



OGGETTO DEL PROGETTO

Riposizionamento della Sciovia a Fune Alta "Alpe Cialma" a costituire la nuova Sciovia a Fune Alta "CIALMA - CIMUR"

LOCALIZZAZIONE

REGIONE PIEMONTE	CITTA' METROPOLITANA DI TORINO	UNIONE MONTANA GRAN PARADISO	COMUNE DI LOCANA
------------------	--------------------------------------	------------------------------------	------------------

LIVELLO DELLA PROGETTAZIONE

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO DELL'ELABORATO

AREA DI PROGETTAZIONE SPECIFICA

CALCOLO DI LINEA E DIMENSIONAMENTO IMPIANTO ELETTROMECCANICO

CODICE GENERALE ELABORATO

CODICE OPERA	LOTTO	LIVELLO PROGETTO	AREA PROGETTO	N° ELABORATO	VERSIONE
CLSC	A	E	PT	007	1

versione	data	oggetto
0	13/04/2022	1° emissione
1	07/11/2022	Revisione
2		
3		

DATI PROGETTISTI

Ing. Luca RANCATI

Via Osella n° 25 | 13019 Varallo (VC)

Tel: 3337958988 - E-mail: inglucarancati@gmail.com

CONSULENTI:

Studio Tecnico Forestale BERTEA CLAPIER

GLAUCO

Dott. Geol. Dario FONTAN

TIMBRI - FIRME

COMMITTENZA

Comunedì Locana

Via Roma, 5 10080 Locana (TO)

telefono: (+39) 0124.813000 - fax: (+39) 0124.83321

email: locana@ruparpiemonte.it - PEC: locana@actaliscertymail.it

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Geom. Nadia VALLINO



*Riposizionamento della Sciovia a Fune Alta "Alpe Cialma"
a costituire la nuova Sciovia a Fune Alta "CIALMA - CIMUR"*

PROGETTO ESECUTIVO

Calcolo di linea e dimensionamento dell'impianto elettromeccanico

S O M M A R I O

1.	PREMESSE	3
2.	CARATTERISTICHE TECNICHE SCIOVIA CIALMA-CIMUR.....	5
3.	TABULATI DI CALCOLO	6
4.	VALIDAZIONE PARAMETRI CALCOLATI IN MODO AUTOMATICO	15
5.	DIMENSIONAMENTO ARGANO	17



1. PREMESSE

Il Progetto Esecutivo di cui il presente elaborato costituisce parte integrante, è inteso quale fase di indagine e approfondita valutazione, in riferimento all'ipotesi di intervento prospettata, per la verifica della rispondenza ai parametri ed ai vincoli normativi esistenti sul territorio, propedeutica all'ottenimento delle autorizzazioni specifiche necessarie alla realizzazione delle opere ivi descritte.

L'obiettivo specifico di questo lavoro risulta dunque essere, in prima istanza, la definizione dimensionale e morfologica delle opere che si intendono realizzare, nonché l'approfondimento e la risoluzione delle problematiche progettuali e realizzative riferite alla tipologia d'intervento prospettato, aspetti che sarà in ogni caso ancora necessario approfondire nel dettaglio in sede di progettazione esecutiva dell'intervento.

Il progetto di potenziamento e completamento della stazione sciistica dell'"Alpe Cialma" si rende necessario per qualificare l'offerta turistico-sportiva del Comune di Locana.

La prima fase del progetto, già appaltata e in fase di ultimazione, la cui realizzazione prevede completarsi nell'anno 2021, consiste nell'allestimento di una nuova seggiovia biposto ("seggiovia Carello-Cialma") in sostituzione delle attuali sciovie "Carello" e "Cialma".

La sciovia "Carello" sarà smantellata in quanto la sua vita tecnica si conclude nell'anno 2022 ai sensi del D.M. 203/2015.

La sciovia "Cialma", di ben più recente realizzazione essendo risalente al 2007, costruita dalla ditta MEB Impianti di Fiorano al Serio (BG) ai sensi della D.lgs 210/2003 di recepimento della Direttiva UE 2000/9/CE, può essere riposizionata attivando l'iter di cui Decreto M.INF.TPL.REGISTRO DECRETI.R.0000172.18-06-2021 Cap. 19 (che recepisce la cosiddetta previgente "Circolare Ministeriale Riposizionamenti" risalente al 2011), procedimento particolarmente vantaggioso per l'Amministrazione Comunale che può contare su un impianto ancora nel pieno delle proprie funzioni, con svariati anni di vita tecnica davanti, e con un numero di ore pregresse di esercizio ancora molto modesto, con conseguenti modeste usure pregresse. In ogni caso l'impianto, in sede di riposizionamento, dovrà essere sottoposto ad una Revisione Generale di cui al D.M. 203/2015 al fine di garantire un accettabile livello di sicurezza della nuova realizzazione.

La sciovia "Cialma" sarà riposizionata sulla nuova linea denominata "Cialma-Cimur", con partenza appena superiore alla vecchia stazione di rinvio-tensione, e arrivo è posto a metri 1880 circa (quota sgancio), aprendosi così l'accesso ad un nuovo dominio sciabile di grande ampiezza.

Il progetto è costituito da un insieme di tre sotto-interventi, imperniati intorno alla realizzazione del nuovo impianto di risalita, scorporabili sia per differenze di tipologia delle lavorazioni sia per localizzazione:

A – SCIOVIA MONOPOSTO A FUNE ALTA "CIALMA-CIMUR"

Realizzazione di un nuovo impianto elettromeccanico di risalita, con la tipologia della sciovia monoposto a fune alta con tensionamento a gravità, che apre la strada all'ampiamiento del demanio sciabile di Locana riutilizzando parte dei tracciati sciabili già esistenti all'atto della dismissione della stazione nel 1972.

Le caratteristiche sono le seguenti:

Tipo di impianto

Sciovia a fune alta

Denominazione

Cialma-Cimur



Stazione motrice – ancoraggio	VALLE
Stazione di rinvio – tensione	MONTE
Senso di rotazione	ANTIORARIO
Quota fune stazione di valle	1692,95 m s.l.m.
Quota fune stazione di monte	1882,45 m s.l.m.
Lunghezza inclinata linea (asse pulegge)	677,00 m
Dislivello	189,50 m
Pendenza media linea	29,29 %
Sostegni di linea	10
Velocità max. di esercizio	2.80 m/s
Portata oraria massima	720 pers./h

B – LINEA DI ALIMENTAZIONE INTERRATA BT STAZIONE MOTRICE SCIOVIA E UTENZE CIVILI STAZIONE RINVIO SCIOVIA

Contestualmente alla realizzazione della nuova seggiovia Carello-Cialma, già appaltata e in fase di ultimazione, è prevista la posa nei cavidotti di linea di un cavo MT che sarà attestato presso l'area della stazione di monte della futura seggiovia, già interrato e predisposto per la realizzazione di una nuova cabina di trasformazione MT/BT.

La realizzazione della cabina di trasformazione MT/BT è prevista con altra iniziativa progettuale, mentre nel presente progetto è prevista la realizzazione di una linea interrata di alimentazione elettrica in BT che fornisca l'energia necessaria al funzionamento della nuova sciovvia, trasportandola dalla cabina elettrica di trasformazione localizzata nell'edificio stazione di monte della seggiovia Carello-Cialma alla stazione di valle della nuova sciovvia.

Dati di dimensionamento linea di alimentazione BT

Tensione linea di alimentazione	400 V
Potenza di alimentazione	58 kW
Fase	3x120 mm ²
Neutro	3x95 mm ² + 50 mm ²
Messa a terra da realizzare tramite bandella in acciaio zincato	50 mm ²

Contestualmente alla realizzazione del cavidotto di linea della sciovvia è prevista la posa in opera di un cavo in bassa tensione atto all'alimentazione elettrica delle utenze civili alla stazione di rinvio.



*Riposizionamento della Sciovia a Fune Alta "Alpe Cialma"
a costituire la nuova Sciovia a Fune Alta "CIALMA - CIMUR"*

PROGETTO ESECUTIVO

Calcolo di linea e dimensionamento dell'impianto elettromeccanico

Dati di dimensionamento linea di alimentazione

Impianto elettrico civile stazione di rinvio

Tensione linea di alimentazione	400 V
Potenza di alimentazione	7 Kw Utenze civili
Fase	2x25 mm ²
Messa a terra da realizzare con fune metallica interrata	50 mm ²

C – OPERE DI RECUPERO E MITIGAZIONE AMBIENTALE

Ripristino di tutte le aree oggetto di intervento o interessamento temporaneo dei lavori, mediante recupero ambientale sistemico e generalizzato della cotica erbosa.

Realizzazione di opere di mitigazione ambientale finalizzate al recupero del varco boschivo della attuale sciovia "Alpe Cialma" da smantellare e ricopertura con terreno vegetale della parte emergente dei plinti.



2. CARATTERISTICHE TECNICHE SCIOVIA CIALMA-CIMUR

Nome Impianto	CIALMA CIMUR	
Tipo di impianto	SCIOVIA MONOPOSTO A FUNE ALTA	
Stazione motrice – ancoraggio	MA	VALLE
Stazione rinvio – tensione	RT	MONTE
Quota fune stazione di valle	1692.95 m s.l.m.	
Quota fune stazione di monte	1882.45 m s.l.m.	
Lunghezza orizzontale	647.07 m	
Lunghezza inclinata linea	677.00 m	
Dislivello	189.50 m	
Pendenza media linea	29.29 %	
Pendenza massima terreno	< 60 %	
Tipo di traino	monoposto ad azione progressiva con asta lunga (tipo self-service)	
Velocità massima di esercizio	2.80 m/s	
Intervallo minimo fra i traini	5.01 s	
Equidistanza traini	14.04 m	
Portata oraria	718 Pers./h	
Numero di traini in linea	97	
Diametro puleggia motrice	2.50 m	
Diametro puleggia di rinvio	2.50 m	
Intervia in linea	2.50 m	
Fune traente	18 mm UNI 7169/83 H/47 zZ	
Fune tenditrice	18 mm 6x36 WS-SFC 1960 U sZ	
Azione del contrappeso	7500 daN	
Tipo di motore	elettrico in corrente continua	
Potenza di targa	58 KW	
Riduttore	a tiro indiretto con antiretro	
Senso di rotazione	antiorario	



*Riposizionamento della Sciovia a Fune Alta "Alpe Cialma"
a costituire la nuova Sciovia a Fune Alta "CIALMA - CIMUR"*
PROGETTO ESECUTIVO
Calcolo di linea e dimensionamento dell'impianto elettromeccanico

3. TABULATI DI CALCOLO

Di seguito riportiamo i tabulati di calcolo della linea ai sensi del D.M. 15/03/1982 così come richiesto dalla Circolare Ministeriale Riposizionamenti del 2011.

TABELLA DELLA CONFIGURAZIONE GEOMETRICA DELLA LINEA										
Numero sostegni e campate	Progress. fune m	Quota fune m	Altezza sostegno m	Rulli salita n	Rulli discesa n	Lunghezza campata m	Dislivello campata m	Lunghezza inclinata m	Pendenza % campata n	Inclinazione campata gradi
PV	16,00	1.692,95	3,94	0	0					
PV - AV						2,59	0,01	2,59	0,0022	0,12
AV	18,59	1.692,95	3,49	4	4					
AV - 1						16,46	3,02	16,74	0,1836	10,40
1	35,05	1.695,97	5,00	4	4					
1 - 2						95,72	36,65	102,50	0,3828	20,95
2	130,78	1.732,62	6,50	4	4					
2 - 3						44,13	11,25	45,54	0,2548	14,30
3	174,91	1.743,87	6,50	4	2					
3 - 4						73,98	17,85	76,10	0,2413	13,57
4	248,88	1.761,72	7,50	4	4					
4 - 5						97,29	23,91	100,19	0,2458	13,81
5	346,17	1.785,63	6,50	4	2					
5 - 6						33,96	8,26	34,95	0,2432	13,67
6	380,13	1.793,89	6,00	4	4					
6 - 7						80,48	36,84	88,51	0,4578	24,60
7	460,61	1.830,73	7,00	4	4					
7 - 8						41,94	17,37	45,39	0,4141	22,50
8	502,55	1.848,10	6,50	4	4					
8 - 9						31,96	9,46	33,33	0,2960	16,49
9	534,51	1.857,56	8,50	4	4					
9 - 10						83,85	19,71	86,14	0,2350	13,23
10	618,36	1.877,27	7,50	4	4					
10 - AM						41,58	5,18	41,90	0,1247	7,11
AM	659,94	1.882,45	4,49	4	4					
AM - PM						3,13	0,00	3,13	-0,0004	-0,02
PM	663,07	1.882,45	4,18	0	0					
				48	44	647,07	189,50	677,00		
RAMO DISCESA										
PV	16,00	1.692,95	3,94		0					
PV - AV						2,59	0,01	2,59	0,0022	0,12
AV	18,59	1.692,95	3,49		4					
AV - 1						16,46	3,02	16,74	0,1836	10,40
1	35,05	1.695,97	5,00		4					
1 - 2						95,72	36,65	102,50	0,3828	20,95
2	130,78	1.732,62	6,50		4					
2 - 3						44,13	11,25	45,54	0,2548	14,30
3	174,91	1.743,87	6,50		2					
3 - 4						73,98	17,85	76,10	0,2413	13,57
4	248,88	1.761,72	7,50		4					
4 - 5						97,29	23,91	100,19	0,2458	13,81
5	346,17	1.785,63	6,50		2					
5 - 6						33,96	8,26	34,95	0,2432	13,67
6	380,13	1.793,89	6,00		4					
6 - 7						80,48	36,84	88,51	0,4578	24,60
7	460,61	1.830,73	7,00		4					
7 - 8						41,94	17,37	45,39	0,4141	22,50
8	502,55	1.848,10	6,50		4					
8 - 9						31,96	9,46	33,33	0,2960	16,49
9	534,51	1.857,56	8,50		4					
9 - 10						83,85	19,71	86,14	0,2350	13,23
10	618,36	1.877,27	7,50		4					
10 - AM						41,58	5,18	41,90	0,1247	7,11
AM	659,94	1.882,45	4,49		4					
AM - PM						3,13	0,00	3,13	-0,0004	-0,02
PM	663,07	1.882,45	4,18		0					
					44	647,07	189,50	677,00		



Riposizionamento della Sciovia a Fune Alta "Alpe Cialma"
a costituire la nuova Sciovia a Fune Alta "CIALMA - CIMUR"
PROGETTO ESECUTIVO
Calcolo di linea e dimensionamento dell'impianto elettromeccanico

Velocità di esercizio [m/s] **2,80**
 Numero sciatori per traino (1 o 2) [n] **1,00**

Tab.N° 1

Sost. N°	Tensione a metà rulliera da N	Deviazione della fune sulla rulliera gradi	Pressione della fune sulla rulliera daN	Nu. Rulli n	Pressione unitaria per rullo daN	Deviazione unitaria per rullo gradi	Campata	Tensione a valle daN	Tensione in mezzeria daN	Tensione a monte daN	Carico fune da Nm	Freccia in mezzeria m	Angolo imbocco a valle gradi	Angolo imbocco a monte gradi
RAMO SALITA --> Ipotesi salita carica - discesa vuota : a regime														
AV	1.956	-9,44	-322	4	-80	-2,36	PV - AV	1.950	1.950	1.950	2,58	0,00	0,03	0,22
1	1.998	-4,32	-150	4	-38	-1,08	AV - 1	1.962	1.977	1.992	3,11	0,06	9,66	11,14
2	2.332	13,89	564	4	141	3,47	1 - 2	2.004	2.165	2.326	4,19	2,54	15,46	26,07
3	2.447	6,31	269	4	67	1,58	2 - 3	2.338	2.389	2.441	3,98	0,43	12,18	16,39
4	2.622	7,45	341	4	85	1,86	3 - 4	2.453	2.535	2.616	4,13	1,18	10,07	16,97
5	2.853	5,58	278	4	69	1,39	4 - 5	2.628	2.738	2.847	4,15	1,90	9,51	17,96
6	2.941	-5,83	-299	4	-75	-1,46	5 - 6	2.859	2.897	2.935	3,82	0,20	12,38	14,95
7	3.270	7,52	429	4	107	1,88	6 - 7	2.947	3.105	3.264	5,01	1,58	20,78	28,21
8	3.431	9,03	540	4	135	2,26	7 - 8	3.276	3.350	3.425	4,97	0,38	20,69	24,26
9	3.527	7,65	470	4	118	1,91	8 - 9	3.437	3.479	3.521	4,78	0,19	15,23	17,74
10	3.718	10,01	648	4	162	2,50	9 - 10	3.533	3.622	3.712	4,67	1,20	10,10	16,28
AM	3.744	8,02	523	4	131	2,00	10 - AM	3.724	3.731	3.738	2,59	0,15	6,28	7,93
							AM - PM	3.750	3.750	3.750	2,58	0,00	-0,08	0,04
RAMO DISCESA --> Ipotesi salita carica - discesa vuota : a regime														
AV	3.388	-9,86	-582	4	-146	-2,47	PV - AV	3.394	3.394	3.394	2,58	0,00	0,07	0,18
1	3.384	-8,10	-478	4	-119	-2,02	AV - 1	3.382	3.386	3.390	2,58	0,03	10,04	10,76
2	3.466	9,63	582	4	145	2,41	1 - 2	3.378	3.425	3.472	2,58	0,99	18,86	22,99
3	3.486	3,23	197	2	98	1,62	2 - 3	3.460	3.475	3.489	2,58	0,19	13,36	15,23
4	3.523	3,35	206	4	51	0,84	3 - 4	3.483	3.506	3.529	2,58	0,53	12,00	15,12
5	3.576	2,85	178	2	89	1,42	4 - 5	3.517	3.548	3.579	2,58	0,91	11,77	15,82
6	3.588	-8,58	-536	4	-134	-2,14	5 - 6	3.573	3.583	3.594	2,58	0,11	12,97	14,37
7	3.671	4,57	292	4	73	1,14	6 - 7	3.582	3.629	3.677	2,58	0,70	22,95	26,22
8	3.704	7,48	483	4	121	1,87	7 - 8	3.665	3.687	3.710	2,58	0,18	21,65	23,33
9	3.716	5,57	361	4	90	1,39	8 - 9	3.698	3.710	3.722	2,58	0,10	15,85	17,13
10	3.755	8,59	562	4	141	2,15	9 - 10	3.710	3.735	3.761	2,58	0,64	11,56	14,87
AM	3.756	8,01	524	4	131	2,00	10 - AM	3.749	3.755	3.762	2,58	0,15	6,29	7,92
							AM - PM	3.750	3.750	3.750	2,58	0,00	-0,08	0,04



Riposizionamento della Sciovia a Fune Alta "Alpe Cialma"
a costituire la nuova Sciovia a Fune Alta "CIALMA - CIMUR"
PROGETTO ESECUTIVO
Calcolo di linea e dimensionamento dell'impianto elettromeccanico

Velocità di esercizio [m/s] **2,80**
 Numero sciatori per traino (1 o 2) [n] **1,00**

Tab.N° 2

Sost. N°	Tensione a metà rulliera daN	Deviazione della fune sulla rulliera gradi	Pressione della fune sulla rulliera daN	Nu. Rulli n	Pressione unitaria per rullo daN	Deviazione unitaria per rullo gradi	Campata	Tensione a valle daN	Tensione in mezzeria daN	Tensione a monte daN	Carico fune daNm	Freccia in mezzeria m	Angolo imbocco a valle gradi	Angolo imbocco a monte gradi
RAMO SALITA --> Ipotesi salita vuota - discesa vuota : a regime														
AV	3.124	-9,83	-535	4	-134	-2,46	PV - AV	3.118	3.118	3.118	2,58	0,00	0,06	0,18
1	3.144	-7,92	-434	4	-109	-1,98	AV - 1	3.130	3.134	3.138	2,58	0,03	10,02	10,79
2	3.250	9,83	557	4	139	2,46	1 - 2	3.150	3.197	3.244	2,58	1,06	18,71	23,13
3	3.291	3,38	194	4	48	0,84	2 - 3	3.256	3.271	3.285	2,58	0,20	13,30	15,29
4	3.349	3,53	206	4	52	0,88	3 - 4	3.297	3.320	3.343	2,58	0,56	11,91	15,20
5	3.423	2,97	178	4	44	0,74	4 - 5	3.355	3.386	3.417	2,58	0,95	11,67	15,91
6	3.456	-8,49	-511	4	-128	-2,12	5 - 6	3.429	3.439	3.450	2,58	0,11	12,94	14,40
7	3.563	4,64	289	4	72	1,16	6 - 7	3.462	3.509	3.557	2,58	0,72	22,89	26,27
8	3.620	7,51	474	4	119	1,88	7 - 8	3.569	3.591	3.614	2,58	0,18	21,63	23,35
9	3.656	5,60	357	4	89	1,40	8 - 9	3.626	3.638	3.650	2,58	0,10	15,84	17,14
10	3.719	8,61	558	4	140	2,15	9 - 10	3.662	3.687	3.713	2,58	0,65	11,54	14,90
AM	3.744	8,01	523	4	131	2,00	10 - AM	3.725	3.731	3.738	2,58	0,15	6,28	7,93
							AM - PM	3.750	3.750	3.750	2,58	0,00	-0,08	0,04
RAMO DISCESA --> Ipotesi salita vuota - discesa vuota : a regime														
AV	3.388	-9,86	-582	4	-146	-2,47	PV - AV	3.394	3.394	3.394	2,58	0,00	0,07	0,18
1	3.384	-8,10	-478	4	-119	-2,02	AV - 1	3.382	3.386	3.390	2,58	0,03	10,04	10,76
2	3.466	9,63	582	4	145	2,41	1 - 2	3.378	3.425	3.472	2,58	0,99	18,86	22,99
3	3.486	3,23	197	2	98	1,62	2 - 3	3.460	3.475	3.489	2,58	0,19	13,36	15,23
4	3.523	3,35	206	4	51	0,84	3 - 4	3.483	3.506	3.529	2,58	0,53	12,00	15,12
5	3.576	2,85	178	2	89	1,42	4 - 5	3.517	3.548	3.579	2,58	0,91	11,77	15,82
6	3.588	-8,58	-536	4	-134	-2,14	5 - 6	3.573	3.583	3.594	2,58	0,11	12,97	14,37
7	3.671	4,57	292	4	73	1,14	6 - 7	3.582	3.629	3.677	2,58	0,70	22,95	26,22
8	3.704	7,48	483	4	121	1,87	7 - 8	3.665	3.687	3.710	2,58	0,18	21,65	23,33
9	3.716	5,57	361	4	90	1,39	8 - 9	3.698	3.710	3.722	2,58	0,10	15,85	17,13
10	3.755	8,59	562	4	141	2,15	9 - 10	3.710	3.735	3.761	2,58	0,64	11,56	14,87
AM	3.756	8,01	524	4	131	2,00	10 - AM	3.749	3.755	3.762	2,58	0,15	6,29	7,92
							AM - PM	3.750	3.750	3.750	2,58	0,00	-0,08	0,04



*Riposizionamento della Sciovia a Fune Alta "Alpe Cialma"
a costituire la nuova Sciovia a Fune Alta "CIALMA - CIMUR"*
PROGETTO ESECUTIVO
Calcolo di linea e dimensionamento dell'impianto elettromeccanico

Velocità di esercizio [m/s] 2,80
Numero sciatori per traino (1 o 2) [n] 1,00

Tab.N° 3

Sost. N°	Tensione a metà rulliera daN	Deviazione della fune sulla rulliera gradi	Pressione della fune sulla rulliera daN	Nu.Rulli n	Pressione unitaria per rullo daN	Deviazione unitaria per rullo gradi	Campata	Tensione a valle daN	Tensione in mezzeria daN	Tensione a monte daN	Carico fune daNm	Freccia in mezzeria m	Angolo imbocco a valle gradi	Angolo imbocco a monte gradi
RAMO SALITA → Ipotesi salita vuota - discesa vuota : impianto fermo														
AV	3.262	-9,85	-560	4	-140	-2,46	PV - AV	3.262	3.262	3.262	2,58	0,00	0,06	0,18
1	3.270	-8,02	-457	4	-114	-2,00	AV - 1	3.262	3.266	3.270	2,58	0,03	10,03	10,77
2	3.364	9,72	570	4	142	2,43	1 - 2	3.270	3.317	3.364	2,58	1,02	18,79	23,05
3	3.393	3,30	195	4	49	0,82	2 - 3	3.364	3.379	3.393	2,58	0,20	13,33	15,26
4	3.439	3,43	206	4	51	0,86	3 - 4	3.393	3.416	3.439	2,58	0,55	11,96	15,16
5	3.501	2,91	178	4	44	0,73	4 - 5	3.439	3.470	3.501	2,58	0,93	11,72	15,86
6	3.522	-8,53	-524	4	-131	-2,13	5 - 6	3.501	3.511	3.522	2,58	0,11	12,96	14,38
7	3.617	4,60	290	4	73	1,15	6 - 7	3.522	3.569	3.617	2,58	0,71	22,92	26,25
8	3.662	7,49	478	4	120	1,87	7 - 8	3.617	3.639	3.662	2,58	0,18	21,64	23,34
9	3.686	5,58	359	4	90	1,40	8 - 9	3.662	3.674	3.686	2,58	0,10	15,85	17,13
10	3.737	8,60	560	4	140	2,15	9 - 10	3.686	3.711	3.737	2,58	0,64	11,55	14,88
AM	3.750	8,01	524	4	131	2,00	10 - AM	3.737	3.743	3.750	2,58	0,15	6,29	7,93
							AM - PM	3.750	3.750	3.750	2,58	0,00	-0,08	0,04
RAMO DISCESA → Ipotesi salita vuota - discesa vuota : impianto fermo														
AV	3.262	-9,85	-560	4	-140	-2,46	PV - AV	3.262	3.262	3.262	2,58	0,00	0,06	0,18
1	3.270	-8,02	-457	4	-114	-2,00	AV - 1	3.262	3.266	3.270	2,58	0,03	10,03	10,77
2	3.364	9,72	570	4	142	2,43	1 - 2	3.270	3.317	3.364	2,58	1,02	18,79	23,05
3	3.393	3,30	195	2	98	1,65	2 - 3	3.364	3.379	3.393	2,58	0,20	13,33	15,26
4	3.439	3,43	206	4	51	0,86	3 - 4	3.393	3.416	3.439	2,58	0,55	11,96	15,16
5	3.501	2,91	178	2	89	1,45	4 - 5	3.439	3.470	3.501	2,58	0,93	11,72	15,86
6	3.522	-8,53	-524	4	-131	-2,13	5 - 6	3.501	3.511	3.522	2,58	0,11	12,96	14,38
7	3.617	4,60	290	4	73	1,15	6 - 7	3.522	3.569	3.617	2,58	0,71	22,92	26,25
8	3.662	7,49	478	4	120	1,87	7 - 8	3.617	3.639	3.662	2,58	0,18	21,64	23,34
9	3.686	5,58	359	4	90	1,40	8 - 9	3.662	3.674	3.686	2,58	0,10	15,85	17,13
10	3.737	8,60	560	4	140	2,15	9 - 10	3.686	3.711	3.737	2,58	0,64	11,55	14,88
AM	3.750	8,01	524	4	131	2,00	10 - AM	3.737	3.743	3.750	2,58	0,15	6,29	7,93
							AM - PM	3.750	3.750	3.750	2,58	0,00	-0,08	0,04



Riposizionamento della Sciovia a Fune Alta "Alpe Cialma"
a costituire la nuova Sciovia a Fune Alta "CIALMA - CIMUR"
PROGETTO ESECUTIVO
Calcolo di linea e dimensionamento dell'impianto elettromeccanico

Velocità di esercizio [m/s] **2,80**
 Numero sciatori per traino (1 o 2) [n] **1,00**

Tab.N° 4

Sost. N°	Tensione a metà rulliera daN	Deviazione della fune sulla rulliera gradi	Pressione della fune sulla rulliera daN	Nu. Rulli n	Pressione unitaria per rullo daN	Deviazione unitaria per rullo gradi	Campata	Tensione a valle daN	Tensione in mezzeria daN	Tensione a monte daN	Carico fune daNm	Freccia in mezzeria m	Angolo imbocco a valle gradi	Angolo imbocco a monte gradi
RAMO SALITA -> ipotesi fune nuda in movimento														
AV	3.387	-10,09	-596	4	-149	-2,52	PV - AV	3.381	3.381	3.381	1,19	0,00	0,10	0,15
1	3.403	-9,43	-559	4	-140	-2,36	AV - 1	3.393	3.395	3.397	1,19	0,01	10,24	10,57
2	3.458	8,03	484	4	121	2,01	1 - 2	3.409	3.430	3.452	1,19	0,45	20,00	21,89
3	3.483	1,88	114	4	29	0,47	2 - 3	3.464	3.471	3.477	1,19	0,09	13,87	14,73
4	3.517	1,41	87	4	22	0,35	3 - 4	3.489	3.500	3.511	1,19	0,25	12,85	14,29
5	3.557	1,40	87	4	22	0,35	4 - 5	3.523	3.537	3.551	1,19	0,42	12,87	14,74
6	3.579	-9,84	-614	4	-154	-2,46	5 - 6	3.563	3.568	3.573	1,19	0,05	13,35	13,99
7	3.635	3,25	206	4	52	0,81	6 - 7	3.585	3.607	3.629	1,19	0,32	23,84	25,36
8	3.667	6,69	428	4	107	1,67	7 - 8	3.641	3.651	3.661	1,19	0,08	22,11	22,89
9	3.690	4,33	279	4	70	1,08	8 - 9	3.673	3.679	3.684	1,19	0,04	16,20	16,79
10	3.726	7,27	472	4	118	1,82	9 - 10	3.696	3.708	3.720	1,19	0,30	12,46	14,00
AM	3.744	7,54	492	4	123	1,88	10 - AM	3.732	3.735	3.738	1,19	0,07	6,73	7,49
							AM - PM	3.750	3.750	3.750	1,19	0,00	-0,05	0,01
RAMO DISCESA -> ipotesi fune nuda in movimento														
AV	3.651	-10,10	-643	4	-161	-2,53	PV - AV	3.657	3.657	3.657	1,19	0,00	0,10	0,15
1	3.643	-9,50	-603	4	-151	-2,38	AV - 1	3.645	3.647	3.649	1,19	0,01	10,25	10,56
2	3.674	7,95	509	4	127	1,99	1 - 2	3.637	3.658	3.680	1,19	0,43	20,06	21,84
3	3.678	1,82	117	2	59	0,91	2 - 3	3.668	3.675	3.681	1,19	0,08	13,89	14,71
4	3.691	1,34	86	4	22	0,33	3 - 4	3.675	3.686	3.697	1,19	0,23	12,88	14,25
5	3.710	1,34	87	2	43	0,67	4 - 5	3.685	3.699	3.713	1,19	0,40	12,91	14,70
6	3.711	-9,88	-639	4	-160	-2,47	5 - 6	3.707	3.712	3.717	1,19	0,05	13,36	13,98
7	3.743	3,22	210	4	53	0,80	6 - 7	3.705	3.727	3.749	1,19	0,31	23,86	25,33
8	3.751	6,67	437	4	109	1,67	7 - 8	3.737	3.747	3.757	1,19	0,08	22,12	22,88
9	3.750	4,31	282	4	71	1,08	8 - 9	3.745	3.751	3.756	1,19	0,04	16,20	16,78
10	3.762	7,26	476	4	119	1,81	9 - 10	3.744	3.756	3.768	1,19	0,29	12,47	13,99
AM	3.756	7,53	493	4	123	1,88	10 - AM	3.756	3.759	3.762	1,19	0,07	6,73	7,48
							AM - PM	3.750	3.750	3.750	1,19	0,00	-0,05	0,01



Riposizionamento della Sciovia a Fune Alta "Alpe Cialma"
a costituire la nuova Sciovia a Fune Alta "CIALMA - CIMUR"
PROGETTO ESECUTIVO
Calcolo di linea e dimensionamento dell'impianto elettromeccanico

Velocità di esercizio [m/s] 2,80
Numero sciatori per traino (1 o 2) [n] 1,00
(-Δtens%) 30

Tab.N° 5

Camp Sostegno	Tens.sost max (daN)	Tens.sost (-Dtens%) (daN)	Angob. deviaz. gradi	Press. rulliera daN	Nr rulli	Press.unit. x rullo daN	Tcampata. max daN	Tcampata (-Dtens%) daN	Peso fune unitario daN/m	Freccia m	Ang. vm gradi
Ramo SALITA : Verifica delle ritenute : tensione minima ridotta del -30,00%											
PV - AV							1.950	1.365	2,58	0,00	0,26
AV	1.956	1.369	-9,08	-217	4	-54					
AV - 1							1.977	1.384	3,11	0,08	9,34
AV - 1							1.977	1.384	3,11	0,08	11,46
1	1.998	1.398	-1,55	-38	4	-9					
1 - 2							2.165	1.515	4,19	3,64	13,01
5 - 6							2.897	2.028	3,82	0,29	15,49
6	2.941	2.059	-3,58	-129	4	-32					
6 - 7							3.105	2.174	5,01	2,26	19,07
Ramo DISCESA : Verifica delle ritenute : tensione minima ridotta del -30,00%											
PV - AV							3.394	2.376	2,58	0,00	0,20
AV	3.388	2.371	-9,69	-400	4	-100					
AV - 1							3.386	2.370	2,58	0,04	9,89
AV - 1							3.386	2.370	2,58	0,04	10,92
1	3.384	2.369	-7,03	-291	4	-73					
1 - 2							3.425	2.397	2,58	1,41	17,95
5 - 6							3.583	2.508	2,58	0,16	14,67
6	3.588	2.512	-7,56	-331	4	-83					
6 - 7							3.629	2.541	2,58	0,99	22,22

Velocità di esercizio [m/s] 2,80
Numero sciatori per traino (1 o 2) [n] 1,00
(+Δtens%) 40

Tab.N° 6

Camp Sostegno	Tens.sost max (daN)	Tens.sost (-Dtens%) (daN)	Angob. deviaz. gradi	Press. rulliera daN	Nr rulli	Press.unit. x rullo daN	Tcampata. max daN	Tcampata (-Dtens%) daN	Peso fune unitario daN/m	Freccia m	Ang. vm gradi
Ramo SALITA : Verifica dei sottocorda : tensione massima incrementata del +40,00%											
3 - 4							3.320	4.316	2,58	0,43	14,83
4	3.349	4.354	2,66	202	4	50					
4 - 5							3.386	4.402	2,58	0,73	12,17
Ramo DISCESA : Verifica dei sottocorda : tensione massima incrementata del +40,00%											
3 - 4							3.506	4.558	2,58	0,41	14,76
4	3.523	4.580	2,52	201	4	50					
4 - 5							3.548	4.612	2,58	0,70	12,25



*Riposizionamento della Sciovia a Fune Alta "Alpe Cialma"
a costituire la nuova Sciovia a Fune Alta "CIALMA - CIMUR"*

PROGETTO ESECUTIVO

Calcolo di linea e dimensionamento dell'impianto elettromeccanico

Potenza , aderenza e gradi di sicurezza fune a regime ed in avviamento

VARIABILI DI CALCOLO			
- Numero di traini in linea sul ramo salita	n	49	
- Lunghezza interessata dagli sciatori	m	630,38	
- Equidistanza dei traini in linea	m	14,04	
- Numero di sciatori per traino	n	1	
- Numero di sciatori in linea	n	45	
- Velocità di risalita	m/sec	2,80	
- Num. Tot.rulli appoggio sulla salita	n	36	
- Num. Tot.rulli ritenuta sulla salita	n	12	
- Num. Tot.rulli appoggio sulla discesa	n	32	
- Num. Tot.rulli ritenuta sulla discesa	n	12	
POTENZA E SCORRIMENTO A REGIME			
- Tensione ramo salita (alla motrice)	daN	1.942	
- Tensione ramo discesa (alla motrice)	daN	3.402	
- Attrito alla puleggia di monte	daN	23	
- Attrito alla puleggia di valle	daN	16	
- Forza motrice a regime	daN	1.482	
- Rendimento dell'argano	n	0,85	
- Potenza richiesta a regime	kw	48,83	
- Scorrimento della fune a regime	n	1,75	
- Tensione massima nella fune traente	daN	3.750	
- Grado di sicurezza della fune traente Cs / Cr	n	6,11	5,10
POTENZA E SCORRIMENTO ALL'AVVIAMENTO			
- Accelerazione di avviamento	m/sec ²	0,40	
- Inerzia per fune e traini ramo salita	daN	70	
- Inerzia per rulli ramo salita	daN	10	
- Inerzia per sciatori sul ramo salita	daN	147	
- Inerzia per fune e traini ramo discesa	daN	70	
- Inerzia per rulli ramo discesa	daN	9	
- Inerzia del ramo salita	daN	227	
- Inerzia del ramo discesa	daN	79	
- Massa dell'argano riportata in asse fune	Kg	0,00	
- Inerzia dell'argano e pulegge terminali	daN	0,00	
- Potenza richiesta all'avviamento	kw	58,90	
- Tensione massima nella fune traente	daN	3.750	
- Grado di sicurezza della fune traente Cs / Cr	n	6,11	5,10



**Riposizionamento della Sciovia a Fune Alta "Alpe Cialma"
a costituire la nuova Sciovia a Fune Alta "CIALMA - CIMUR"**

PROGETTO ESECUTIVO

Calcolo di linea e dimensionamento dell'impianto elettromeccanico

VERIFICHE REGOLAMENTARI			
- Scorrimento della fune all'avviamento	n	2,03	
- Tensione massima nella fune traente	daN	3.750	
- Grado di sicurezza della fune traente Cs / Cr	n	6,11	5,10
- Carico minimo per rulliera appoggio	daN	178	
- Carico minimo per rulliera ritenuta	daN	150	
- Carico massimo per rullo di appoggio	daN	162	
- Carico massimo per rullo di ritenuta	daN	146	
- Deviazione massima per rullo	degrees	3,47	
VALORI PER DIMENSIONAMENTO DEL FRENO			
- Componente peso sciatori a impianto fermo	daN	1031	
- Attrito complessivo a regime	daN	451	
- Massa totale dei rulli in linea	Kg	460	
- Massa della fune con traini	Kg	3576	
- Massa equivalente argano e pulegge	Kg	0	
- Massa totale in asse fune in movimento a regime	Kg	4036	
- Forza di frenatura media per solo attrito	daN	301	
- Decelerazione per l'arresto spontaneo	m/sec ²	0,731	
- Tempo per l'arresto spontaneo dell'impianto	sec	3,83	
- Spazio percorso dalla fune per l'arresto	m	5,36	

A) Dati di entrata:

1) Per il complesso dell'impianto

Numero di sciatori per traino	n	1,00
Lunghezza del traino	m	9,73
Carico somma fune traente	daN	229,20
Massa fune per metro lineare	kg/m	1,21
Massa del dispositivo di traino	kg/m	19,88
Equidistanza dei traini	m	14,04
Azione del dispositivo di tensione	daN	7.500,00

2) Per le singole campate

Linea del RAMO SALITA					Linea del RAMO DISCESA				
Sostegni		Campate			Sostegni		Campate		
N° sost.	Altezza verticale m	Numero rulli n	Lunghezza orizzont. m	Distivello m	N° sost.	Altezza m	Numero rulli n	Lunghezza orizzont. m	Distivello m
PV	3,94	0			PV	3,94	0		
AV	3,48	4	2,99	0,01	AV	3,48	4	2,99	0,01
1	5,00	4	16,46	3,02	1	5,00	4	16,46	3,02
2	6,50	4	95,72	36,65	2	6,50	4	95,72	36,65
3	6,50	4	44,13	11,25	3	6,50	2	44,13	11,25
4	7,50	4	73,98	17,85	4	7,50	4	73,98	17,85
5	6,50	4	97,29	23,91	5	6,50	2	97,29	23,91
6	6,00	4	33,96	8,25	6	6,00	4	33,96	8,25
7	7,00	4	80,48	36,84	7	7,00	4	80,48	36,84
8	6,50	4	41,94	17,37	8	6,50	4	41,94	17,37
9	8,50	4	31,96	9,46	9	8,50	4	31,96	9,46
10	7,50	4	83,85	19,71	10	7,50	4	83,85	19,71
AM	4,49	4	41,58	5,18	AM	4,49	4	41,58	5,18
PM	4,18	0	3,13	0,00	PM	4,18	0	3,13	0,00



*Riposizionamento della Sciovia a Fune Alta "Alpe Cialma"
a costituire la nuova Sciovia a Fune Alta "CIALMA - CIMUR"*

PROGETTO ESECUTIVO

Calcolo di linea e dimensionamento dell'impianto elettromeccanico

B) Dati di uscita:

Carico massimo puleggia a valle	daN	7.050,12
Carico massimo puleggia a monte	daN	7.500,00
Differenza tensioni alla motrice a regime	daN	1.482,26
Differenza tensioni alla motrice all'avviamento	daN	1.788,13
Rapporto tensioni all'avviamento	n	2,03
Grado di sicurezza della fune trascinante	n	6,11
Grado di sicurezza della fune tenditrice	n	6,75

Linea del RAMO SALITA						Linea del RAMO DISCESA		
N° sost.	Freccia massima m	Freccia minima m	Deviazione massima per rullo gradi	Carico massimo daN	Carico minimo daN	N° sost.	Deviazione massima per rullo gradi	Carico massimo daN
AV			-2,46	-535	-322	AV	-2,47	-582
1	0,05	0,03	-1,98	-434	-190	1	-2,02	-478
2	2,54	1,05	3,47	564	557	2	2,41	582
3	0,43	0,20	1,58	289	194	3	1,62	197
4	1,18	0,55	1,85	341	205	4	0,84	205
5	1,90	0,95	1,39	278	178	5	1,42	178
6	0,20	0,11	-2,12	-511	-299	6	-2,14	-536
7	1,58	0,72	1,88	429	289	7	1,14	292
8	0,38	0,18	2,25	540	474	8	1,87	483
9	0,19	0,10	1,91	470	357	9	1,39	361
10	1,20	0,65	2,50	648	558	10	2,15	562
AM	0,15	0,15	2,00	523	523	AM	2,00	524



Riposizionamento della Sciovia a Fune Alta "Alpe Cialma"
a costituire la nuova Sciovia a Fune Alta "CIALMA - CIMUR"

PROGETTO ESECUTIVO

Calcolo di linea e dimensionamento dell'impianto elettromeccanico

TABELLA DEI CARICHI MASSIMI E MINIMI SUI RULLI DEI SOSTEGNI DI LINEA

Sc = salita carica
Sv = salita vuota
Dv = discesa vuota
Sv/Dv-Stop = salita vuota discesa vuota ad impianto fermo
FN-regime = fune nuda a regime

Prullo	MAX	daN	162	0	0
Prullo	MIN	daN	-161	0	0

Sost. Num.	PER TENSIONE NOMINALE				PER INCREMENTO TENSIONE				PER DECREMENTO TENSIONE			
	Sc/Dv daN	Sv/Dv daN	Sv/Dv-Stop daN	FN-regime daN	Max daN	Min daN	Sc/Dv daN	Sv/Dv daN	Max daN	Min daN	Sc/Dv daN	Sv/Dv daN
RAMO SALITA ->												
AV -(4)	-80	-134	-140	-149	-80	-149						
1 -(4)	-38	-109	-114	-140	-38	-140						
2 -(4)	141	139	142	121	142	121						
3 -(4)	67	48	49	29	67	29						
4 -(4)	85	52	51	22	85	22						
5 -(4)	69	44	44	22	69	22						
6 -(4)	-75	-128	-131	-154	-75	-154						
7 -(4)	107	72	73	52	107	52						
8 -(4)	135	119	120	107	135	107						
9 -(4)	118	89	90	70	118	70						
10 -(4)	162	140	140	118	162	118						
AM -(4)	131	131	131	123	131	123						
RAMO DI Scesa ->												
AV -(4)	-146	-146	-140	-161	-140	-161						
1 -(4)	-119	-119	-114	-151	-114	-151						
2 -(4)	145	145	142	127	145	127						
3 -(2)	98	98	98	59	98	59						
4 -(4)	51	51	51	22	51	22						
5 -(2)	89	89	89	43	89	43						
6 -(4)	-134	-134	-131	-160	-131	-160						
7 -(4)	73	73	73	53	73	53						
8 -(4)	121	121	120	109	121	109						
9 -(4)	90	90	90	71	90	71						
10 -(4)	141	141	140	119	141	119						
AM -(4)	131	131	131	123	131	123						



*Riposizionamento della Sciovia a Fune Alta "Alpe Cialma"
a costituire la nuova Sciovia a Fune Alta "CIALMA - CIMUR"*

PROGETTO ESECUTIVO

Calcolo di linea e dimensionamento dell'impianto elettromeccanico



4. VALIDAZIONE PARAMETRI CALCOLATI IN MODO AUTOMATICO

Velocità e potenza installata

Rapporto riduttore Brevini (SL 6003/FE), rapp: 1/64,255

Giri puleggia motrice $N = 1375/64,255 = 21,40$ g/min

$$\text{Velocità} = \frac{N \cdot \pi \cdot D}{60} = \frac{21,40 \cdot 3,14 \cdot 2,50}{60} = 2,80 \text{ m/s}$$

La potenza necessaria a regime, risulta:

$$N = \frac{SM \cdot V}{\eta} = \frac{(33940-19500) \cdot 2,80}{0,85} = 47,57 \text{ kW}$$

Viene installato un motore a corrente continua della ditta ANSALDO GH 180 S con potenza pari a 58 kW a 1400 giri/m', corrispondenti a ~57 kW a 1375 giri/m'.

Grado di sicurezza della fune portante-traente

E' previsto il riutilizzo della fune traente di diametro pari a 18mm appartenente alla Sciovia Alpe Cialma e fabbricata e certificata dalla ditta Redaelli.

Il riutilizzo è ammissibile in quanto la tensione massima della fune traente è inferiore nella configurazione di progetto rispetto all'impianto originale, infatti nell'impianto il progetto il contrappeso è di 7500 daN mentre nell'impianto originale il contrappeso è di 8000 daN.

La tensione massima (Tmax) si ha in corrispondenza della puleggia di rinvio a monte (metà contrappeso) e vale:

$$T_{\max} = 3750 \text{ daN}$$

Pertanto, il minimo grado di sicurezza della fune traente, rispetto al carico somma, risulta:

$$\frac{Cr}{T_{\max}} = \frac{22900}{3750} = 6,10 > 4,5 \text{ regolamentare}$$



Grado di sicurezza della fune tenditrice

Il dispositivo di tensione impiegato e marcato CE, è di tipo a gravità su 2 rami in tiro diretto con fune unificata di 18mm di diametro. Considerando che il contrappeso è pari a 7500 daN, su ogni ramo la tensione massima risulta:

$$T_{max} = 3750 \text{ daN}$$

Pertanto, il minimo grado di sicurezza della fune tenditrice risulta:

$$\frac{C_r}{T_{max}} = \frac{25990}{3750} = 6,93 > 5,0 \text{ regolamentare}$$

Rapporto di aderenza

Angolo di avvolgimento $\beta = 180^\circ$

$$f_\beta = 2,19 \text{ con } f = 0,25$$

Si impiegano attacchi di fune senza compensazione della torsione e la fune portante-traente ha un diametro di 18mm.

REGIME : Il rapporto $T/t = 3394 / 1950 = 1,74 < 2,19$ regolamentare

Essendo $T = 3394 \text{ daN}$ e $t = 1950 \text{ daN}$

AVVIAMENTO : Il rapporto $T_a/t_a = 3473 / 1723 = 2,01 < 2,19$ regolamentare

La verifica è compiuta in condizioni di avviamento con accelerazione di $0,4 \text{ m/s}^2$, superiore a quella richiesta dalle norme.

$$T = 1950 - 226,74 = 1723,26 \text{ daN}$$

$$t = 3394 + 79,13 = 3473,13 \text{ daN}$$



5. DIMENSIONAMENTO ARGANO

L'argano motore disposto su un asse orizzontale è costituito dai seguenti elementi:

- Motore elettrico in corrente continua ANSALDO GH 180 S con potenza pari a 58 kW a 1400 giri/m'.

L'argano è provvisto di una adeguata protezione (carter).

Alla velocità di 2,80 m/s della sciovia, il numero di giri della puleggia motrice diametro 2500 mm all'asse fune è di 21,40 g/m' corrispondenti a ~ 1375 giri/min del motore elettrico.

- Il freno a ceppi della ditta GALVI NV.250.HYD.24/05 garantisce una coppia frenante massima di circa 330 Nm.

La verifica viene eseguita per la potenza richiesta a regime pari a 47,57 kW.

Tenuto conto che il freno della sciovia è destinato principalmente alla frenatura dell'impianto in quanto la trattenuta del carico è garantita dal dispositivo antiritorno e considerata la notevole incidenza degli attriti, caratteristica di tutti gli impianti scioviari, si dimensiona il freno per una potenza pari al 65% di quello occorrente al funzionamento a pieno carico, ossia ~31 kW.

La coppia frenante richiesta all'albero veloce del riduttore, rotante a $n_1 \cong 1375$ giri/min, è:

$$C_F = \frac{31000 \cdot 60}{2 \cdot 3,14 \cdot 1375} \cong 215 \text{ N} \cdot \text{m}$$

- Riduttore Brevini coassiale tipo SL 6003/FE, con antiritorno incorporato, idoneo per le potenze richieste, con uscita femmina e dentatura DIN 5480, rapporto 1 : 68,9.

L'accoppiamento tra motore e riduttore è garantito da una trasmissione cardanica.