0.000	0.710	0.709	0.709	0.709	VERIFICATO	
P09-BT		0.4	0.875	1.265	0.000	0.876	0.875	0.875	0.875	-	
T06		5.5	0.815	1.209	0.000	0.817	0.815	0.815	0.815	VERIFICATO	
T06-BT		0.4	1.848	2.859	0.000	1.852	1.848	1.848	1.848	-	
T07		5.5	0.708	1.038	0.000	0.709	0.708	0.708	0.708	VERIFICATO	
T07-BT		0.4	1.807	2.781	0.000	1.811	1.807	1.807	1.807	-	
T08		5.5	0.644	0.940	0.000	0.645	0.644	0.644	0.644	VERIFICATO	
T08-BT		0.4	1.779	2.726	0.000	1.782	1.779	1.779	1.779	-	
T09		5.5	0.644	0.939	0.000	0.645	0.644	0.644	0.644	VERIFICATO	
T09-BT		0.4	1.778	2.726	0.000	1.782	1.778	1.778	1.778	-	
T10		5.5	0.610	0.889	0.000	0.611	0.610	0.610	0.610	VERIFICATO	
T10-BT		0.23	0.003	0.009	0.005	0.003	0.000	0.000	0.005	-	
T11		5.5	0.543	0.788	0.000	0.544	0.543	0.543	0.543	VERIFICATO	
T11-BT		0.4	0.851	1.230	0.000	0.852	0.851	0.851	0.851	-	
T12		5.5	0.474	0.686	0.000	0.475	0.474	0.474	0.474	VERIFICATO	
T12-BT		0.4	0.837	1.209	0.000	0.838	0.837	0.837	0.837	-	
T13		5.5	0.439	0.635	0.000	0.439	0.439	0.439	0.439	VERIFICATO	
T13-BT		0.4	0.828	1.197	0.000	0.829	0.828	0.828	0.828	-	
T14		5.5	0.416	0.601	0.000	0.416	0.416	0.416	0.416	VERIFICATO	
T14-BT		0.4	0.822	1.187	0.000	0.823	0.822	0.822	0.822	-	
T15		5.5	0.376	0.543	0.000	0.377	0.376	0.376	0.376	VERIFICATO	
T15-BT		0.23	0.003	0.009	0.005	0.003	0.000	0.000	0.005	-	
T16		5.5	0.354	0.511	0.000	0.354	0.354	0.354	0.354	VERIFICATO	
T16-BT		0.4	1.555	2.326	0.000	1.558	1.555	1.555	1.555	-	

6.2.1.2. Alba Ovest

Guasto nodo	al	Un [kV]	Ik" [kA]	ip [kA]	idc [kA]	lth [kA]	lb [kA]	Ik [kA]	lb asy [kA]	Verifica cavi MT	I ² t
T06		5.5	0.400	0.577	0.000	0.400	0.400	0.400	0.400	VERIFICATO	
T06-BT		0.4	1.621	2.422	0.000	1.624	1.621	1.621	1.621	-	
T07		5.5	0.435	0.628	0.000	0.436	0.435	0.435	0.435	VERIFICATO	
T07-BT		0.4	1.655	2.482	0.000	1.658	1.655	1.655	1.655	-	
T08		5.5	0.466	0.673	0.000	0.467	0.466	0.466	0.466	VERIFICATO	
T08-BT		0.4	1.682	2.527	0.000	1.685	1.682	1.682	1.682	-	
T09		5.5	0.466	0.673	0.000	0.467	0.466	0.466	0.466	VERIFICATO	
T09-BT		0.4	1.682	2.527	0.000	1.685	1.682	1.682	1.682	-	
T10		5.5	0.487	0.702	0.000	0.487	0.487	0.487	0.487	VERIFICATO	
T10-BT		0.23	0.003	0.009	0.005	0.003	0.000	0.000	0.005	-	
T11		5.5	0.543	0.783	0.000	0.543	0.543	0.543	0.543	VERIFICATO	
T11-BT		0.4	0.850	1.229	0.000	0.851	0.850	0.850	0.850	-	
T12		5.5	0.637	0.920	0.000	0.638	0.637	0.637	0.637	VERIFICATO	
T12-BT		0.4	0.865	1.250	0.000	0.866	0.865	0.865	0.865	-	
T13		5.5	0.714	1.033	0.000	0.715	0.714	0.714	0.714	VERIFICATO	
T13-BT		0.4	0.874	1.264	0.000	0.875	0.874	0.874	0.874	-	
T14		5.5	0.785	1.138	0.000	0.786	0.785	0.785	0.785	VERIFICATO	
T14-BT		0.4	0.881	1.274	0.000	0.882	0.881	0.881	0.881	-	
T15		5.5	0.972	1.416	0.000	0.973	0.972	0.972	0.972	VERIFICATO	
T15-BT		0.23	0.003	0.009	0.005	0.003	0.000	0.000	0.005	-	
T16		5.5	1.148	1.689	0.000	1.150	1.148	1.148	1.148	VERIFICATO	
T16-BT		0.4	1.941	3.006	0.000	1.945	1.941	1.941	1.941	-	
P08		5.5	0.816	1.183	0.000	0.817	0.816	0.816	0.816	VERIFICATO	
P08-BT		0.4	0.884	1.278	0.000	0.885	0.884	0.884	0.884	-	
ALBA OVEST		5.5	1.358	2.033	0.000	1.361	1.358	1.358	1.358	VERIFICATO	
P07		5.5	1.069	1.565	0.000	1.071	1.069	1.069	1.069	VERIFICATO	
P07-BT		0.4	0.902	1.303	0.000	0.903	0.902	0.902	0.902	-	
T17		5.5	0.999	1.458	0.000	1.001	0.999	0.999	0.999	VERIFICATO	
T17-BT		0.4	1.911	2.947	0.000	1.915	1.911	1.911	1.911	-	
T18		5.5	0.829	1.202	0.000	0.830	0.829	0.829	0.829	VERIFICATO	
T18-BT		0.4	1.865	2.859	0.000	1.869	1.865	1.865	1.865	-	
T19		5.5	0.745	1.078	0.000	0.746	0.745	0.745	0.745	VERIFICATO	
T19-BT		0.4	0.877	1.268	0.000	0.879	0.877	0.877	0.877	-	
T20		5.5	0.690	0.998	0.000	0.691	0.690	0.690	0.690	VERIFICATO	
T20-BT		0.4	0.871	1.260	0.000	0.873	0.871	0.871	0.871	-	
T21		5.5	0.647	0.935	0.000	0.648	0.647	0.647	0.647	VERIFICATO	

Guasto nodo	al	Un [kV]	Ik" [kA]	ip [kA]	idc [kA]	Ith [kA]	Ib [kA]	Ik [kA]	Ib asy [kA]	Verifica cavi MT	I ² t
T21-BT		0.4	0.866	1.252	0.000	0.867	0.866	0.866	0.866	-	
T22		5.5	0.590	0.853	0.000	0.591	0.590	0.590	0.590	VERIFICATO	
T22-BT		0.4	1.602	2.501	0.000	1.605	1.602	1.602	1.602	-	
T23		5.5	0.553	0.798	0.000	0.554	0.553	0.553	0.553	VERIFICATO	
T23-BT		0.4	0.852	1.231	0.000	0.853	0.852	0.852	0.852	-	
T24		5.5	0.499	0.720	0.000	0.500	0.499	0.499	0.499	VERIFICATO	
T24-BT		0.4	1.557	2.410	0.000	1.560	1.557	1.557	1.557	-	
T25		5.5	0.427	0.616	0.000	0.427	0.427	0.427	0.427	VERIFICATO	
T25-BT		0.4	1.647	2.468	0.000	1.650	1.647	1.647	1.647	-	
T26		5.5	0.427	0.616	0.000	0.427	0.427	0.427	0.427	VERIFICATO	
T26-BT		0.4	1.647	2.468	0.000	1.650	1.647	1.647	1.647	-	

6.2.1.3. Castagnito

Guasto nodo	al	Un [kV]	Ik" [kA]	ip [kA]	idc [kA]	lth [kA]	lb [kA]	Ik [kA]	lb asy [kA]	Verifica cavi MT	I ² t
T17		5.5	0.433	0.625	0.000	0.434	0.433	0.433	0.433	VERIFICATO	
T17-BT		0.4	1.653	2.478	0.000	1.656	1.653	1.653	1.653	-	
T18		5.5	0.478	0.690	0.000	0.478	0.478	0.478	0.478	VERIFICATO	
T18-BT		0.4	1.691	2.544	0.000	1.694	1.691	1.691	1.691	-	
T19		5.5	0.512	0.739	0.000	0.513	0.512	0.512	0.512	VERIFICATO	
T19-BT		0.4	0.845	1.220	0.000	0.846	0.845	0.845	0.845	-	
T20		5.5	0.542	0.782	0.000	0.543	0.542	0.542	0.542	VERIFICATO	
T20-BT		0.4	0.850	1.229	0.000	0.851	0.850	0.850	0.850	-	
T21		5.5	0.572	0.826	0.000	0.573	0.572	0.572	0.572	VERIFICATO	
T21-BT		0.4	0.855	1.236	0.000	0.856	0.855	0.855	0.855	-	
T22		5.5	0.625	0.904	0.000	0.626	0.625	0.625	0.625	VERIFICATO	
T22-BT		0.4	1.616	2.530	0.000	1.620	1.616	1.616	1.616	-	
T23		5.5	0.673	0.974	0.000	0.674	0.673	0.673	0.673	VERIFICATO	
T23-BT		0.4	0.869	1.257	0.000	0.871	0.869	0.869	0.869	-	
T24		5.5	0.773	1.120	0.000	0.774	0.773	0.773	0.773	VERIFICATO	
T24-BT		0.4	1.664	2.630	0.000	1.668	1.664	1.664	1.664	-	
T25		5.5	1.032	1.508	0.000	1.034	1.032	1.032	1.032	VERIFICATO	
T25-BT		0.4	1.918	2.961	0.000	1.922	1.918	1.918	1.918	-	
T26		5.5	1.033	1.509	0.000	1.034	1.033	1.033	1.033	VERIFICATO	
T26-BT		0.4	1.918	2.961	0.000	1.922	1.918	1.918	1.918	-	
P06		5.5	0.724	1.047	0.000	0.725	0.724	0.724	0.724	VERIFICATO	
P06-BT		0.4	0.875	1.265	0.000	0.876	0.875	0.875	0.875	-	
CASTAGNITO		5.5	1.358	2.033	0.000	1.361	1.358	1.358	1.358	VERIFICATO	
T27		5.5	1.099	1.612	0.000	1.101	1.099	1.099	1.099	VERIFICATO	
T27-BT		0.4	1.932	2.988	0.000	1.936	1.932	1.932	1.932	-	
T28		5.5	1.099	1.611	0.000	1.100	1.099	1.099	1.099	VERIFICATO	
T28-BT		0.4	1.932	2.988	0.000	1.936	1.932	1.932	1.932	-	
T29		5.5	0.871	1.264	0.000	0.872	0.871	0.871	0.871	VERIFICATO	
T29-BT		0.23	0.003	0.009	0.005	0.003	0.000	0.000	0.005	-	

6.2.1.4. Govone

Guasto al nodo	Un [kV]	Ik" [kA]	ip [kA]	idc [kA]	lth [kA]	lb [kA]	Ik [kA]	Ib asy [kA]	Verifica I ^{2t} cavi MT
T27	5.5	0.656	0.958	0.000	0.657	0.656	0.656	0.656	VERIFICATO
T27-BT	0.4	1.784	2.737	0.000	1.788	1.784	1.784	1.784	-
T28	5.5	0.656	0.958	0.000	0.657	0.656	0.656	0.656	VERIFICATO
T28-BT	0.4	1.784	2.737	0.000	1.788	1.784	1.784	1.784	-
T29	5.5	0.775	1.144	0.000	0.776	0.775	0.775	0.775	VERIFICATO
T29-BT	0.23	0.003	0.009	0.005	0.003	0.000	0.000	0.005	-
P05	5.5	0.767	1.130	0.000	0.768	0.767	0.767	0.767	VERIFICATO
P05-BT	0.4	0.881	1.274	0.000	0.882	0.881	0.881	0.881	-
GOVONE	5.5	0.866	1.294	0.000	0.868	0.866	0.866	0.866	VERIFICATO
P04	5.5	0.663	0.968	0.000	0.664	0.663	0.663	0.663	VERIFICATO
P04-BT	0.4	0.869	1.257	0.000	0.870	0.869	0.869	0.869	-
T30	5.5	0.784	1.158	0.000	0.785	0.784	0.784	0.784	VERIFICATO
T30-BT	0.4	0.883	1.277	0.000	0.884	0.883	0.883	0.883	-
T31	5.5	0.704	1.032	0.000	0.705	0.704	0.704	0.704	VERIFICATO
T31-BT	0.4	0.874	1.264	0.000	0.875	0.874	0.874	0.874	-
T32	5.5	0.704	1.031	0.000	0.705	0.704	0.704	0.704	VERIFICATO
T32-BT	0.4	1.806	2.777	0.000	1.809	1.806	1.806	1.806	-
T33	5.5	0.643	0.938	0.000	0.644	0.643	0.643	0.643	VERIFICATO
T33-BT	0.4	0.866	1.253	0.000	0.868	0.866	0.866	0.866	-
T34	5.5	0.521	0.755	0.000	0.522	0.521	0.521	0.521	VERIFICATO
T34-BT	0.4	1.708	2.595	0.000	1.711	1.708	1.708	1.708	-
T35	5.5	0.521	0.755	0.000	0.521	0.521	0.521	0.521	VERIFICATO
T35-BT	0.4	1.708	2.595	0.000	1.711	1.708	1.708	1.708	-
T36	5.5	0.476	0.689	0.000	0.476	0.476	0.476	0.476	VERIFICATO
T36-BT	0.23	0.003	0.009	0.005	0.003	0.000	0.000	0.005	-
T37	5.5	0.431	0.623	0.000	0.432	0.431	0.431	0.431	VERIFICATO
T37-BT	0.4	1.637	2.468	0.000	1.640	1.637	1.637	1.637	-
T38	5.5	0.392	0.566	0.000	0.392	0.392	0.392	0.392	VERIFICATO
T38-BT	0.4	0.814	1.177	0.000	0.816	0.814	0.814	0.814	-
T39	5.5	0.373	0.539	0.000	0.374	0.373	0.373	0.373	VERIFICATO
T39-BT	0.23	0.003	0.009	0.005	0.003	0.000	0.000	0.005	-

6.2.1.5. Isola d'Asti

Guasto nodo	al	Un [kV]	Ik" [kA]	ip [kA]	idc [kA]	lth [kA]	lb [kA]	Ik [kA]	lb asy [kA]	Verifica cavi MT	I ² t
T30		5.5	0.373	0.538	0.000	0.373	0.373	0.373	0.373	VERIFICATO	
T30-BT		0.4	0.808	1.168	0.000	0.809	0.808	0.808	0.808	-	
T31		5.5	0.396	0.572	0.000	0.396	0.396	0.396	0.396	VERIFICATO	
T31-BT		0.4	0.816	1.179	0.000	0.817	0.816	0.816	0.816	-	
T32		5.5	0.396	0.572	0.000	0.396	0.396	0.396	0.396	VERIFICATO	
T32-BT		0.4	1.603	2.408	0.000	1.606	1.603	1.603	1.603	-	
T33		5.5	0.419	0.606	0.000	0.420	0.419	0.419	0.419	VERIFICATO	
T33-BT		0.4	0.823	1.189	0.000	0.824	0.823	0.823	0.823	-	
T34		5.5	0.497	0.720	0.000	0.498	0.497	0.497	0.497	VERIFICATO	
T34-BT		0.4	1.691	2.564	0.000	1.694	1.691	1.691	1.691	-	
T35		5.5	0.497	0.720	0.000	0.498	0.497	0.497	0.497	VERIFICATO	
T35-BT		0.4	1.691	2.565	0.000	1.694	1.691	1.691	1.691	-	
T36		5.5	0.546	0.793	0.000	0.547	0.546	0.546	0.546	VERIFICATO	
T36-BT		0.23	0.003	0.009	0.005	0.003	0.000	0.000	0.005	-	
T37		5.5	0.618	0.900	0.000	0.619	0.618	0.618	0.618	VERIFICATO	
T37-BT		0.4	1.765	2.701	0.000	1.769	1.765	1.765	1.765	-	
T38		5.5	0.716	1.050	0.000	0.717	0.716	0.716	0.716	VERIFICATO	
T38-BT		0.4	0.876	1.266	0.000	0.877	0.876	0.876	0.876	-	
T39		5.5	0.780	1.153	0.000	0.782	0.780	0.780	0.780	VERIFICATO	
T39-BT		0.23	0.003	0.009	0.005	0.003	0.000	0.000	0.005	-	
P03		5.5	0.648	0.945	0.000	0.649	0.648	0.648	0.648	VERIFICATO	
P03-BT		0.4	0.867	1.254	0.000	0.868	0.867	0.867	0.867	-	
ISOLA ASTI		5.5	0.866	1.294	0.000	0.868	0.866	0.866	0.866	VERIFICATO	
P01		5.5	0.621	0.904	0.000	0.622	0.621	0.621	0.621	VERIFICATO	
P01-BT		0.4	0.863	1.248	0.000	0.864	0.863	0.863	0.863	-	
T40		5.5	0.739	1.086	0.000	0.740	0.739	0.739	0.739	VERIFICATO	
T40-BT		0.4	0.878	1.270	0.000	0.879	0.878	0.878	0.878	-	
T41		5.5	0.687	1.005	0.000	0.688	0.687	0.687	0.687	VERIFICATO	
T41-BT		0.4	1.798	2.764	0.000	1.802	1.798	1.798	1.798	-	
T42		5.5	0.626	0.912	0.000	0.627	0.626	0.626	0.626	VERIFICATO	
T42-BT		0.23	0.003	0.009	0.005	0.003	0.000	0.000	0.005	-	

6.2.2. Correnti di corto circuito fase-terra massimo

 6.2.2.1. Cherasco

Guasto al nodo	Un [kV]	Ik" [A]	ip [A]	idc [A]	lth [A]	lb [A]	Ik [A]	lb asy [A]	3I0 [A]
T03	5.5	14.8	21.5	0.0	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8
T03-BT	0.4	1939.9	2965.0	0.0	1943.8	1939.9	1939.9	1939.9	1939.9
T04	5.5	14.7	21.7	0.0	14.8	14.7	14.7	14.7	14.7
T04-BT	0.4	1986.3	3059.0	0.0	1990.4	1986.3	1986.3	1986.3	1986.3
T05	5.5	14.7	21.9	0.0	14.8	14.7	14.7	14.7	14.7
T05-BT	0.4	2016.5	3122.2	0.0	2020.8	2016.5	2016.5	2016.5	2016.5
CHERASCO	5.5	14.7	22.0	0.0	14.8	14.7	14.7	14.7	14.7
P09	5.5	14.8	21.6	0.0	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8
P09-BT	0.4	935.5	1352.9	0.0	936.8	935.5	935.5	935.5	935.5
T06	5.5	14.7	21.8	0.0	14.8	14.7	14.7	14.7	14.7
T06-BT	0.4	2013.6	3116.0	0.0	2017.9	2013.6	2013.6	2013.6	2013.6
T07	5.5	14.7	21.6	0.0	14.8	14.7	14.7	14.7	14.7
T07-BT	0.4	1981.3	3048.5	0.0	1985.3	1981.3	1981.3	1981.3	1981.3
T08	5.5	14.7	21.5	0.0	14.8	14.7	14.7	14.7	14.7
T08-BT	0.4	1957.9	3000.9	0.0	1961.8	1957.9	1957.9	1957.9	1957.9
T09	5.5	14.7	21.5	0.0	14.8	14.7	14.7	14.7	14.7
T09-BT	0.4	1957.8	3000.7	0.0	1961.7	1957.8	1957.8	1957.8	1957.8
T10	5.5	14.7	21.5	0.0	14.8	14.7	14.7	14.7	14.7
T10-BT	0.23	0.9	2.5	1.3	1.2	0.9	0.9	1.6	0.9
T11	5.5	14.7	21.4	0.0	14.8	14.7	14.7	14.7	14.7
T11-BT	0.4	916.7	1325.3	0.0	917.9	916.7	916.7	916.7	916.7
T12	5.5	14.8	21.4	0.0	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8
T12-BT	0.4	905.6	1309.1	0.0	906.8	905.6	905.6	905.6	905.6
T13	5.5	14.8	21.4	0.0	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8
T13-BT	0.4	898.8	1299.1	0.0	900.0	898.8	898.8	898.8	898.8
T14	5.5	14.8	21.4	0.0	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8
T14-BT	0.4	893.7	1291.7	0.0	894.9	893.7	893.7	893.7	893.7
T15	5.5	14.8	21.4	0.0	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8
T15-BT	0.23	0.9	2.5	1.3	1.2	0.9	0.9	1.6	0.9
T16	5.5	14.8	21.4	0.0	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8
T16-BT	0.4	1771.3	2649.6	0.0	1774.4	1771.3	1771.3	1771.3	1771.3

6.2.2.2. Alba Ovest

Guasto al nodo	Un [kV]	Ik" [A]	ip [A]	idc [A]	lth [A]	lb [A]	Ik [A]	lb asy [A]	3I0 [A]
T06	5.5	24.5	35.3	0.0	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5
T06-BT	0.4	1827.5	2731.7	0.0	1830.7	1827.5	1827.5	1827.5	1827.5
T07	5.5	24.4	35.2	0.0	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4
T07-BT	0.4	1856.5	2783.3	0.0	1859.8	1856.5	1856.5	1856.5	1856.5
T08	5.5	24.4	35.2	0.0	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4
T08-BT	0.4	1878.4	2822.9	0.0	1881.8	1878.4	1878.4	1878.4	1878.4
T09	5.5	24.4	35.2	0.0	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4
T09-BT	0.4	1878.5	2823.1	0.0	1881.9	1878.5	1878.5	1878.5	1878.5
T10	5.5	24.4	35.2	0.0	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4
T10-BT	0.23	0.9	2.5	1.3	1.2	0.9	0.9	1.6	0.9
T11	5.5	24.3	35.1	0.0	24.4	24.3	24.3	24.3	24.3
T11-BT	0.4	915.9	1323.6	0.0	917.1	915.9	915.9	915.9	915.9
T12	5.5	24.3	35.1	0.0	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3
T12-BT	0.4	927.2	1340.2	0.0	928.4	927.2	927.2	927.2	927.2
T13	5.5	24.2	35.1	0.0	24.3	24.2	24.2	24.2	24.2
T13-BT	0.4	934.5	1350.8	0.0	935.7	934.5	934.5	934.5	934.5
T14	5.5	24.2	35.1	0.0	24.3	24.2	24.2	24.2	24.2
T14-BT	0.4	940.1	1358.9	0.0	941.3	940.1	940.1	940.1	940.1
T15	5.5	24.2	35.2	0.0	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2
T15-BT	0.23	0.9	2.5	1.3	1.2	0.9	0.9	1.6	0.9
T16	5.5	24.2	35.5	0.0	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2
T16-BT	0.4	2086.8	3231.6	0.0	2091.2	2086.8	2086.8	2086.8	2086.8
P08	5.5	24.3	35.2	0.0	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3
P08-BT	0.4	942.2	1362.0	0.0	943.4	942.2	942.2	942.2	942.2
ALBA OVEST	5.5	24.1	36.1	0.0	24.2	24.1	24.1	24.1	24.1
P07	5.5	24.2	35.4	0.0	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2
P07-BT	0.4	955.5	1381.5	0.0	956.7	955.5	955.5	955.5	955.5
T17	5.5	24.2	35.3	0.0	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2
T17-BT	0.4	2062.8	3181.1	0.0	2067.1	2062.8	2062.8	2062.8	2062.8
T18	5.5	24.2	35.1	0.0	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2
T18-BT	0.4	2026.7	3106.9	0.0	2030.8	2026.7	2026.7	2026.7	2026.7
T19	5.5	24.2	35.1	0.0	24.3	24.2	24.2	24.2	24.2
T19-BT	0.4	937.0	1354.4	0.0	938.2	937.0	937.0	937.0	937.0
T20	5.5	24.3	35.1	0.0	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3
T20-BT	0.4	932.4	1347.7	0.0	933.7	932.4	932.4	932.4	932.4
T21	5.5	24.3	35.1	0.0	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3

Guasto al nodo	Un [kV]	Ik" [A]	ip [A]	idc [A]	Ith [A]	Ib [A]	Ik [A]	Ib asy [A]	3I0 [A]
T21-BT	0.4	928.3	1341.7	0.0	929.5	928.3	928.3	928.3	928.3
T22	5.5	24.3	35.1	0.0	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3
T22-BT	0.4	1751.4	2733.9	0.0	1755.2	1751.4	1751.4	1751.4	1751.4
T23	5.5	24.3	35.1	0.0	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3
T23-BT	0.4	917.3	1325.7	0.0	918.5	917.3	917.3	917.3	917.3
T24	5.5	24.4	35.2	0.0	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4
T24-BT	0.4	1715.4	2655.7	0.0	1719.0	1715.4	1715.4	1715.4	1715.4
T25	5.5	24.4	35.2	0.0	24.5	24.4	24.4	24.4	24.4
T25-BT	0.4	1849.8	2771.3	0.0	1853.1	1849.8	1849.8	1849.8	1849.8
T26	5.5	24.4	35.2	0.0	24.5	24.4	24.4	24.4	24.4
T26-BT	0.4	1849.7	2771.1	0.0	1853.0	1849.7	1849.7	1849.7	1849.7

6.2.2.3. Castagnito

Guasto al nodo	Un [kV]	Ik" [A]	ip [A]	idc [A]	lth [A]	lb [A]	Ik [A]	lb asy [A]	3I0 [A]
T17	5.5	17.0	24.6	0.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
T17-BT	0.4	1854.7	2780.0	0.0	1858.0	1854.7	1854.7	1854.7	1854.7
T18	5.5	17.0	24.5	0.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
T18-BT	0.4	1886.1	2837.0	0.0	1889.6	1886.1	1886.1	1886.1	1886.1
T19	5.5	17.0	24.5	0.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
T19-BT	0.4	911.4	1317.1	0.0	912.6	911.4	911.4	911.4	911.4
T20	5.5	17.0	24.5	0.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
T20-BT	0.4	915.8	1323.5	0.0	917.0	915.8	915.8	915.8	915.8
T21	5.5	17.0	24.5	0.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
T21-BT	0.4	919.8	1329.4	0.0	921.0	919.8	919.8	919.8	919.8
T22	5.5	16.9	24.5	0.0	17.0	16.9	16.9	16.9	16.9
T22-BT	0.4	1762.7	2759.2	0.0	1766.6	1762.7	1762.7	1762.7	1762.7
T23	5.5	16.9	24.5	0.0	17.0	16.9	16.9	16.9	16.9
T23-BT	0.4	930.9	1345.5	0.0	932.1	930.9	930.9	930.9	930.9
T24	5.5	16.9	24.5	0.0	17.0	16.9	16.9	16.9	16.9
T24-BT	0.4	1800.0	2845.3	0.0	1804.2	1800.0	1800.0	1800.0	1800.0
T25	5.5	16.9	24.7	0.0	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9
T25-BT	0.4	2068.6	3193.2	0.0	2072.9	2068.6	2068.6	2068.6	2068.6
T26	5.5	16.9	24.7	0.0	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9
T26-BT	0.4	2068.7	3193.4	0.0	2073.0	2068.7	2068.7	2068.7	2068.7
P06	5.5	17.0	24.6	0.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
P06-BT	0.4	935.3	1352.0	0.0	936.5	935.3	935.3	935.3	935.3
CASTAGNITO	5.5	16.9	25.3	0.0	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9
T27	5.5	16.9	24.8	0.0	17.0	16.9	16.9	16.9	16.9
T27-BT	0.4	2079.5	3216.2	0.0	2083.9	2079.5	2079.5	2079.5	2079.5
T28	5.5	16.9	24.8	0.0	17.0	16.9	16.9	16.9	16.9
T28-BT	0.4	2079.4	3215.9	0.0	2083.8	2079.4	2079.4	2079.4	2079.4
T29	5.5	17.0	24.6	0.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
T29-BT	0.23	0.9	2.5	1.3	1.2	0.9	0.9	1.6	0.9

6.2.2.4. Govone

Guasto al nodo	Un [kV]	Ik" [A]	ip [A]	idc [A]	lth [A]	lb [A]	Ik [A]	lb asy [A]	3I0 [A]
T27	5.5	15.3	22.4	0.0	15.4	15.3	15.3	15.3	15.3
T27-BT	0.4	1962.5	3010.3	0.0	1966.5	1962.5	1962.5	1962.5	1962.5
T28	5.5	15.3	22.4	0.0	15.4	15.3	15.3	15.3	15.3
T28-BT	0.4	1962.6	3010.5	0.0	1966.6	1962.6	1962.6	1962.6	1962.6
T29	5.5	15.3	22.6	0.0	15.4	15.3	15.3	15.3	15.3
T29-BT	0.23	0.9	2.5	1.3	1.2	0.9	0.9	1.6	0.9
P05	5.5	15.3	22.6	0.0	15.4	15.3	15.3	15.3	15.3
P05-BT	0.4	940.5	1360.2	0.0	941.7	940.5	940.5	940.5	940.5
GOVONE	5.5	15.3	22.9	0.0	15.3	15.3	15.3	15.3	15.3
P04	5.5	15.4	22.4	0.0	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4
P04-BT	0.4	931.1	1346.5	0.0	932.4	931.1	931.1	931.1	931.1
T30	5.5	15.3	22.6	0.0	15.3	15.3	15.3	15.3	15.3
T30-BT	0.4	941.8	1362.1	0.0	943.1	941.8	941.8	941.8	941.8
T31	5.5	15.3	22.5	0.0	15.3	15.3	15.3	15.3	15.3
T31-BT	0.4	935.1	1352.3	0.0	936.3	935.1	935.1	935.1	935.1
T32	5.5	15.3	22.4	0.0	15.3	15.3	15.3	15.3	15.3
T32-BT	0.4	1979.7	3045.4	0.0	1983.8	1979.7	1979.7	1979.7	1979.7
T33	5.5	15.3	22.4	0.0	15.3	15.3	15.3	15.3	15.3
T33-BT	0.4	929.1	1343.5	0.0	930.3	929.1	929.1	929.1	929.1
T34	5.5	15.3	22.2	0.0	15.4	15.3	15.3	15.3	15.3
T34-BT	0.4	1900.0	2886.9	0.0	1903.6	1900.0	1900.0	1900.0	1900.0
T35	5.5	15.3	22.2	0.0	15.4	15.3	15.3	15.3	15.3
T35-BT	0.4	1899.9	2886.7	0.0	1903.5	1899.9	1899.9	1899.9	1899.9
T36	5.5	15.4	22.2	0.0	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4
T36-BT	0.23	0.9	2.5	1.3	1.2	0.9	0.9	1.6	0.9
T37	5.5	15.4	22.2	0.0	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4
T37-BT	0.4	1841.1	2775.8	0.0	1844.5	1841.1	1841.1	1841.1	1841.1
T38	5.5	15.4	22.2	0.0	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4
T38-BT	0.4	888.0	1283.4	0.0	889.2	888.0	888.0	888.0	888.0
T39	5.5	15.4	22.2	0.0	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4
T39-BT	0.23	0.9	2.5	1.3	1.2	0.9	0.9	1.6	0.9

6.2.2.5. Isola d'Asti

Guasto al nodo	Un [kV]	Ik" [A]	ip [A]	idc [A]	lth [A]	lb [A]	Ik [A]	lb asy [A]	3I0 [A]
T30	5.5	16.8	24.2	0.0	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8
T30-BT	0.4	883.0	1276.1	0.0	884.2	883.0	883.0	883.0	883.0
T31	5.5	16.8	24.2	0.0	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8
T31-BT	0.4	889.0	1284.8	0.0	890.2	889.0	889.0	889.0	889.0
T32	5.5	16.8	24.2	0.0	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8
T32-BT	0.4	1812.0	2722.4	0.0	1815.2	1812.0	1812.0	1812.0	1812.0
T33	5.5	16.7	24.2	0.0	16.8	16.7	16.7	16.7	16.7
T33-BT	0.4	894.5	1292.9	0.0	895.7	894.5	894.5	894.5	894.5
T34	5.5	16.7	24.2	0.0	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
T34-BT	0.4	1886.0	2860.1	0.0	1889.6	1886.0	1886.0	1886.0	1886.0
T35	5.5	16.7	24.2	0.0	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
T35-BT	0.4	1886.1	2860.3	0.0	1889.7	1886.1	1886.1	1886.1	1886.1
T36	5.5	16.7	24.2	0.0	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
T36-BT	0.23	0.9	2.5	1.3	1.2	0.9	0.9	1.6	0.9
T37	5.5	16.7	24.3	0.0	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
T37-BT	0.4	1947.1	2979.4	0.0	1951.0	1947.1	1947.1	1947.1	1947.1
T38	5.5	16.7	24.5	0.0	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
T38-BT	0.4	936.2	1353.9	0.0	937.4	936.2	936.2	936.2	936.2
T39	5.5	16.7	24.6	0.0	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
T39-BT	0.23	0.9	2.5	1.3	1.2	0.9	0.9	1.6	0.9
P03	5.5	16.7	24.4	0.0	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
P03-BT	0.4	929.6	1344.1	0.0	930.8	929.6	929.6	929.6	929.6
ISOLA ASTI	5.5	16.7	24.9	0.0	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
P01	5.5	16.7	24.4	0.0	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
P01-BT	0.4	926.6	1339.8	0.0	927.8	926.6	926.6	926.6	926.6
T40	5.5	16.7	24.5	0.0	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
T40-BT	0.4	938.2	1356.8	0.0	939.4	938.2	938.2	938.2	938.2
T41	5.5	16.7	24.4	0.0	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
T41-BT	0.4	1973.9	3033.3	0.0	1977.9	1973.9	1973.9	1973.9	1973.9
T42	5.5	16.7	24.4	0.0	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
T42-BT	0.23	0.9	2.5	1.3	1.2	0.9	0.9	1.6	0.9

7. CONCLUSIONI

I calcoli sopra esposti, seppur con talune ipotesi semplificative hanno consentito di confermare la scelta dei cavi relativi ai nuovi tratti di dorsale.

Le sezioni sono pertanto verificate in termini di portata, corto circuito e caduta di tensione.

Relativamente a quest'ultimo aspetto, la caduta di tensione sui cavi di dorsale MT, a partire dai morsetti 5.5kV dei trasformatori MT/BT, sono entro limiti accettabili.

Come descritto in precedenza si è considerato di agire sulla regolazione dei rapporti-spire dei trasformatori MT/MT, al fine di mantenere le tensioni dei nodi per quanto possibile prossime ai rispettivi valori nominali.

Si precisa che tali ipotesi sono state valutate sulla base della condizione "estrema" nella quale ciascuna cabina elettrica alimenta entrambe le dorsali ad essa sottese.

In condizioni di assetto ordinario, pertanto, si otterranno valori ulteriormente migliori.

Si segnala tuttavia che la regolazione dei rapporti spire dei trasformatori dovrà essere approfondita/verificata nel dettaglio in fase di progettazione esecutiva e/o realizzativa, sulla base delle condizioni operative reali, sia in termine di carichi realmente assorbiti, sia a livello di tensione al punto di fornitura, che di assetto di funzionamento della rete stessa.