Firmato digitalmente da
Giovanni Gaiotti
CN = Gaiotti Giovanni
O = Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo/80019740044
C = IT

Firmato digitalmente da
ANDREA CANDELA
O = non presente
C = IT

COLLEGAMENTO FRA IL COMPRENSORIO SCIISTICO DI ARTESINA E PRATO NEVOSO

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI CUNEO

COMUNE DI FRABOSA SOTTANA

PROGETTO DEFINITIVO
SEGGIOVIA BIPOSTO AD AMMORSAMENTO PERMANENTE
"ROCCHE GIARDINA (1575,15-1925,35)"

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO DI LINEA

Revisione	Elaborato	Approvato
1.0	*marzo 2015*	*14 aprile 2015*
2.0		
3.0		
Firma		

Codice elaborato A013004rTCL1.0

Ultima modifica:

ENTE APPALTANTE
COMUNE DI FRABOSA SOTTANA

Progettista

STUDIO TECNICO ASSOCIATO
ING. GIOVANNI & ALESSANDRO GAIOTTI
Via G. Macario, 3 - 12012 BOVES (CN) tel 0171 387400 email: sta-g@tiscali.it
Cod. fisc. e P. IVA 02968330049

Firma

R.U.P.
Geom. Andrea Candela

Firma

INDICE

1. IPOTESI DI CALCOLO 4

1.1 Masse mobili relative all'argano 6

1.2 Numero di veicoli 7

2. METODO DI CALCOLO DELLA LINEA 8

2.1 Premessa 8

3. CRITERI DI CALCOLO 9

3.1 Calcolo delle tensioni della fune 9

3.2 Calcolo delle frecce in campata 11

3.3 Calcolo dello sviluppo della catenaria 12

4. ORGANIZZAZIONE DEL TABULATO 13

4.1 Premessa 13

4.2 TABULATI 14
4.2.1 Sviluppo della linea 14

4.3 TABULATO 1 (1200 p/h, Tn) 15

4.4 TABULATO 2 (1200 p/h, Tn–8%) 20

4.5 TABULATO 3 (1200 p/h, Tn+8%) 24

4.6 TABULATO 4 (341 p/h, Tn) 29

4.7 TABULATO 5 (Perdita del cilindro idraulico) 31

5. PARAMETRI SIGNIFICATIVI 35

5.1 Tracciato e profilo della linea (cap. 3.1.3) 35
5.1.1 Andamento del tracciato (cap. 3.1.3.1) 35
5.1.2 Deviazioni orizzontali (cap. 3.1.3.2) 35
5.1.3 Numero massimo di persone in linea (cap. 3.1.3.4) 35

5.2 Sagoma limite e distanza di sicurezza (cap. 3.3) 36
5.2.1 Libero transito nelle condizioni di massimo sbandamento (cap. 3.3.3.1) 36
5.2.2 Franco laterale minimo in stazione (cap. 3.3.3.3) 36
5.2.3 Intervia (cap. 3.3.4) 36
5.2.4 Distanze di sicurezza da terra (cap. 3.3.5) 38

5.3 Distanza massima consentita dal terreno (cap. 3.4) 39

5.4 Velocità di marcia ed intervallo (cap. 3.5) 41
5.4.1 Accelerazione centripeta al passaggio dei veicoli sui sostegni (cap. 3.5.1.2) 41
5.4.2 Velocità di marcia (cap. 3.5.2) 41
5.4.3 Intervallo minimo tra i veicoli (cap. 3.5.3) 41

5.5 Sistemi frenanti (cap. 5.2.2) 41
5.5.1 Decelerazioni massime e minime (cap. 5.2.2.4) 41

5.6 Dispositivi di tensione (cap. 6.1) 41
5.6.1 Corsa del carrello tenditore (cap. 6.1.2.1) 41
5.6.2 Corsa utile del pistone (cap. 6.1.2.2) 42
5.6.3 Funzionamento nel caso di perdita di tenuta del sistema (cap. 6.5.2.3) 43

5.7 Sicurezza delle funi (cap. 14.2) 43
5.7.1 Calcolo dello sforzo assiale massimo (cap 14.2.2) 43
5.7.2 Grado di sicurezza della fune portante traente (cap 14.6.2) 44
5.7.3 Sollecitazione a flessione (cap 14.6.3) 44
5.7.4 c) Carico minimo sui sostegni di ritenuta 45

5.8 Trasmissione della forza periferica alla puleggia motrice (cap. 14.11) 45
5.8.1 Rapporto di aderenza (cap. 14.11.1) 45

1. IPOTESI DI CALCOLO

L'intero studio di linea è svolto mediante l'ausilio di un programma di calcolo automatico che esegue tutte le verifiche previste dalle norme; il programma calcola anche tutti i parametri necessari per la verifica dell'argano, dell'aderenza, della corsa del tenditore, dei franchi verticali ed orizzontali. Inoltre la procedura provvede alla progettazione automatica interattiva dei sostegni e dei plinti di linea.

L'impianto è progettato per garantire una portata di servizio invernale, pari a 1200 p/h alla velocità di 2,8 m/s di sciatori in salita.

Il calcolo di linea viene eseguito per le seguenti condizioni di esercizio:

Servizio invernale

1) Portata massima di progetto (1200 p/h) con tiro nominale T_n, tiro minimo T_n–8% e tiro massimo T_n+8% (tabulati 1,2,3)

PORTATA	=	1195 pers/h
VELOCITÀ	=	2,8 m/s
INTERVALLO	=	6,03 s
EQUIDISTANZA	=	16,88 m
AZIONE DEL TENDITORE	=	Tn = 45000 daN;
		Tn - 8% = 41400 daN
		Tn + 8% = 48600 daN

2) Portata ridotta con azionamento di recupero con tiro nominale per il dimensionamento (tabulato 4)

PORTATA	=	341 pers/h
VELOCITÀ	=	0,80 m/s
INTERVALLO	=	21,00s
EQUIDISTANZA	=	16,88 m
AZIONE DEL TENDITORE	=	Tn = 45000 daN;

3) Ipotesi di perdita di olio dal cilindro di tensione (tabulato 5)

Per questa ipotesi viene eseguito il calcolo dei franchi minimi, del permanere del contatto della fune sulle rulliere di ritenuta e dell'aderenza della fune sulla puleggia motrice in accelerazione (0,20 m/s²>0,10 m/s²) ed in frenatura (0,60 m/s²>0,50 m/s²).

Per quanto riguarda le condizioni transitorie, accelerazione e frenatura, si esplicitano i valori assunti a base del calcolo:

- per l'accelerazione:
  - a = 0,2m/s²
  - f = 0.025 coeff. d'attrito sui rulli di linea
- per la frenatura elettrica:
  - a = - 0,6 m/s²
  - f = 0.02 coeff. d'attrito sui rulli di linea
- per la frenatura meccanica:
  - a = - 0.30 m/s² con freno di emergenza
  - a = - 0.60 m/s² con freno di servizio
  - f = 0,02 coeff. d'attrito sui rulli di linea

Si osserva come

- per il dimensionamento della fune portante traente e dei componenti meccanci il valore d'attrito sui rulli di linea sia stato assunto pari a 0.025 per le condizioni di regime ed accelerazione e pari a 0.02 per la condizione di frenatura, valori che sono cautelativi rispetto a quanto certificato nella perizia tecnica dell'Ente Notificato Schupfer allegata in calce al fascicolo. (Per quanto riguarda il dimensionamento della fune pt riferimento articolo 14.2.2.3 del D.D. 337 del 16 novembre 2012)
- la prima frenatura sfrutta l'azione frenante sviluppata dall'azionamento elettrico (frenatura elettrica) che consente il recupero dell'energia.
- Il valore della decelerazione meccanica con massimo carico trascinante deve risultare:
  - non inferiore ad a = 0,3 m/s² (art. 5.2.2.4)

1.1 Masse mobili relative all'argano

Si calcolano di seguito le masse mobili rotanti relative all'argano motore:

	Massa equivalente delle masse rotanti		
Quantità		Momenti di inerzia di massa	
1	Riduttore 1 (Riferito all'albero veloce)	0.1000	kgm²
0	Riduttore 2 (Riferito all'albero veloce)	0	kgm²
1	Motore 1	4.13	kgm²
0	Motore 2	0	kgm²
1	Disco freno 1	10.2	kgm²
0	Disco freno 2	0	kgm²
1	Cardano 1	0.36	kgm²
0	Cardano 2	0	kgm²
		14.82	kgm²
	Rapporto riduzione del riduttore	108.5	
	Raggio puleggia motrice	1.95	m
	massa equivalente veloci	45882	Kg
Momento di inerzia di massa della puleggia motrice con corona		5300	kgm²
Momento di inerzia di massa della puleggia di rinvio		1850	kgm²
	massa equivalente pulegge	1880	kg
	Totale massa argano e rinvio	47762	kg
	La massa di inerzia dei rulli di linea è già calcolata nella verifica della linea		
Tenuto conto della massa dei meccanismi di stazione (travi di accelerazione/decelerazione e rulli di deviazione) si ottiene quindi per le masse mobili dell'argano il valore equivalente complessivo:			
	$M_a \approx$ 48000 kg		

1.2 Numero di veicoli

Il numero di veicoli per la portata di dimensionamento di 1195 p/h si ottiene attraverso le seguenti valutazioni dei tempi:

tempo di percorrenza sul ramo di salita dalla stazione di valle alla stazione di monte:
t_a = Li / Vi = 1411,50 / 2,8 = 504,11 sec

tempo di percorrenza nelle due stazioni terminali (PV-AV; PM-AM; giro puleggia monte+valle):
t_{st} = 16,35 sec

tempo complessivo:
t_t = 2*504,11 + 16,35 = 1024,56 sec

intervallo fra due veicoli:
t_v = e/v = 16,88 / 2,8 = 6,03 sec

numero complessivo dei veicoli:
n = t_t/t_v = 169,91

per la portata di dimensionamento sono quindi necessari **107 veicoli**.

2. METODO DI CALCOLO DELLA LINEA

2.1 Premessa

Si descrive con il presente elaborato il programma di calcolo appositamente redatto per la esatta determinazione di tutte le variabili che costituiscono i risultati del calcolo di verifica della linea di un impianto monofune con veicoli distribuiti uniformemente o a grappoli lungo la fune portante - traente: il metodo di calcolo considera i singoli veicoli come carichi concentrati.

Ciò comporta lo sviluppo di una enorme mole di calcoli, resi possibili esclusivamente dall'utilizzo di un computer sufficientemente veloce e relativo software applicativo in linguaggio compilato.

Di seguito si descrivono in dettaglio la teoria di calcolo adottata, i dati forniti in ingresso ed i tabulati risultanti dalla elaborazione con la simbologia utilizzata.

3. CRITERI DI CALCOLO

3.1 Calcolo delle tensioni della fune

Consideriamo la seguente campata i-esima di un impianto funiviario monofune, con i seguenti simboli:

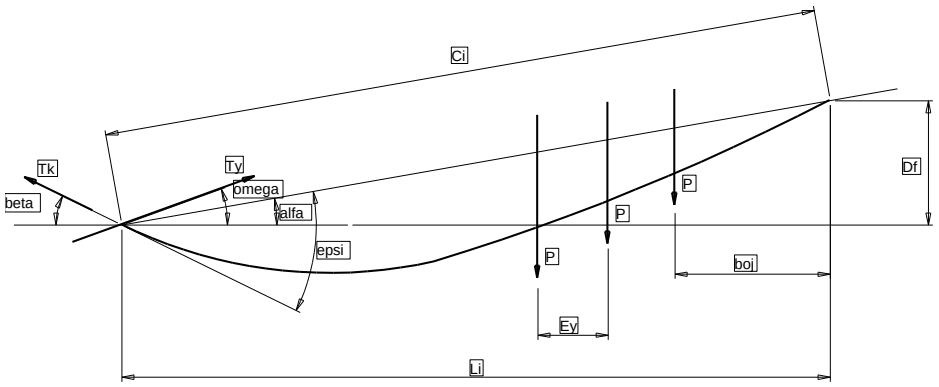


Figura 1

Df = dislivello della campata
Li = luce della campata misurata lungo l'orizzontale
Ci = lunghezza della corda
alfa = inclinazione della corda rispetto all'orizzontale
q = peso unitario della fune portante - traente
p = peso di un veicolo
Ng = numero dei grappoli di veicoli per ramo di fune
Nvg = numero di veicoli per grappolo
Ey = equidistanza dei veicoli nel grappolo
Eg = equidistanza dei grappoli di veicoli
n = numero dei veicoli che stanno percorrendo la campata
boj = distanza misurata lungo l'orizzontale del j-esimo veicolo dall'estremo a monte della campata
Tk = tensione della fune in corrispondenza dell'estremo a valle della campata
epsi = angolo compreso fra la retta d'azione di Tk e la corda
omega = inclinazione di Ty rispetto alla orizzontale
Nk = componente verticale di Tk
Hk = componente orizzontale di Tk
Ty = tensione della fune all'estremo a monte della campata
Ny = componente normale di Ty
beta = angolo di Tk con l'orizzontale

Considerando noto il valore della tensione a valle della campata ed applicando l'equazione di equilibrio alla rotazione rispetto alla estremità a monte della campata, si ottengono:

alfa = ARCTAN (Di/Li)

$$Tk\ Ci\ \text{sen}(epsi) = q\ Ci\ Li/2 + \sum_{j=1}^{n} (P\ boj) \qquad \text{da cui}$$

$$q\ Ci\ Li/2 + \sum_{j=1}^{n} (Pboi)$$

$$epsi = ARCsen\left(\frac{}{Tk\ Ci}\right)$$

beta = epsi -alfa
Ny = q Ci + n P + Nk
Ty = SQR (Hk^2 + Ny^2)
omega = ARCTAN (Ny/Hk)
Il calcolo automatico parte sempre dalla campata a valle ipotizzando noto il valore della tensione nella fune. Questo è vero solo nel caso di impianto con contrappeso a valle mentre per diversa collocazione del contrappeso si procede nel seguente modo:

1 - si pone la tensione a valle pari a un valore fittizio (ad esempio pari a metà contrappeso);

2 - si esegue il primo calcolo di linea ottenendo le tensioni all'estremo di monte;

3 - si controlla se le tensioni nei due rami di fune a monte soddisfano le seguenti condizioni:
   a) tensioni uguali per motrici tenditrici a valle
   b) somma delle tensioni = contrappeso per motrice a valle o motrice-tenditrice a monte

4 - si modificano opportunamente le tensioni nei due rami di fune a valle e si ripete il ciclo dal punto 2 fino a che non sono soddisfatte le condizioni del punto 3. Il calcolo iterativo converge rapidamente ed ha termine con un grado di imprecisione minore dell'unità

Nel calcolo delle tensioni nella fune si opera, campata per campata, un calcolo interattivo per la determinazione della tensione a valle della campata successiva. Tale tensione è infatti condizionata dalla componente degli attriti sulla rulliera valutati nel 3/100 della pressione della fune sulla rulliera stessa.

Tale pressione è però esattamente determinabile conoscendo l'angolo a valle (e quindi la tensione) della campata successiva. Anche in questo caso l'iterazione converge rapidamente e viene interrotta per approssimazioni minori all'unità.

3.2 Calcolo delle frecce in campata

Note che siano le tensioni a valle (Tk) e monte (Ty) della campata e la componente orizzontale (Hk), si determina la freccia in mezzeria della campata applicando il principio della sovrapposizione degli effetti.
Tale freccia sarà quindi la somma di quella dovuta alla fune nuda (carico distribuito) e le componenti delle frecce in corrispondenza dei carichi concentrati:

Ff = q Ci^2/(8(Tk + Ty)/2) freccia fune nuda
Fpj = P(Li-boj)boi/(Li Hk) freccia sotto il carico j
Fgjm = Fgj (Li/2)/(Li-boj) per boj < Li/2
Fpjm = Fpj (Li/2)/boj per boj > Li/2

$$Fm = Ff + \sum_{j=l}^{n} (Fpjm)$$

3.3 Calcolo dello sviluppo della catenaria

Determinato il valore delle frecce in campata, si determina la effettiva configurazione geometrica della fune mediante il calcolo delle coordinate dei punti in corrispondenza dei carichi concentrati. Lo sviluppo totale della campata sarà quindi la somma delle corde congiungenti detti punti e lo sviluppo della fune nuda in corrispondenza di ogni corda individuata.

$$Svc = \sum_{j=1}^{n+1} Cj + 8/3 \frac{Fcj^2 \cos(alfaj)^2}{Cj} \quad \text{essendo}$$

Svc = sviluppo della campata i-esima
Cj = corda congiungente i vertici dei carichi concentrati
Fcj = freccia della fune nuda in mezzeria della corda j
alfaj = angolo di inclinazione della corda j con l'orizzontale
Fcj = q* Cj^2/(8 Hk cos(alfaj))

Le coordinate dei vertici dei carichi concentrati in campata, sono esattamente determinate come somma degli abbassamenti provocati sia dalla freccia propria che dalla componente degli altri carichi in campata e dalla stessa fune nuda.
Si noti che per calcolare l'influenza della fune nuda sull'abbassamento dei carichi, è stato necessario trovare i coefficienti della sua funzione (y = A x^2 + B x + C) impostando le condizioni al contorno.

4. ORGANIZZAZIONE DEL TABULATO

4.1 Premessa

In linea generale il tabulato comprende le sezioni elencate in seguito e descritte nei paragrafi seguenti; tuttavia alcune sezioni possono mancare o per scelta dell'utente o perché non necessarie in dipendenza della tipologia e delle condizioni geometriche della linea.

Le sezioni del tabulato sono le seguenti:

DATI GENERALI
RAMO SALITA Coordinate dei supporti e caratteristiche delle campate
RAMO DISCESA Coordinate dei supporti e caratteristiche delle campate
PROSPETTO DELLE CONDIZIONI DI CARICO
PROSPETTO DEGLI ATTRITI IMPOSTI
PROSPETTO DELLE CONDIZIONI DI CARICO PARTICOLARI
SFORZI ALLA PULEGGIA; POTENZE; SVILUPPI
VALORI MASSIMI/MINIMI DELLE TENSIONI - FRECCE - ANGOLI - DEVIAZIONI - PRESSIONI - ATTRITI

DATI GENERALI

Il prospetto comprende tutti i dati d'ingresso forniti dall'utente: per ogni parametro è indicata l'unità di misura.

RAMO SALITA/DISCESA - Coordinate dei supporti

La tabella è di immediata comprensione.
La procedura considera comunque come stazione di valle quella alla progressiva orizzontale minore anche se si trova ad una quota più alta dell'altra stazione.

PROSPETTO DELLE CONDIZIONI DI CARICO

SALITA CARICA/DISCESA SCARICA
SALITA E DISCESA SCARICHE
SALITA SCARICA/DISCESA CARICA
SALITA/DISCESA CARICA
FUNE NUDA

4.2 TABULATI

4.2.1 Sviluppo della linea

Numero dei sostegni di linea: 13

Sost. n.	Progress. (m.)	Quota T. (m)	Alt.sost. (m)	Rs. n	Rd. n	Quota F. (m)	Campata sigla	lung.parz. (m)	disl.parz. (m)	lung.incl. (m)	pend.%	inclin. (gradi)
AV	102.75	1574.49	4.26	2	2	1578.75	PV - AV	7.85	0.00	7.85	0.00	0.00
R1	118.00	1576.00	2.73	8	8	1578.73	AV - R1	15.25	-0.02	15.25	-0.13	-0.08
SR2	226.18	1589.57	12.45	4	4	1602.02	R1 - W2	108.18	23.29	110.66	21.53	12.15
S3	370.00	1640.68	14.50	12	12	1655.18	W2 - S3	143.82	53.16	153.33	36.96	20.29
R4	484.87	1657.27	9.51	10	10	1666.78	S3 - R4	114.87	11.60	115.45	10.10	5.77
S5	562.84	1686.69	12.11	8	6	1698.80	R4 - S5	77.97	32.02	84.29	41.07	22.33
S6	695.00	1725.06	12.68	6	6	1737.74	S5 - S6	132.16	38.94	137.78	29.46	16.42
S7	790.00	1753.44	12.01	6	6	1765.44	S6 - S7	95.00	27.70	98.96	29.16	16.26
S8	867.34	1770.79	11.00	8	6	1781.79	S7 - S8	77.34	16.35	79.05	21.14	11.94
S9	987.78	1778.75	13.80	6	6	1792.55	S8 - S9	120.44	10.76	120.92	8.93	5.11
R10	1094.00	1791.66	10.08	10	10	1801.74	S9 - R10	106.22	9.19	106.62	8.65	4.95
SR11	1211.14	1833.42	14.51	4	4	1847.93	R10 - W11	117.14	46.19	125.92	39.43	21.52
S12	1319.91	1883.89	15.50	12	10	1899.39	W11 - S12	108.77	51.46	120.33	47.31	25.32
S13	1446.22	1917.67	11.26	12	12	1928.93	S12 - S13	126.31	29.54	129.72	23.39	13.17
AM	1459.45	1922.01	6.94	2	2	1928.95	S13 - AM	13.23	0.02	13.23	0.15	0.09
PM	1466.45	1924.10	4.84	0	0	1928.95	AM - PM	7.00	0.00	7.00	0.00	0.00
				110	104			1371.55	350.20	1426.35		

4.3 TABULATO 1 (1200 p/h, Tn)

PORTATA DI PROGETTO	1200 pers/h
VELOCITÀ	2,80 m/s
AZIONE DEL TENDITORE	45000 daN (Tn)
FUNZIONAMENTO	normale

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO

*** Portata	1196.26	[p.h-1]
*** Posti	2.00	[n]
*** Velocita'	2.80	[m.s-1]
Equidistanza	16.85	[m]
Intervallo	6.02	[s]
Massa veicolo vuoto	95.00	[kg]
Massa veicolo carico	255.00	[kg]
Numero morsetti	1.00	[n]
Diametro fune portante traente	36.00	[mm]
Massa unitaria della fune portante traent	4.70	[kg.m-1]
Sezione metallica	526.00	[mm2]
Diametro fili esterni	2.30	[mm]
Carico di rottura medio	1960.00	[N.mm-2]
Carico addizionale	1030.96	[kN]
Stazione motrice	VALLE	
Stazione di tensione	MONTE	
Azione del tenditore	45000.00	[daN]
Numero sostegni	13.00	[n]
Scartamento linea	3.90	[m]
Carico rulli di stazione	0.00	[N]
Attrito sui rulli	2.50	[%]
Accelerazione	0.20	[m.s-2]
Decelerazione	0.60	[m.s-2]
Frenatura 1.....	0.30	[m.s-2]
Frenatura 2.....	0.40	[m.s-2]
Frenatura dalla rinvio	0.00	[N]
Diametro rulli di appoggio	420.00	[mm]
Massa rulli di appoggio	15.00	[kg]
Passo rulli di appoggio	0.56	[m]
Carico massimo ammesso su rullo appoggio	6500.00	[N]
Diametro rulli di ritenuta	420.00	[mm]
Massa rulli di ritenuta	15.00	[kg]
Passo rulli di ritenuta	0.56	[m]
Carico massimo ammesso su rullo ritenuta	6000.00	[N]
Massa rotante argano	48000.00	[kg]
Vento fuori esercizio	1200.00	[N.m-2]
Vento in esercizio	250.00	[N.m-2]
Superficie veicolo vuoto	0.75	[m2]
Superficie veicolo carico	0.35	[m2]

LA FUNE DI SEGNALAZIONE E' INTERRATA

CARICHI TUTTE LE CONDIZIONI

VALORI MASSIMI/MINIMI DELLE TENSIONI-FRECCE-ANGOLI DELLE CAMPATE
E DELLE DEVIAZIONI-PRESSIONI ED ATTRITO SUI SOSTEGNI

SAL.CARICA-DIS.VUOTA	REGIME
SAL.CARICA-DIS.VUOTA	ACCEL.
SAL.CARICA-DIS.VUOTA	DECEL.
SAL.CARICA-DIS.VUOTA	Freno1
SAL.CARICA-DIS.VUOTA	Freno2
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	REGIME
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	ACCEL.
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	DECEL.
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	Freno1
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	Freno2

VALORI MASSIMI/MINIMI DELLE TENSIONI-FRECCE-ANGOLI DELLE CAMPATE
E DELLE DEVIAZIONI-PRESSIONI ED ATTRITO SUI SOSTEGNI

Ramo in SALITA

Valle-Monte Num.Sost.	Tens. [daN]	Deviaz. [gradi]	Press. [daN]	Attr. [daN]	N.R. [n]	D.U. [gradi]	P.U. [daN]	TEST NORMA	Freccia [m]	Ang.val [gradi]	Ang.mon [gradi]
PV - AV	19029								0.02	0.47	0.52
	13995								0.01	0.16	0.18
AV	19021	0.81	201	5	2	0.41	101				
	14004	0.43	140	3	2	0.21	70				
AV - R1	19021								0.02	0.40	0.25
	14007								0.02	0.32	0.16
R1	19042	-10.34	-3430	80	8	-1.29	-429				
	14033	-7.56	-1843	44	8	-0.94	-230				
R1 - SR2	19233								2.09	-10.49	16.34
	14057								0.81	-7.80	13.79
SR2	19245	-4.34	-1457	33	4	-1.08	-364	-NV-			
	14549	1.53	389	1	4	0.38	97	-NV-			
SR2 - S3	19699								3.81	-18.12	25.44
	14554								1.53	-14.78	22.40
S3	19756	23.73	6976	164	12	1.98	581				
	15714	18.32	5994	124	12	1.53	499				
S3 - R4	19861								2.04	-4.09	9.73
	15796								0.85	-1.73	7.43
R4	19904	-13.75	-4766	113	10	-1.38	-477				
	16100	-9.88	-2771	63	10	-0.99	-277				
R4 - S5	20220								1.05	-21.18	24.88
	16136								0.45	-19.61	23.43
S5	20247	12.86	3948	95	8	1.61	494				
	16844	8.92	3051	62	8	1.12	381				
S5 - S6	20586								2.68	-14.51	20.58
	16893								1.18	-12.03	18.27
S6	20595	7.32	2264	57	6	1.22	377				
	17740	3.36	1207	24	6	0.56	201				
S6 - S7	20822								1.32	-14.91	19.15
	17769								0.60	-13.27	17.58
S7	20844	9.55	3153	77	6	1.59	526				
	18388	6.72	2390	49	6	1.12	398				
S7 - S8	20980								0.82	-10.86	14.27
	18427								0.38	-9.60	13.01
S8	21011	12.69	4294	105	8	1.59	537				
	18821	9.56	3427	70	8	1.20	428				
S8 - S9	21078								1.88	-3.45	8.66
	18874								0.88	-1.56	6.77
S9	21087	6.77	2264	57	6	1.13	377				
	19166	3.28	1207	24	6	0.55	201				
S9 - R10	21123								1.44	-3.49	8.03
	19195								0.68	-1.89	6.41
R10	21168	-13.51	-4982	122	10	-1.35	-498				
	19456	-10.16	-3451	72	10	-1.02	-345				
R10 - SR11	21613								1.94	-19.92	24.70
	19500								0.94	-18.17	23.08
SR11	21614	2.37	845	21	4	0.59	211	-NV-			
	20459	-0.77	-290	6	4	-0.19	-72	-NV-			
SR11 - S12	22058								1.68	-23.85	28.15
	20471								0.84	-22.32	26.75
S12	22111	18.23	6902	171	12	1.52	575				
	21616	15.24	5830	117	12	1.27	486				
S12 - S13	22406								1.87	-11.51	16.34
	21703								0.96	-9.92	14.80

S13		22465	16.57	6458	161	12	1.38	538			
		22403	14.88	5810	116	12	1.24	484			
S13	- AM	22525							0.02	0.28	0.47
		22477							0.01	0.10	0.28
AM		22508	0.61	239	6	2	0.30	120			
		22477	0.36	140	3	2	0.18	70			
AM	- PM	22510							0.01	0.30	0.33
		22473							0.00	0.14	0.15

VALORI MASSIMI/MINIMI DELLE TENSIONI-FRECCE-ANGOLI DELLE CAMPATE
E DELLE DEVIAZIONI-PRESSIONI ED ATTRITO SUI SOSTEGNI

Ramo in DISCESA

Valle-Monte Num.Sost.		Tens. [daN]	Deviaz. [gradi]	Press. [daN]	Attr. [daN]	N.R. [n]	D.U. [gradi]	P.U. [daN]	TEST NORMA	Freccia [m]	Ang.val [gradi]	Ang.mon [gradi]
PV	- AV	20443								0.01	0.19	0.19
		18859								0.01	0.17	0.17
AV		20438	0.70	234	6	2	0.35	117				
		18864	0.41	143	3	2	0.20	71				
AV	- R1	20436								0.03	0.53	0.40
		18863								0.01	0.29	0.15
R1		20384	-10.46	-3714	93	8	-1.31	-464				
		18852	-10.08	-3310	66	8	-1.26	-414				
R1	- SR2	20544								0.82	-10.60	13.82
		18822								0.76	-10.48	13.69
SR2		20523	-4.57	-1636	41	4	-1.14	-409				
		19112	-4.30	-1434	29	4	-1.07	-358				
SR2	- S3	21007								1.54	-18.26	22.40
		19100								1.44	-18.11	22.26
S3		20923	18.35	6586	165	12	1.53	549				
		19673	18.11	6274	125	12	1.51	523				
S3	- R4	20934								0.86	-4.15	7.46
		19616								0.81	-4.05	7.36
R4		20870	-13.88	-5043	126	10	-1.39	-504				
		19766	-13.72	-4721	94	10	-1.37	-472				
R4	- S5	21113								0.45	-21.24	23.46
		19723								0.43	-21.18	23.40
S5		21071	8.95	3236	81	6	1.49	539				
		20072	8.81	3134	63	6	1.47	522				
S5	- S6	21396								1.19	-14.59	18.30
		20043								1.13	-14.50	18.22
S6		21380	3.39	1212	30	6	0.56	202				
		20513	3.25	1211	24	6	0.54	202				
S6	- S7	21624								0.60	-14.97	17.57
		20503								0.58	-14.91	17.52
S7		21592	6.73	2500	62	6	1.12	417				
		20825	6.64	2444	49	6	1.11	407				
S7	- S8	21706								0.38	-10.88	13.00
		20803								0.37	-10.84	12.97
S8		21661	9.58	3582	89	6	1.60	597				
		20981	9.49	3502	70	6	1.58	584				
S8	- S9	21697								0.88	-3.47	6.76
		20949								0.86	-3.42	6.71
S9		21681	3.28	1211	30	6	0.55	202				
		21120	3.20	1210	24	6	0.53	202				
S9	- R10	21737								0.68	-3.51	6.39
		21111								0.67	-3.48	6.36
R10		21671	-13.58	-5125	128	10	-1.36	-513				
		21227	-13.51	-4995	100	10	-1.35	-500				
R10	- SR11	22049								0.94	-19.93	23.09
		21181								0.92	-19.90	23.06
SR11		22044	-0.82	-317	8	4	-0.21	-79				
		21725	-0.77	-293	6	4	-0.19	-73				
SR11	- S12	22541								0.83	-23.88	26.75
		21724								0.82	-23.86	26.73
S12		22465	15.23	5940	148	10	1.52	594				
		22274	15.20	5901	118	10	1.52	590				
S12	- S13	22658								0.95	-11.53	14.78
		22220								0.95	-11.52	14.77
S13		22583	14.88	5845	146	12	1.24	487				
		22539	14.87	5838	117	12	1.24	487				
S13	- AM	22523								0.01	0.11	0.27
		22487								0.01	0.11	0.27
AM		22522	0.35	137	3	2	0.17	69				
		22495	0.35	137	3	2	0.17	69				
AM	- PM	22527								0.00	0.16	0.16
		22495								0.00	0.16	0.16

POTENZE SCORRIMENTI E SVILUPPI

Ipotesi di verifica.....		(T-t)med. (daN)	In.Argan. (daN)	F.motric. (daN)	rend. argano	Pot.med (kW)	scorr. (max)	sviluppo (m)	(T+t) (daN)
REGIME SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	5538	0	5538	0.90	172	1.379	3.75	34686
REGIME SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	-987	0	-987	1.11	-25	1.058	3.82	34768
REGIME SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	2238	0	2238	0.90	70	1.126	4.30	37969
REGIME SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	2231	0	2231	0.90	69	1.125	4.30	37968
ACCEL. SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	6461	960	7421	0.90	231	1.461	3.72	34438
ACCEL. SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	-55	960	905	0.90	28	1.002	3.85	35059
ACCEL. SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	2893	960	3853	0.90	120	1.165	4.30	37984
ACCEL. SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	2886	960	3846	0.90	120	1.164	4.30	37987
DECEL. SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	2310	-2880	-570	1.11	-14	1.138	3.85	35433
DECEL. SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	-4221	-2880	-7101	1.11	-179	1.284	3.72	33890
DECEL. SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	-146	-2880	-3026	1.11	-76	1.008	4.30	37910
DECEL. SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	-163	-2880	-3043	1.11	-77	1.008	4.30	37890
Freno1 SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	3695	-1440	2255	0.90	70	1.234	3.80	35054
Freno1 SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	-2831	-1440	-4271	1.11	-108	1.179	3.77	34316
Freno1 SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	807	-1440	-633	1.11	-16	1.044	4.30	37930
Freno1 SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	800	-1440	-640	1.11	-16	1.043	4.30	37925
Freno2 SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	3234	-1920	1314	0.90	41	1.201	3.82	35180
Freno2 SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	-3294	-1920	-5214	1.11	-131	1.213	3.76	34175
Freno2 SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	480	-1920	-1440	1.11	-36	1.026	4.30	37925
Freno2 SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	473	-1920	-1447	1.11	-36	1.025	4.30	37917

- Contrappeso.....(daN): 45000
- Accelerazione..(m/sec2): 0,20
- Decel.elettr...(m/sec2): 0,60
- Freno 1.....(m/sec2): 0,30
- Freno 2.....(m/sec2): 0,40
- Rendimento per +Sforzo : 0,90 per sforzo motore positivo (impianto in trazione)
- Rendimento per -Sforzo : 1,11 per sforzo motore negativo (impianto in recupero)

PARAMETRI SIGNIFICATIVI AGLI EFFETTI DELLE NORME

TENSIONE MASSIMA	226583	SOST.N.:	S13
GRADO DI SICUREZZA	4.5500		
TENSIONE MINIMA	139945	SOST.N.:	AV
CARICO NOMINALE PER MORSETTO	2502	[N]	
RAPPORTO DI ISAACHSEN	0.0085	[daN.mm-2]	
POTENZA CONTINUA AI MOTORI	172	[kW]	
POTENZA DI PUNTA AI MOTORI	233	[kW]	
POTENZA DI PUNTA NEGATIVA AI MOTORI	-181	[kW]	
FORZA PERIFERICA PER FRENATURA 1	-43596	[N]	
FORZA PERIFERICA PER FRENATURA 2	-71955	[N]	
FORZA PERIFERICA PER AVVIAM. SPONTANEO	-9865	[N]	
CORSA MASSIMA DEL TENDITORE (per sola variazione del carico)	0.6027	[m]	
CORSA PER AUMENTO DI TEMPERATURA (+50ø)	0.8380	[m]	
PEGGIOR RAPPORTO DI ADERENZA	1.4608	[k]	
EQUIVALENTE PER AVV. [180 ø] A UN COEFF.	0.1207	[k]	
CARICHI SUI RULLI			
- CARICO MINIMO PER RULLO (APP.)	108	[N]	
- CARICO MINIMO PER RULLIERA (APP.)	434	[N]	
- CARICO MINIMO PER RULLO (RIT.)	-667	[N]	
- CARICO MINIMO PER RULLIERA (RIT.)	-2667	[N]	
CARICO MASSIMO PER RULLO APPOGGIO	5970	[N]	
COEFFICIENTE [K] PER LA GUARNIZIONE	0.3637	[N.mm-2]	
CARICO MASSIMO RULLO RITENUTA	-5125	[N]	
COEFFICIENTE [K] PER LA GUARNIZIONE	0.3903	[N.mm-2]	
DEVIAZIONE MASSIMA PER RULLO	1.9771	[gradi ø]	
PENDENZA MASSIMA DELLA TRAIETTORIA	28.1512	[gradi ø]	
MASSIMA COMPONENTE PESO PER MORSA	1180	[N]	

FRECCIA ORIZZONTALE CON VENTO IN ESERCIZI	0.3101	[m]
CAMPATA INTERESSATA Nø S3 - W2		
FRANCO MINIMO INCROCIO VEIC.INCLINATI	3.5899	[m]
RULLI TOTALI DEL RAMO SALITA :	110	[n]
RULLI TOTALI DEL RAMO DISCESA:	104	[n]
TIRO MASSIMO A REGIME RUOTA A VALLE	379839	[N]
TIRO MASSIMO A REGIME RUOTA A MONTE	450000	[N]

4.4 TABULATO 2 (1200 p/h, Tn–8%)

PORTATA	1200 pers/h
VELOCITÀ	2,80 m/s
AZIONE DEL TENDITORE	41400 daN
FUNZIONAMENTO	normale

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO

*** Portata	1196.26	[p.h-1]
*** Posti	2.00	[n]
*** Velocita'	2.80	[m.s-1]
Equidistanza	16.85	[m]
Intervallo	6.02	[s]
Massa veicolo vuoto	95.00	[kg]
Massa veicolo carico	255.00	[kg]
Numero morsetti	1.00	[n]
Diametro fune portante traente	36.00	[mm]
Massa unitaria della fune portante traent	4.70	[kg.m-1]
Sezione metallica	526.00	[mm2]
Diametro fili esterni	2.30	[mm]
Carico di rottura medio	1960.00	[N.mm-2]
Carico addizionale	1030.96	[kN]
Stazione motrice	VALLE	
Stazione di tensione	MONTE	
Azione del tenditore	41400.00	[daN]
Numero sostegni	13.00	[n]
Scartamento linea	3.90	[m]
Carico rulli di stazione	0.00	[N]
Attrito sui rulli	2.50	[%]
Accelerazione	0.20	[m.s-2]
Decelerazione	0.60	[m.s-2]
Frenatura 1.....	0.30	[m.s-2]
Frenatura 2.....	0.40	[m.s-2]
Frenatura dalla rinvio	0.00	[N]
Diametro rulli di appoggio	420.00	[mm]
Massa rulli di appoggio	15.00	[kg]
Passo rulli di appoggio	0.56	[m]
Carico massimo ammesso su rullo appoggio	6500.00	[N]
Diametro rulli di ritenuta	420.00	[mm]
Massa rulli di ritenuta	15.00	[kg]
Passo rulli di ritenuta	0.56	[m]
Carico massimo ammesso su rullo ritenuta	6000.00	[N]
Massa rotante argano	48000.00	[kg]
Vento fuori esercizio	1200.00	[N.m-2]
Vento in esercizio	250.00	[N.m-2]
Superficie veicolo vuoto	0.75	[m2]
Superficie veicolo carico	0.35	[m2]

LA FUNE DI SEGNALAZIONE E' INTERRATA

CARICHI TUTTE LE CONDIZIONI

VALORI MASSIMI/MINIMI DELLE TENSIONI-FRECCE-ANGOLI DELLE CAMPATE
E DELLE DEVIAZIONI-PRESSIONI ED ATTRITO SUI SOSTEGNI

SAL.CARICA-DIS.VUOTA REGIME
SAL.CARICA-DIS.VUOTA ACCEL.
SAL.CARICA-DIS.VUOTA DECEL.
SAL.CARICA-DIS.VUOTA Freno1
SAL.CARICA-DIS.VUOTA Freno2
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA REGIME
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA ACCEL.
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA DECEL.
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA Freno1
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA Freno2

VALORI MASSIMI/MINIMI DELLE TENSIONI-FRECCE-ANGOLI DELLE CAMPATE
E DELLE DEVIAZIONI-PRESSIONI ED ATTRITO SUI SOSTEGNI

Ramo in SALITA

Valle-Monte Num.Sost.	Tens. [daN]	Deviaz. [gradi]	Press. [daN]	Attr. [daN]	N.R. [n]	D.U. [gradi]	P.U. [daN]	TEST NORMA	Freccia [m]	Ang.val [gradi]	Ang.mon [gradi]
PV - AV	17315								0.02	0.54	0.59
	12271								0.01	0.18	0.19
AV	17308	0.92	199	5	2	0.46	100				
	12281	0.46	138	3	2	0.23	69				
AV - R1	17308								0.02	0.45	0.29
	12284								0.02	0.34	0.18
R1	17328	-10.15	-3066	71	8	-1.27	-383				
	12306	-6.90	-1474	36	8	-0.86	-184				
R1 - SR2	17520								2.38	-10.33	16.91
	12325								0.89	-7.19	13.95
SR2	17531	-3.97	-1214	27	4	-0.99	-304	-NV-			
	12819	2.84	636	6	4	0.71	159	-NV-			
SR2 - S3	17981								4.30	-17.91	26.08
	12827								1.68	-14.03	22.60
S3	18034	24.88	6532	153	12	2.07	544				
	13977	18.68	5556	115	12	1.56	463				
S3 - R4	18134								2.29	-3.93	10.21
	14054								0.93	-1.24	7.59
R4	18172	-13.48	-4267	100	10	-1.35	-427				
	14349	-9.06	-2266	53	10	-0.91	-227				
R4 - S5	18484								1.18	-21.07	25.18
	14379								0.49	-19.28	23.54
S5	18510	13.68	3766	91	8	1.71	471				
	15085	9.20	2870	59	8	1.15	359				
S5 - S6	18847								2.98	-14.33	21.03
	15131								1.29	-11.52	18.44
S6	18856	8.11	2260	57	6	1.35	377				
	15979	3.65	1202	24	6	0.61	200				
S6 - S7	19084								1.47	-14.79	19.46
	16008								0.65	-12.94	17.70
S7	19105	10.11	3019	74	6	1.68	503				
	16626	6.94	2257	46	6	1.16	376				
S7 - S8	19240								0.91	-10.76	14.51
	16663								0.41	-9.35	13.11
S8	19269	13.29	4082	99	8	1.66	510				
	17054	9.81	3217	65	8	1.23	402				
S8 - S9	19332								2.07	-3.30	9.02
	17105								0.96	-1.19	6.92
S9	19342	7.44	2259	57	6	1.24	377				
	17396	3.56	1202	24	6	0.59	200				
S9 - R10	19378								1.58	-3.36	8.34
	17426								0.74	-1.59	6.54
R10	19418	-13.24	-4478	109	10	-1.32	-448				
	17680	-9.52	-2938	62	10	-0.95	-294				
R10 - SR11	19850								2.13	-19.77	25.00
	17718								1.02	-17.84	23.22
SR11	19849	2.96	964	24	4	0.74	241	-NV-			
	18678	-0.50	-173	3	4	-0.12	-43	-NV-			
SR11 - S12	20301								1.84	-23.71	28.41
	18691								0.91	-22.03	26.87
S12	20350	18.77	6522	162	12	1.56	543				
	19831	15.51	5452	110	12	1.29	454				
S12 - S13	20616								2.03	-11.36	16.62
	19913								1.04	-9.63	14.94

S13	20670	16.87	6049	151	12	1.41	504			
	20608	15.04	5402	108	12	1.25	450			
S13 - AM	20725							0.02	0.32	0.51
	20685							0.01	0.12	0.30
AM	20708	0.66	237	6	2	0.33	118			
	20694	0.38	137	3	2	0.19	68			
AM - PM	20710							0.01	0.33	0.36
	20696							0.00	0.15	0.16

VALORI MASSIMI/MINIMI DELLE TENSIONI-FRECCE-ANGOLI DELLE CAMPATE
E DELLE DEVIAZIONI-PRESSIONI ED ATTRITO SUI SOSTEGNI

Ramo in DISCESA

Valle-Monte Num.Sost.	Tens. [daN]	Deviaz. [gradi]	Press. [daN]	Attr. [daN]	N.R. [n]	D.U. [gradi]	P.U. [daN]	TEST NORMA	Freccia [m]	Ang.val [gradi]	Ang.mon [gradi]
PV - AV	18552								0.01	0.21	0.21
	16986								0.01	0.19	0.19
AV	18547	0.77	231	6	2	0.39	116				
	16992	0.44	140	3	2	0.22	70				
AV - R1	18544								0.03	0.58	0.45
	16990								0.02	0.32	0.17
R1	18497	-10.28	-3312	83	8	-1.28	-414				
	16983	-9.85	-2912	58	8	-1.23	-364				
R1 - SR2	18662								0.91	-10.45	14.00
	16957								0.84	-10.29	13.85
SR2	18645	-4.21	-1370	34	4	-1.05	-342				
	17250	-3.88	-1169	23	4	-0.97	-292				
SR2 - S3	19132								1.70	-18.06	22.62
	17240								1.58	-17.88	22.45
S3	19053	18.75	6114	153	12	1.56	509				
	17818	18.46	5805	116	12	1.54	484				
S3 - R4	19071								0.95	-3.99	7.63
	17765								0.89	-3.87	7.51
R4	19013	-13.62	-4508	113	10	-1.36	-451				
	17920	-13.43	-4189	84	10	-1.34	-419				
R4 - S5	19263								0.50	-21.13	23.57
	17883								0.47	-21.06	23.50
S5	19224	9.26	3046	76	6	1.54	508				
	18234	9.08	2944	59	6	1.51	491				
S5 - S6	19551								1.31	-14.42	18.49
	18207								1.24	-14.31	18.39
S6	19535	3.70	1208	30	6	0.62	201				
	18677	3.54	1206	24	6	0.59	201				
S6 - S7	19779								0.66	-14.85	17.70
	18668								0.63	-14.78	17.64
S7	19749	6.96	2361	59	6	1.16	394				
	18990	6.85	2306	46	6	1.14	384				
S7 - S8	19865								0.42	-10.78	13.11
	18970								0.40	-10.74	13.06
S8	19822	9.84	3363	84	6	1.64	560				
	19150	9.73	3283	66	6	1.62	547				
S8 - S9	19861								0.97	-3.32	6.92
	19120								0.94	-3.26	6.86
S9	19845	3.58	1206	30	6	0.60	201				
	19292	3.48	1204	24	6	0.58	201				
S9 - R10	19901								0.75	-3.38	6.53
	19282								0.73	-3.34	6.49
R10	19842	-13.30	-4598	115	10	-1.33	-460				
	19403	-13.22	-4469	89	10	-1.32	-447				
R10 - SR11	20226								1.03	-19.79	23.24
	19363								1.01	-19.75	23.20
SR11	20223	-0.56	-196	5	4	-0.14	-49				
	19908	-0.50	-172	3	4	-0.12	-43				
SR11 - S12	20721								0.91	-23.75	26.88
	19908								0.90	-23.73	26.86
S12	20650	15.50	5555	139	10	1.55	556				
	20462	15.46	5517	110	10	1.55	552				
S12 - S13	20848								1.04	-11.39	14.93
	20411								1.03	-11.37	14.91
S13	20778	15.04	5434	136	12	1.25	453				
	20735	15.03	5428	109	12	1.25	452				
S13 - AM	20708								0.01	0.13	0.29
	20687								0.01	0.13	0.29
AM	20704	0.37	135	3	2	0.19	67				
	20695	0.37	135	3	2	0.19	67				
AM - PM	20702								0.01	0.17	0.17
	20695								0.01	0.17	0.17

POTENZE SCORRIMENTI E SVILUPPI

Ipotesi di verifica.....		(T-t)med. (daN)	In.Argan. (daN)	F.motric. (daN)	rend. argano	Pot.med (kW)	scorr. (max)	sviluppo (m)	(T+t) (daN)
REGIME SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	5373	0	5373	0.90	167	1.416	3.23	31071
REGIME SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	-1144	0	-1144	1.11	-29	1.075	3.33	31189
REGIME SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	2058	0	2058	0.90	64	1.128	3.87	34366
REGIME SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	2051	0	2051	0.90	64	1.127	3.87	34365
ACCEL. SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	6296	960	7256	0.90	226	1.512	3.19	30823
ACCEL. SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	-217	960	743	0.90	23	1.013	3.36	31475
ACCEL. SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	2713	960	3673	0.90	114	1.172	3.87	34380
ACCEL. SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	2707	960	3667	0.90	114	1.171	3.87	34384
DECEL. SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	2178	-2880	-702	1.11	-18	1.145	3.35	31821
DECEL. SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	-4346	-2880	-7226	1.11	-182	1.334	3.20	30311
DECEL. SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	-319	-2880	-3199	1.11	-81	1.019	3.87	34311
DECEL. SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	-326	-2880	-3206	1.11	-81	1.020	3.87	34298
Freno1 SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	3563	-1440	2123	0.90	66	1.254	3.30	31443
Freno1 SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	-2956	-1440	-4396	1.11	-111	1.212	3.26	30736
Freno1 SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	664	-1440	-776	1.11	-20	1.040	3.87	34328
Freno1 SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	657	-1440	-783	1.11	-20	1.039	3.87	34322
Freno2 SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	3102	-1920	1182	0.90	37	1.216	3.32	31569
Freno2 SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	-3398	-1920	-5318	1.11	-134	1.250	3.25	30576
Freno2 SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	336	-1920	-1584	1.11	-40	1.020	3.87	34323
Freno2 SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	329	-1920	-1591	1.11	-40	1.019	3.87	34314

- Contrappeso.....(daN): 41400
- Accelerazione..(m/sec2): 0,20
- Decel.elettr...(m/sec2): 0,60
- Freno 1.....(m/sec2): 0,30
- Freno 2.....(m/sec2): 0,40
- Rendimento per +Sforzo : 0,90 per sforzo motore positivo (impianto in trazione)
- Rendimento per -Sforzo : 1,11 per sforzo motore negativo (impianto in recupero)

PARAMETRI SIGNIFICATIVI AGLI EFFETTI DELLE NORME

TENSIONE MASSIMA	208480	SOST.N.:	S13
GRADO DI SICUREZZA	4.9451		
TENSIONE MINIMA	122715	SOST.N.:	AV
CARICO NOMINALE PER MORSETTO	2502	[N]	
RAPPORTO DI ISAACHSEN	0.0097	[daN.mm-2]	
POTENZA CONTINUA AI MOTORI	167	[kW]	
POTENZA DI PUNTA AI MOTORI	228	[kW]	
POTENZA DI PUNTA NEGATIVA AI MOTORI	-185	[kW]	
FORZA PERIFERICA PER FRENATURA 1	-44893	[N]	
FORZA PERIFERICA PER FRENATURA 2	-73250	[N]	
FORZA PERIFERICA PER AVVIAM. SPONTANEO	-11444	[N]	
CORSA MASSIMA DEL TENDITORE (per sola variazione del carico)	0.7033	[m]	
CORSA PER AUMENTO DI TEMPERATURA (+50ø)	0.8380	[m]	
PEGGIOR RAPPORTO DI ADERENZA	1.5118	[k]	
EQUIVALENTE PER AVV. [180 ø] A UN COEFF.	0.1316	[k]	
CARICHI SUI RULLI			
- CARICO MINIMO PER RULLO (APP.)	727	[N]	
- CARICO MINIMO PER RULLIERA (APP.)	2908	[N]	
- CARICO MINIMO PER RULLO (RIT.)	-372	[N]	
- CARICO MINIMO PER RULLIERA (RIT.)	-1487	[N]	
CARICO MASSIMO PER RULLO APPOGGIO	5605	[N]	
COEFFICIENTE [K] PER LA GUARNIZIONE	0.3414	[N.mm-2]	
CARICO MASSIMO RULLO RITENUTA	-4598	[N]	
COEFFICIENTE [K] PER LA GUARNIZIONE	0.3501	[N.mm-2]	
DEVIAZIONE MASSIMA PER RULLO	2.0730	[gradi ø]	
PENDENZA MASSIMA DELLA TRAIETTORIA	28.4072	[gradi ø]	
MASSIMA COMPONENTE PESO PER MORSA	1190	[N]	
FRECCIA ORIZZONTALE CON VENTO IN ESERCIZI	0.3529	[m]	

```
CAMPATA INTERESSATA Nø S3 - W2
FRANCO MINIMO INCROCIO VEIC.INCLINATI          3.5471  [m]

RULLI TOTALI DEL RAMO SALITA :                    110  [n]
RULLI TOTALI DEL RAMO DISCESA:                    104  [n]

TIRO MASSIMO A REGIME RUOTA A VALLE            343804  [N]
TIRO MASSIMO A REGIME RUOTA A MONTE            414000  [N]
```

4.5 TABULATO 3 (1200 p/h, Tn+8%)

PORTATA	1200 pers/h
VELOCITÀ	2,80 m/s
AZIONE DEL TENDITORE	48600 daN
FUNZIONAMENTO	normale

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO

```
***   Portata                                1196.26 [p.h-1]
***   Posti                                     2.00 [n]
***   Velocita'                                 2.80 [m.s-1]
Equidistanza                                   16.85 [m]
Intervallo                                      6.02 [s]
Massa veicolo vuoto                            95.00 [kg]
Massa veicolo carico                          255.00 [kg]
Numero morsetti                                 1.00 [n]

Diametro fune portante traente                 36.00 [mm]
Massa unitaria della fune portante traent       4.70 [kg.m-1]
Sezione metallica                             526.00 [mm2]
Diametro fili esterni                           2.30 [mm]
Carico di rottura medio                      1960.00 [N.mm-2]
Carico addizionale                           1030.96 [kN]

Stazione motrice                          VALLE
Stazione di tensione                      MONTE
Azione del tenditore                      48600.00 [daN]
Numero sostegni                              13.00 [n]
Scartamento linea                             3.90 [m]
Carico rulli di stazione                      0.00 [N]

Attrito sui rulli                             2.50 [%]
Accelerazione                                 0.20 [m.s-2]
Decelerazione                                 0.60 [m.s-2]
Frenatura 1.....                              0.30 [m.s-2]
Frenatura 2.....                              0.40 [m.s-2]
Frenatura dalla rinvio                        0.00 [N]

Diametro rulli di appoggio                  420.00 [mm]
Massa rulli di appoggio                      15.00 [kg]
Passo rulli di appoggio                       0.56 [m]
Carico massimo ammesso su rullo appoggio   6500.00 [N]
Diametro rulli di ritenuta                  420.00 [mm]
Massa rulli di ritenuta                      15.00 [kg]
Passo rulli di ritenuta                       0.56 [m]
Carico massimo ammesso su rullo ritenuta   6000.00 [N]
Massa rotante argano                      48000.00 [kg]

Vento fuori esercizio                      1200.00 [N.m-2]
Vento in esercizio                          250.00 [N.m-2]
Superficie veicolo vuoto                      0.75 [m2]
Superficie veicolo carico                     0.35 [m2]
```

LA FUNE DI SEGNALAZIONE E' INTERRATA

CARICHI TUTTE LE CONDIZIONI

VALORI MASSIMI/MINIMI DELLE TENSIONI-FRECCE-ANGOLI DELLE CAMPATE
E DELLE DEVIAZIONI-PRESSIONI ED ATTRITO SUI SOSTEGNI

SAL.CARICA-DIS.VUOTA REGIME
SAL.CARICA-DIS.VUOTA ACCEL.
SAL.CARICA-DIS.VUOTA DECEL.
SAL.CARICA-DIS.VUOTA Freno1
SAL.CARICA-DIS.VUOTA Freno2
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA REGIME
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA ACCEL.
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA DECEL.
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA Freno1
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA Freno2

VALORI MASSIMI/MINIMI DELLE TENSIONI-FRECCE-ANGOLI DELLE CAMPATE
E DELLE DEVIAZIONI-PRESSIONI ED ATTRITO SUI SOSTEGNI

Ramo in SALITA

Valle-Monte Num.Sost.	Tens. [daN]	Deviaz. [gradi]	Press. [daN]	Attr. [daN]	N.R. [n]	D.U. [gradi]	P.U. [daN]	TEST NORMA	Freccia [m]	Ang.val [gradi]	Ang.mon [gradi]
PV - AV	20773								0.02	0.42	0.46
	15719								0.01	0.15	0.16
AV	20765	0.73	204	5	2	0.37	102				
	15728	0.40	142	3	2	0.20	71				
AV - R1	20766								0.02	0.37	0.21
	15732								0.01	0.30	0.14
R1	20793	-10.50	-3804	89	8	-1.31	-476				
	15763	-8.07	-2212	51	8	-1.01	-277				
R1 - SR2	20993								1.87	-10.63	15.89
	15792								0.74	-8.28	13.65
SR2	21009	-4.65	-1707	39	4	-1.16	-427	-NV-			
	16281	0.50	142	2	4	0.13	36	-NV-			
SR2 - S3	21465								3.41	-18.30	24.92
	16283								1.40	-15.37	22.23
S3	21527	22.81	7421	175	12	1.90	618				
	17451	18.00	6432	133	12	1.50	536				
S3 - R4	21636								1.84	-4.22	9.34
	17539								0.78	-2.13	7.30
R4	21684	-13.98	-5278	126	10	-1.40	-528				
	17851	-10.53	-3276	73	10	-1.05	-328				
R4 - S5	22005								0.95	-21.28	24.64
	17893								0.41	-19.88	23.34
S5	22035	12.21	4131	100	8	1.53	516				
	18604	8.68	3232	66	8	1.08	404				
S5 - S6	22376								2.43	-14.67	20.20
	18655								1.08	-12.44	18.12
S6	22385	6.67	2269	57	6	1.11	378				
	19501	3.10	1212	24	6	0.52	202				
S6 - S7	22613								1.20	-15.02	18.90
	19530								0.55	-13.54	17.48
S7	22636	9.09	3287	80	6	1.52	548				
	20151	6.53	2522	51	6	1.09	420				
S7 - S8	22774								0.75	-10.95	14.07
	20192								0.35	-9.80	12.93
S8	22807	12.18	4505	110	8	1.52	563				
	20588	9.35	3637	74	8	1.17	455				
S8 - S9	22875								1.72	-3.58	8.36
	20644								0.81	-1.86	6.64
S9	22885	6.20	2268	57	6	1.03	378				
	20936	3.03	1212	24	6	0.51	202				
S9 - R10	22921								1.31	-3.61	7.77
	20965								0.63	-2.15	6.30
R10	22971	-13.75	-5502	135	10	-1.38	-550				
	21232	-10.70	-3964	82	10	-1.07	-396				
R10 - SR11	23413								1.78	-20.04	24.44
	21283								0.87	-18.46	22.96
SR11	23415	1.87	727	18	4	0.47	182	-NV-			
	22241	-1.00	-409	8	4	-0.25	-102	-NV-			
SR11 - S12	23869								1.55	-23.96	27.93
	22251								0.78	-22.56	26.64
S12	23926	17.76	7281	181	12	1.48	607				
	23401	15.01	6208	125	12	1.25	517				
S12 - S13	24199								1.73	-11.63	16.10

		23493							0.89	-10.17	14.68
S13		24261	16.31	6868	172	12	1.36	572			
		24198	14.75	6219	124	12	1.23	518			
S13	- AM	24325							0.02	0.26	0.45
		24285							0.01	0.09	0.26
AM		24308	0.57	242	6	2	0.29	121			
		24294	0.34	142	3	2	0.17	71			
AM	- PM	24310							0.01	0.28	0.31
		24296							0.00	0.13	0.14

VALORI MASSIMI/MINIMI DELLE TENSIONI-FRECCE-ANGOLI DELLE CAMPATE
E DELLE DEVIAZIONI-PRESSIONI ED ATTRITO SUI SOSTEGNI

Ramo in DISCESA

Valle-Monte Num.Sost.		Tens. [daN]	Deviaz. [gradi]	Press. [daN]	Attr. [daN]	N.R. [n]	D.U. [gradi]	P.U. [daN]	TEST NORMA	Freccia [m]	Ang.val [gradi]	Ang.mon [gradi]
PV	- AV	22335								0.01	0.17	0.17
		20731								0.01	0.16	0.16
AV		22330	0.65	236	6	2	0.32	118				
		20737	0.38	145	3	2	0.19	73				
AV	- R1	22327								0.03	0.49	0.35
		20736								0.01	0.28	0.13
R1		22271	-10.61	-4116	103	8	-1.33	-514				
		20721	-10.27	-3708	74	8	-1.28	-464				
R1	- SR2	22426								0.75	-10.73	13.67
		20687								0.70	-10.63	13.56
SR2		22402	-4.87	-1903	48	4	-1.22	-476				
		20975	-4.64	-1698	34	4	-1.16	-425				
SR2	- S3	22882								1.40	-18.43	22.22
		20960								1.32	-18.31	22.10
S3		22792	18.02	7059	176	12	1.50	588				
		21528	17.81	6743	135	12	1.48	562				
S3	- R4	22797								0.79	-4.28	7.31
		21467								0.74	-4.20	7.23
R4		22726	-14.10	-5577	140	10	-1.41	-558				
		21611	-13.96	-5253	105	10	-1.40	-525				
R4	- S5	22963								0.41	-21.33	23.36
		21563								0.39	-21.28	23.31
S5		22919	8.70	3427	86	6	1.45	571				
		21910	8.57	3323	66	6	1.43	554				
S5	- S6	23241								1.09	-14.74	18.15
		21879								1.04	-14.66	18.07
S6		23225	3.12	1217	30	6	0.52	203				
		22349	3.00	1216	24	6	0.50	203				
S6	- S7	23469								0.55	-15.07	17.47
		22339								0.53	-15.02	17.42
S7		23436	6.53	2639	66	6	1.09	440				
		22659	6.46	2582	52	6	1.08	430				
S7	- S8	23548								0.35	-10.96	12.92
		22636								0.34	-10.93	12.89
S8		23500	9.36	3801	95	6	1.56	634				
		22812	9.28	3720	74	6	1.55	620				
S8	- S9	23533								0.81	-3.60	6.63
		22777								0.79	-3.56	6.59
S9		23517	3.04	1216	30	6	0.51	203				
		22949	2.96	1215	24	6	0.49	202				
S9	- R10	23573								0.63	-3.63	6.28
		22940								0.61	-3.59	6.25
R10		23501	-13.81	-5653	141	10	-1.38	-565				
		23050	-13.75	-5521	110	10	-1.38	-552				
R10	- SR11	23872								0.87	-20.06	22.97
		22999								0.85	-20.03	22.94
SR11		23866	-1.05	-437	11	4	-0.26	-109				
		23542	-1.01	-413	8	4	-0.25	-103				
SR11	- S12	24361								0.77	-23.99	26.64
		23540								0.76	-23.97	26.63
S12		24280	15.00	6324	158	10	1.50	632				
		24086	14.97	6285	126	10	1.50	628				
S12	- S13	24469								0.88	-11.65	14.66
		24028								0.88	-11.64	14.65
S13		24389	14.75	6256	156	12	1.23	521				
		24344	14.74	6249	125	12	1.23	521				
S13	- AM	24308								0.01	0.10	0.26
		24287								0.01	0.10	0.26
AM		24304	0.33	140	3	2	0.17	70				
		24296	0.33	140	3	2	0.16	70				
AM	- PM	24302								0.00	0.14	0.15
		24295								0.00	0.14	0.15

POTENZE SCORRIMENTI E SVILUPPI

Ipotesi di verifica.....		(T-t)med. (daN)	In.Argan. (daN)	F.motric. (daN)	rend. argano	Pot.med (kW)	scorr. (max)	sviluppo (m)	(T+t) (daN)
REGIME SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	5702	0	5702	0.90	177	1.349	4.24	38303
REGIME SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	-815	0	-815	1.11	-21	1.043	4.30	38361
REGIME SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	2418	0	2418	0.90	75	1.124	4.72	41573
REGIME SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	2411	0	2411	0.90	75	1.123	4.72	41572
ACCEL. SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	6625	960	7585	0.90	236	1.421	4.21	38054
ACCEL. SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	117	960	1077	0.90	34	1.007	4.32	38653
ACCEL. SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	3073	960	4033	0.90	125	1.160	4.72	41588
ACCEL. SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	3066	960	4026	0.90	125	1.159	4.72	41591
DECEL. SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	2449	-2880	-431	1.11	-11	1.133	4.32	39037
DECEL. SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	-4095	-2880	-6975	1.11	-176	1.245	4.21	37474
DECEL. SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	-31	-2880	-2911	1.11	-73	1.001	4.72	41515
DECEL. SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	-39	-2880	-2919	1.11	-74	1.002	4.72	41502
Freno1 SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	3830	-1440	2390	0.90	74	1.219	4.28	38663
Freno1 SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	-2689	-1440	-4129	1.11	-104	1.152	4.25	37881
Freno1 SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	951	-1440	-489	1.11	-12	1.047	4.72	41533
Freno1 SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	944	-1440	-496	1.11	-12	1.046	4.72	41526
Freno2 SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	3370	-1920	1450	0.90	45	1.189	4.29	38787
Freno2 SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	-3165	-1920	-5085	1.11	-128	1.183	4.24	37759
Freno2 SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	624	-1920	-1296	1.11	-33	1.031	4.72	41526
Freno2 SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	617	-1920	-1303	1.11	-33	1.030	4.72	41518

- Contrappeso.....(daN): 48600
- Accelerazione..(m/sec2): 0,20
- Decel.elettr...(m/sec2): 0,60
- Freno 1.....(m/sec2): 0,30
- Freno 2.....(m/sec2): 0,40
- Rendimento per +Sforzo : 0,90 per sforzo motore positivo (impianto in trazione)
- Rendimento per -Sforzo : 1,11 per sforzo motore negativo (impianto in recupero)

PARAMETRI SIGNIFICATIVI AGLI EFFETTI DELLE NORME

TENSIONE MASSIMA	244686	SOST.N.:	S13
GRADO DI SICUREZZA	4.2134		
TENSIONE MINIMA	157194	SOST.N.:	AV
CARICO NOMINALE PER MORSETTO	2502	[N]	
RAPPORTO DI ISAACHSEN	0.0076	[daN.mm-2]	
POTENZA CONTINUA AI MOTORI	177	[kW]	
POTENZA DI PUNTA AI MOTORI	238	[kW]	
POTENZA DI PUNTA NEGATIVA AI MOTORI	-178	[kW]	
FORZA PERIFERICA PER FRENATURA 1	-42258	[N]	
FORZA PERIFERICA PER FRENATURA 2	-70659	[N]	
FORZA PERIFERICA PER AVVIAM. SPONTANEO	-8150	[N]	
CORSA MASSIMA DEL TENDITORE (per sola variazione del carico)	0.5302	[m]	
CORSA PER AUMENTO DI TEMPERATURA (+50ø)	0.8380	[m]	
PEGGIOR RAPPORTO DI ADERENZA	1.4208	[k]	
EQUIVALENTE PER AVV. [180 ø] A UN COEFF.	0.1119	[k]	
CARICHI SUI RULLI			
- CARICO MINIMO PER RULLO (APP.)	158	[N]	
- CARICO MINIMO PER RULLIERA (APP.)	633	[N]	
- CARICO MINIMO PER RULLO (RIT.)	-217	[N]	
- CARICO MINIMO PER RULLIERA (RIT.)	-866	[N]	
CARICO MASSIMO PER RULLO APPOGGIO	6335	[N]	
COEFFICIENTE [K] PER LA GUARNIZIONE	0.3859	[N.mm-2]	
CARICO MASSIMO RULLO RITENUTA	-5653	[N]	
COEFFICIENTE [K] PER LA GUARNIZIONE	0.4304	[N.mm-2]	
DEVIAZIONE MASSIMA PER RULLO	1.9004	[gradi ø]	
PENDENZA MASSIMA DELLA TRAIETTORIA	27.9344	[gradi ø]	
MASSIMA COMPONENTE PESO PER MORSA	1172	[N]	
FRECCIA ORIZZONTALE CON VENTO IN ESERCIZI	0.2766	[m]	
CAMPATA INTERESSATA Nø S3 - W2			
FRANCO MINIMO INCROCIO VEIC.INCLINATI	3.6234	[m]	
RULLI TOTALI DEL RAMO SALITA :	110	[n]	
RULLI TOTALI DEL RAMO DISCESA:	104	[n]	
TIRO MASSIMO A REGIME RUOTA A VALLE	415875	[N]	
TIRO MASSIMO A REGIME RUOTA A MONTE	486000	[N]	

4.6 TABULATO 4 (341 p/h, Tn)

PORTATA	341 pers/h
VELOCITÀ	0.8 m/s
AZIONE DEL TENDITORE	45000 daN (Tn)
FUNZIONAMENTO	gruppo di recupero

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO

*** Portata	341.79	[p.h-1]
*** Posti	2.00	[n]
*** Velocita'	0.80	[m.s-1]
Equidistanza	16.85	[m]
Intervallo	21.07	[s]
Massa veicolo vuoto	95.00	[kg]
Massa veicolo carico	255.00	[kg]
Numero morsetti	1.00	[n]
Diametro fune portante traente	36.00	[mm]
Massa unitaria della fune portante traent	4.70	[kg.m-1]
Sezione metallica	526.00	[mm2]
Diametro fili esterni	2.30	[mm]
Carico di rottura medio	1960.00	[N.mm-2]
Carico addizionale	1030.96	[kN]
Stazione motrice	VALLE	
Stazione di tensione	MONTE	
Azione del tenditore	45000.00	[daN]
Numero sostegni	13.00	[n]
Scartamento linea	3.90	[m]
Carico rulli di stazione	0.00	[N]
Attrito sui rulli	2.50	[%]
Accelerazione	0.20	[m.s-2]
Decelerazione	0.60	[m.s-2]
Frenatura 1.....	0.30	[m.s-2]
Frenatura 2.....	0.40	[m.s-2]
Frenatura dalla rinvio	0.00	[N]
Diametro rulli di appoggio	420.00	[mm]
Massa rulli di appoggio	15.00	[kg]
Passo rulli di appoggio	0.56	[m]
Carico massimo ammesso su rullo appoggio	6500.00	[N]
Diametro rulli di ritenuta	420.00	[mm]
Massa rulli di ritenuta	15.00	[kg]
Passo rulli di ritenuta	0.56	[m]
Carico massimo ammesso su rullo ritenuta	6000.00	[N]
Massa rotante argano	48000.00	[kg]
Vento fuori esercizio	1200.00	[N.m-2]
Vento in esercizio	250.00	[N.m-2]
Superficie veicolo vuoto	0.75	[m2]
Superficie veicolo carico	0.35	[m2]

LA FUNE DI SEGNALAZIONE E' INTERRATA

POTENZE SCORRIMENTI E SVILUPPI

Ipotesi di verifica.....		(T-t)med. (daN)	In.Argan. (daN)	F.motric. (daN)	rend. argano	Pot.med (kW)	scorr. (max)	sviluppo (m)	(T+t) (daN)
REGIME SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	5538	0	5538	0.90	49	1.379	3.75	34686
REGIME SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	-987	0	-987	1.11	-7	1.058	3.82	34768
REGIME SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	2238	0	2238	0.90	20	1.126	4.30	37969
REGIME SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	2231	0	2231	0.90	20	1.125	4.30	37968
ACCEL. SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	6461	960	7421	0.90	66	1.461	3.72	34438
ACCEL. SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	-55	960	905	0.90	8	1.002	3.85	35059
ACCEL. SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	2893	960	3853	0.90	34	1.165	4.30	37984
ACCEL. SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	2886	960	3846	0.90	34	1.164	4.30	37987
DECEL. SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	2310	-2880	-570	1.11	-4	1.138	3.85	35433
DECEL. SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	-4221	-2880	-7101	1.11	-51	1.284	3.72	33890
DECEL. SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	-146	-2880	-3026	1.11	-22	1.008	4.30	37910
DECEL. SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	-163	-2880	-3043	1.11	-22	1.008	4.30	37890
Freno1 SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	3695	-1440	2255	0.90	20	1.234	3.80	35054
Freno1 SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	-2831	-1440	-4271	1.11	-31	1.179	3.77	34316
Freno1 SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	807	-1440	-633	1.11	-5	1.044	4.30	37930
Freno1 SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	800	-1440	-640	1.11	-5	1.043	4.30	37925
Freno2 SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	3234	-1920	1314	0.90	12	1.201	3.82	35180
Freno2 SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	-3294	-1920	-5214	1.11	-38	1.213	3.76	34175
Freno2 SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	480	-1920	-1440	1.11	-10	1.026	4.30	37925
Freno2 SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	473	-1920	-1447	1.11	-10	1.025	4.30	37917

- Contrappeso.....(daN): 45000
- Accelerazione..(m/sec2): 0,20
- Decel.elettr...(m/sec2): 0,60
- Freno 1.....(m/sec2): 0,30
- Freno 2.....(m/sec2): 0,40
- Rendimento per +Sforzo : 0,90 per sforzo motore positivo (impianto in trazione)
- Rendimento per -Sforzo : 1,11 per sforzo motore negativo (impianto in recupero)

4.7 TABULATO 5 (Perdita del cilindro idraulico)

PORTATA	1200 pers/h
VELOCITÀ	2,8 m/s
AZIONE DEL TENDITORE	–
FUNZIONAMENTO	perdita idraulica del cilindro

VALORI MASSIMI/MINIMI DELLE TENSIONI-FRECCE-ANGOLI DELLE CAMPATE
E DELLE DEVIAZIONI-PRESSIONI ED ATTRITO SUI SOSTEGNI

SAL.CARICA-DIS.VUOTA	REGIME
SAL.CARICA-DIS.VUOTA	ACCEL.
SAL.CARICA-DIS.VUOTA	DECEL.
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	REGIME
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	ACCEL.
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	DECEL.

VALORI MASSIMI/MINIMI DELLE TENSIONI-FRECCE-ANGOLI DELLE CAMPATE
E DELLE DEVIAZIONI-PRESSIONI ED ATTRITO SUI SOSTEGNI

Ramo in SALITA

Valle-Monte Num.Sost.	Tens. [daN]	Deviaz. [gradi]	Press. [daN]	Attr. [daN]	N.R. [n]	D.U. [gradi]	P.U. [daN]	TEST NORMA	Freccia [m]	Ang.val [gradi]	Ang.mon [gradi]
PV - AV	12894								0.02	0.61	0.67
	10833								0.01	0.24	0.26
AV	12887	1.03	196	5	2	0.52	98				
	10841	0.60	132	3	2	0.30	66				
AV - R1	12887								0.03	0.50	0.34
	10844								0.02	0.43	0.27
R1	12898	-9.44	-2122	47	8	-1.18	-265				
	10863	-6.18	-1166	29	8	-0.77	-146				
R1 - SR2	13086								2.70	-9.70	17.52
	10879								1.19	-6.52	14.55
SR2	13090	4.25	843	21	4	1.06	211	-NV-			
	11374	-2.55	-583	10	4	-0.64	-146	-NV-			
SR2 - S3	13922								4.83	-17.10	26.75
	11385								2.24	-13.24	23.36
S3	13977	26.08	6004	143	12	2.17	500				
	12401	20.04	4434	95	12	1.67	370				
S3 - R4	14112								2.56	-3.32	10.72
	12458								1.24	-0.71	8.18
R4	14130	-12.48	-2974	68	10	-1.25	-297				
	12636	-8.21	-1844	44	10	-0.82	-184				
R4 - S5	14665								1.31	-20.66	25.49
	12671								0.65	-18.93	23.93
S5	14697	14.52	3549	87	8	1.81	444				
	13045	10.26	2407	50	8	1.28	301				
S5 - S6	15333								3.30	-13.66	21.51
	13076								1.70	-10.99	19.07
S6	15352	8.92	2256	56	6	1.49	376				
	13516	4.75	1188	24	6	0.79	198				
S6 - S7	15792								1.61	-14.33	19.77
	13532								0.86	-12.61	18.15
S7	15818	10.67	2860	71	6	1.78	477				
	13859	7.74	1918	39	6	1.29	320				
S7 - S8	16063								1.00	-10.40	14.76
	13884								0.54	-9.10	13.47
S8	16098	13.91	3830	95	8	1.74	479				
	14097	10.72	2680	55	8	1.34	335				
S8 - S9	16196								2.27	-2.74	9.39
	14132								1.25	-0.82	7.48
S9	16216	8.12	2255	56	6	1.35	376				
	14284	4.59	1188	24	6	0.77	198				
S9 - R10	16289								1.73	-2.88	8.65
	14300								0.97	-1.27	7.03
R10	16310	-12.22	-3168	77	10	-1.22	-317				
	14452	-8.87	-2509	51	10	-0.89	-251				
R10 - SR11	17175								2.32	-19.24	25.31
	14492								1.33	-17.50	23.72
SR11	17189	3.56	1064	27	4	0.89	266				
	14989	0.48	129	3	4	0.12	32				
SR11 - S12	18259								2.01	-23.23	28.68
	14992								1.18	-21.73	27.32
S12	18338	19.41	6149	154	12	1.62	512				
	15600	16.48	4486	90	12	1.37	374				
S12 - S13	19034								2.24	-10.84	16.96
	15658								1.34	-9.27	15.45
S13	19108	17.26	5705	143	12	1.44	475				
	16037	15.59	4357	87	12	1.30	363				
S13 - AM	19187								0.03	0.36	0.56
	16093								0.02	0.17	0.36
AM	19189	0.72	234	6	2	0.36	117				
	16098	0.46	130	3	2	0.23	65				
AM - PM	19195								0.01	0.36	0.40
	16100								0.01	0.19	0.21

VALORI MASSIMI/MINIMI DELLE TENSIONI-FRECCE-ANGOLI DELLE CAMPATE
E DELLE DEVIAZIONI-PRESSIONI ED ATTRITO SUI SOSTEGNI

Ramo in DISCESA

Valle-Monte Num.Sost.	Tens. [daN]	Deviaz. [gradi]	Press. [daN]	Attr. [daN]	N.R. [n]	D.U. [gradi]	P.U. [daN]	TEST NORMA	Freccia [m]	Ang.val [gradi]	Ang.mon [gradi]
PV - AV	16970								0.01	0.29	0.29
	12218								0.01	0.21	0.21
AV	16965	0.88	229	6	2	0.44	115				
	12222	0.57	134	3	2	0.28	67				
AV - R1	16963								0.04	0.66	0.53
	12222								0.02	0.40	0.26
R1	16919	-9.84	-2899	73	8	-1.23	-362				
	12215	-9.27	-1976	40	8	-1.16	-247				
R1 - SR2	17089								1.26	-10.29	14.70
	12199								0.92	-9.57	14.00
SR2	17074	-3.85	-1147	29	4	-0.96	-287				
	12498	-2.26	-493	10	4	-0.57	-123				
SR2 - S3	17564								2.33	-17.85	23.47
	12495								1.72	-16.96	22.64
S3	17491	20.28	5718	143	12	1.69	477				
	13085	18.81	4609	92	12	1.57	384				
S3 - R4	17513								1.29	-3.84	8.30
	13045								0.97	-3.19	7.67
R4	17461	-13.36	-4061	102	10	-1.34	-406				
	13212	-12.31	-2832	57	10	-1.23	-283				
R4 - S5	17716								0.67	-21.03	24.00
	13189								0.51	-20.61	23.60
S5	17679	10.42	2886	72	6	1.74	481				
	13545	9.36	2461	49	6	1.56	410				
S5 - S6	18009								1.75	-14.24	19.19
	13523								1.35	-13.58	18.55
S6	17993	4.89	1202	30	6	0.82	200				
	13993	3.83	1192	24	6	0.64	199				
S6 - S7	18237								0.88	-14.72	18.17
	13984								0.69	-14.29	17.75
S7	18208	7.83	2245	56	6	1.30	374				
	14310	7.07	1954	39	6	1.18	326				
S7 - S8	18325								0.55	-10.68	13.48
	14293								0.44	-10.34	13.16
S8	18285	10.81	3180	79	6	1.80	530				
	14479	9.98	2727	54	6	1.66	454				
S8 - S9	18326								1.28	-3.17	7.50
	14454								1.02	-2.66	7.01
S9	18310	4.68	1200	30	6	0.78	200				
	14626	3.76	1191	24	6	0.63	199				
S9 - R10	18366								0.98	-3.25	7.03
	14616								0.79	-2.82	6.61
R10	18312	-13.03	-4157	104	10	-1.30	-416				
	14750	-12.16	-3127	63	10	-1.22	-313				
R10 - SR11	18702								1.34	-19.64	23.76
	14724								1.09	-19.19	23.34
SR11	18700	0.51	136	3	4	0.13	34	-NV-			
	15269	-0.29	-95	1	4	-0.07	-24	-NV-			
SR11 - S12	19200								1.18	-23.62	27.34
	15269								0.97	-23.24	26.98
S12	19133	16.48	5234	131	10	1.65	523				
	15832	15.73	4537	91	10	1.57	454				
S12 - S13	19335								1.34	-11.25	15.43
	15791								1.11	-10.85	15.05
S13	19269	15.60	5090	127	12	1.30	424				
	16126	15.18	4378	88	12	1.26	365				
S13 - AM	19204								0.02	0.19	0.34
	16088								0.01	0.14	0.30
AM	19199	0.45	132	3	2	0.23	66				
	16097	0.39	128	3	2	0.20	64				
AM - PM	19197								0.01	0.22	0.22
	16097								0.01	0.18	0.19

POTENZE SCORRIMENTI E SVILUPPI

Ipotesi di verifica.....		(T-t)med. (daN)	In.Argan. (daN)	F.motric. (daN)	rend. argano	Pot.med (kW)	scorr. (max)	sviluppo (m)	(T+t) (daN)
REGIME SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	5218	0	5218	0.90	46	1.462	2.70	27698
REGIME SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	-1324	0	-1324	1.11	-10	1.101	2.70	27081
REGIME SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	1612	0	1612	0.90	14	1.137	2.70	25161
REGIME SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	1605	0	1605	0.90	14	1.136	2.70	25160
ACCEL. SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	6157	960	7117	0.90	63	1.567	2.71	27803
ACCEL. SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	-410	960	550	0.90	5	1.029	2.70	27088
ACCEL. SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	2267	960	3227	0.90	29	1.198	2.70	25175
ACCEL. SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	2260	960	3220	0.90	29	1.197	2.70	25178
DECEL. SAL.CARICA-DIS.VUOTA	>>	2021	-2880	-859	1.11	-6	1.156	2.71	27535
DECEL. SAL.CARICA-DIS.VUOTA	<<	-4454	-2880	-7334	1.11	-53	1.391	2.71	27181
DECEL. SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	>>	-676	-2880	-3556	1.11	-26	1.055	2.70	25112
DECEL. SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	<<	-683	-2880	-3563	1.11	-26	1.056	2.70	25099

- Contrappeso.....(daN): 45000
- Accelerazione..(m/sec2): 0,20
- Decel.elettr...(m/sec2): 0,60
- Freno 1.....(m/sec2): 0,30
- Freno 2.....(m/sec2): 0,40
- Rendimento per +Sforzo : 0,90 per sforzo motore positivo (impianto in trazione)
- Rendimento per -Sforzo : 1,11 per sforzo motore negativo (impianto in recupero)

5. PARAMETRI SIGNIFICATIVI

Dai tabulati di calcolo vengono estratti i parametri significativi richiesti dalla normativa vigente: **D.D. 337 del 16 novembre 2012** "Disposizioni e Prescrizioni Tecniche per le infrastrutture degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone" (di seguito chiamato **PTI**),

5.1 Tracciato e profilo della linea (cap. 3.1.3)

5.1.1 Andamento del tracciato (cap. 3.1.3.1)

Il tracciato della linea è rettilineo.

5.1.2 Deviazioni orizzontali (cap. 3.1.3.2)

Non sono previste deviazioni orizzontali delle funi in linea.

5.1.3 Numero massimo di persone in linea (cap. 3.1.3.4)

Il numero delle persone in linea è pari a:

Servizio invernale

max nr. di veicoli carichi sul ramo salita	84
max nr. di passeggeri per veicolo	2
max nr. di passeggeri su un ramo	168
max nr. di veicoli carichi sul ramo discesa	84
max nr. di passeggeri per veicolo	0
max nr. di passeggeri su un ramo	0
max nr di passeggeri in linea	168 <350

5.2 Sagoma limite e distanza di sicurezza (cap. 3.3)

5.2.1 Libero transito nelle condizioni di massimo sbandamento (cap. 3.3.3.1)

Lungo tutta la linea, così come nelle stazioni, le parti appartenenti alla seggiovia sono disposte al di fuori del profilo limite dei veicoli.

Il profilo limite è stato considerato conformemente al cap. 3.2.2 delle PTI, tenendo conto di una oscillazione trasversale dei veicoli pari a: (cap. 3.2.2.4 PTI)

- 0,20 rad per veicoli aperti e occupati da passeggeri, considerando l'area per le mani, gli sci ed i piedi
- 0,34 rad per veicoli aperti e vuoti
- valore inferiore se nelle stazioni il veicolo è guidato

Il profilo limite è stato inoltre considerato tenendo conto di una oscillazione longitudinale dei veicoli pari a

- 0,34 rad (cap. 3.2.2.5 PTI)

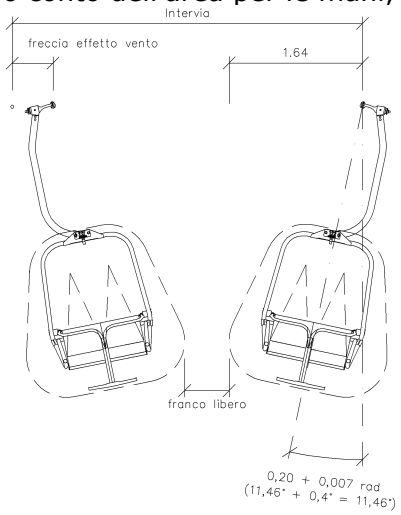
5.2.2 Franco laterale minimo in stazione (cap. 3.3.3.3)

Nelle stazioni viene rispettata la distanza minima di sicurezza laterale tra il veicolo vuoto in assetto normale ed i componenti fissi di stazione.
Tale distanza è misurata all'altezza della superficie di seduta ed è pari a

- 0,8 m verso l'asse dell'impianto
- 1,0 m verso l'esterno
- 0,6 m se l'oscillazione laterale è limitata da guide

5.2.3 Intervia (cap. 3.3.4)

Per dimostrare che l'intervia prescelta è sufficiente si andrà a dimostrare che i profili limite dei veicoli sui due rami opposti non si sovrappongono.
Ciò verrà dimostrato "in esercizio", tenendo conto dello spostamento laterale di un ramo di fune per effetto del vento massimo, considerando un'oscillazione trasversale dei veicoli l'uno verso l'altro di 0,20 rad e tenendo conto dell'area per le mani, i piedi, gli sci.



Poiché la sporgenza del profilo limite della seggiola inclinata verso l'interno della linea risulta pari a 1,64 m, la richiesta normativa è verificata finché la freccia orizzontale della fune dovuta al vento in esercizio è minore di:

$$f_V = 3.9 - 2x1.64 = 0.62 \text{ m}$$

Il valore massimo della freccia orizzontale con il vento d'esercizio è cosi calcolabile:

Superficie trasversale esposta al vento:	0,75 m^2	
Coefficiente di forma veicolo	1,0	
Diametro fune	0,036 m	
Coefficiente di forma fune	1,2	
Equidistanza	16,88 m	
Vento di esercizio	250 N/m^2	
Campata più lunga	SR2 – S3	
Lunghezza inclinata della campata Lc	154 m	
Tensione minima in campata Tmin	12.827 daN	(tab. 2)
Sbandamento laterale di un ramo di fune: carico uniformemente distribuito sulla fune "w" = (Av*cv /eq + df*cf)*qv	21,91 N/m	
Freccia orizzontale massima = $wLc^2/8Tmin$	0,51 m	< 0,62 m

L'intervia prevista è quindi sufficiente.

5.2.4 Distanze di sicurezza da terra (cap. 3.3.5)

Per la valutazione delle altezze minime si è fatto uso di un sottoprogramma grafico all'interno del programma per il calcolo della linea, ricontrollando poi i risultati mediante analisi del profilo di linea.

L'altezza minima dalla quota fune a quota terreno è ottenibile considerando:

3,60 m = altezza seggiola (con sbandamento trasversale)
1,00 m = altezza del manto nevoso
2,80 m = franco minimo fra sporgenza inferiore della seggiola e terreno innevato
0,50 m = incremento distanza di sicurezza per seggiovie con trasporto di sciatori

Quindi il franco minimo dalla fune deve essere pari a: 7.60 m.

TABELLA DEI FRANCHI VERTICALI IN LINEA

Ramo salita

Campate ramo salita	frecce min. (m)	frecce dimin. 0.00%	Franco max. (m)	Lungh. >fmax (m)	frecce max. (m)	frecce aument. 25.00%	Franco min. (m)	Lungh. <fmin (m)
PV AV	0.01	0.01	4.81	0.0	0.02	0.02	4.39	8.4
AV R1	0.01	0.01	4.26	0.0	0.02	0.02	2.73	16.9
R1 SR2	0.74	0.74	23.23	64.0	1.87	2.33	2.73	16.9
SR2 S3	1.40	1.40	15.53	50.6	3.41	4.27	10.82	0.0
S3 R4	0.78	0.78	14.50	0.0	1.84	2.30	9.57	0.0
R4 S5	0.41	0.41	12.07	0.0	0.95	1.19	7.75	0.0
S5 S6	1.08	1.08	14.97	42.1	2.43	3.04	9.87	0.0
S6 S7	0.55	0.55	12.68	0.0	1.20	1.50	9.62	0.0
S7 S8	0.35	0.35	12.01	0.0	0.75	0.94	9.13	0.0
S8 S9	0.81	0.81	13.75	0.0	1.72	2.15	10.60	0.0
S9 R10	0.63	0.63	14.76	11.8	1.31	1.64	10.09	0.0
R10 SR11	0.87	0.87	15.26	21.9	1.78	2.22	8.61	0.0
SR11 S12	0.78	0.78	15.38	0.0	1.55	1.94	8.83	0.0
S12 S13	0.89	0.89	15.50	0.0	1.73	2.16	9.35	0.0
S13 AM	0.01	0.01	11.26	0.0	0.02	0.02	7.42	3.4
AM PM	0.00	0.00	0.00	0.0	0.01	0.01	0.00	0.0

Ramo discesa

Campate ramo discesa	frecce min. (m)	frecce dimin. 0.00%	Franco max. (m)	Lungh. >fmax (m)	frecce max. (m)	frecce aument. 0.00%	Franco min. (m)	Lungh. <fmin (m)
PV AV	0.01	0.01	4.81	0.0	0.01	0.01	4.39	8.4
AV R1	0.01	0.01	4.26	0.0	0.03	0.03	2.73	16.9
R1 SR2	0.70	0.70	24.69	64.0	0.75	0.75	2.73	15.2
SR2 S3	1.32	1.32	17.01	52.2	1.40	1.40	12.45	0.0
S3 R4	0.74	0.74	15.32	0.0	0.79	0.79	9.59	0.0

R4	S5	0.39	0.39	12.09	0.0	0.41	0.41	7.90	0.0
S5	S6	1.04	1.04	16.54	47.2	1.09	1.09	10.25	0.0
S6	S7	0.53	0.53	12.68	0.0	0.55	0.55	10.56	0.0
S7	S8	0.34	0.34	12.01	0.0	0.35	0.35	9.59	0.0
S8	S9	0.79	0.79	14.77	0.0	0.81	0.81	11.00	0.0
S9	R10	0.61	0.61	15.76	11.8	0.63	0.63	10.09	0.0
R10	SR11	0.85	0.85	16.11	21.9	0.87	0.87	9.54	0.0
SR11	S12	0.76	0.76	15.42	0.0	0.77	0.77	9.77	0.0
S12	S13	0.88	0.88	15.50	0.0	0.88	0.88	10.28	0.0
S13	AM	0.01	0.01	11.26	0.0	0.01	0.01	7.42	3.4
AM	PM	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.0

I franchi minimi in linea sono valutati a regime, con tiro minimo dell'impianto (Tn – 8%) e frecce statiche incrementate del 25% (cap 3.2.2.3).

Devono essere inoltre eseguiti i movimenti di terra e messe in opera le recinzioni come indicato sui disegni relativi alle stazioni di valle e di monte (campate AV-R1 e 13-AM).

5.3 Distanza massima consentita dal terreno (cap. 3.4)

Per la valutazione dell'altezza massima si è fatto riferimento alle seguenti condizioni:

- Terreno non innevato
- Tiro nominale
- Impianto fermo con veicoli scarichi uniformemente distribuiti
- Massima equidistanza prevista per l'esercizio (portata 1200 p/h)

Il franco massimo da quota fune a quota terreno, riportato nella successiva tabella, è ottenibile considerando un'altezza del veicolo pari a 3,43 m; si ha quindi

- Franco seggiola da terra = 12 m => altezza fune = 15,43 m
- Franco seggiola da terra = 20 m => altezza fune = 23,43 m
- Franco seggiola da terra = 25 m => altezza fune = 28,43 m

Ramo salita

Campate ramo salita		frecce min. (m)	frecce dimin. 0.00%	Franco max. (m)	Lungh. >fmax (m)	frecce max. (m)	frecce aument. 25.00%	Franco min. (m)	Lungh. <fmin (m)
PV	AV	0.01	0.01	1.38	0.0	0.02	0.02	0.96	8.4
AV	R1	0.01	0.01	0.83	0.0	0.02	0.02	-0.70	16.9
R1	W2	0.74	0.74	19.80	43.8	1.87	2.33	-0.70	25.3
W2	S3	1.40	1.40	12.10	0.0	3.41	4.27	7.39	45.5
S3	R4	0.78	0.78	11.07	0.0	1.84	2.30	6.14	28.6
R4	S5	0.41	0.41	8.64	0.0	0.95	1.19	3.98	77.5
S5	S6	1.08	1.08	11.54	0.0	2.43	3.04	6.44	35.4
S6	S7	0.55	0.55	9.25	0.0	1.20	1.50	6.19	84.3
S7	S8	0.35	0.35	8.58	0.0	0.75	0.94	5.70	75.8
S8	S9	0.81	0.81	10.32	0.0	1.72	2.15	7.17	35.4

S9	R10	0.63	0.63	11.33	0.0	1.31	1.64	6.66	10.1
R10	W11	0.87	0.87	11.83	0.0	1.78	2.22	5.18	64.0
W11	S12	0.78	0.78	11.95	0.0	1.55	1.94	5.40	72.5
S12	S13	0.89	0.89	12.07	0.0	1.73	2.16	5.92	101.1
S13	AM	0.01	0.01	7.83	0.0	0.02	0.02	3.99	13.5
AM	PM	0.00	0.00	0.00	0.0	0.01	0.01	0.00	0.0

Ramo discesa

Campate ramo discesa		frecce min. (m)	frecce dimin. 0.00%	Franco max. (m)	Lungh. >fmax (m)	frecce max. (m)	frecce aument. 0.00%	Franco min. (m)	Lungh. <fmin (m)
PV	AV	0.01	0.01	1.38	0.0	0.01	0.01	0.96	8.4
AV	R1	0.01	0.01	0.83	0.0	0.03	0.03	-0.70	16.9
R1	SR2	0.70	0.70	21.26	43.8	0.75	0.75	-0.70	21.9
SR2	S3	1.32	1.32	13.58	0.0	1.40	1.40	9.02	0.0
S3	R4	0.74	0.74	11.89	0.0	0.79	0.79	6.16	6.7
R4	S5	0.39	0.39	8.66	0.0	0.41	0.41	4.47	74.2
S5	S6	1.04	1.04	13.11	0.0	1.09	1.09	6.82	23.6
S6	S7	0.53	0.53	9.25	0.0	0.55	0.55	7.13	62.4
S7	S8	0.34	0.34	8.58	0.0	0.35	0.35	6.16	75.8
S8	S9	0.79	0.79	11.34	0.0	0.81	0.81	7.57	27.0
S9	R10	0.61	0.61	12.33	0.0	0.63	0.63	6.66	8.4
R10	SR11	0.85	0.85	12.68	0.0	0.87	0.87	6.11	50.6
SR11	S12	0.76	0.76	11.99	0.0	0.77	0.77	6.34	28.6
S12	S13	0.88	0.88	12.07	0.0	0.88	0.88	6.85	89.3
S13	AM	0.01	0.01	7.83	0.0	0.01	0.01	3.99	13.5
AM	PM	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.0

Dall'analisi della tabella, si evidenzia come il franco da terra della seggiola sia perlo più contenuto al di sotto dei 12m. L'altezza massima supera i 12m (restando sempre sotto i 20m) per una lunghezza complessiva pari a ca. 45 m (3 % circa della lunghezza inclinata totale) contenendo 2 veicoli per ramo (meno di 15 veicoli) disposti parzialmente nei singoli tratti.

L'altezza massima da terra rispetta quindi quanto prescritto negli articoli 3.4.3.1 e 3.4.3.2.

5.4 Velocità di marcia ed intervallo (cap. 3.5)

5.4.1 Accelerazione centripeta al passaggio dei veicoli sui sostegni (cap. 3.5.1.2)

Il calcolo dell'accelerazione centrifuga risulta inferiore al valore massimo indicato dall'articolo in oggetto. I valori di deviazione sono estrapolati dal tabulato 2 (Tn – 8%).

5.4.2 Velocità di marcia (cap. 3.5.2)

Velocità in linea = 2,80 m/s (massimo prescritto 5 m/s art. 3.5.2.5)
Velocità in stazione = 2,80 m/s (massimo prescritto 2,80 m/s per sciatori senza la presenza di pedana mobile d'imbarco art. 3.5.2.6)

5.4.3 Intervallo minimo tra i veicoli (cap. 3.5.3)

L'intervallo di tempo minimo tra due veicoli consecutivi è funzione del numero di persone trasportabili per veicolo (n ≤ 6) ed è pari a:

- 4 + n/2 secondi per veicoli caricati frontalmente, trasporto di soli sciatori, presenza di cancelletto regolatore;
- 1,5 x (4 + n/2) secondi per veicoli caricati frontalmente e utenti che si avvicinano all'area di imbarco con considerevole variazione di direzione (≥ 30°) rispetto alla traiettoria del veicolo, per i pedoni.

Per l'impianto in oggetto, che effettua trasporto invernale di sciatori/pedoni ed estivo di pedoni, con presenza di cancelletto regolatore degli imbarchi (sciatori), l'intervallo di tempo minimo tra due veicoli successivi non dovrà quindi essere inferiore a (4 + n/2) = 5 s .

La richiesta è soddisfatta in quanto è previsto un intervallo tra i veicoli pari a 6,03 secondi.

5.5 Sistemi frenanti (cap. 5.2.2)

5.5.1 Decelerazioni massime e minime (cap. 5.2.2.4)

Sono state considerate le seguenti decelerazioni minime da garantire nel dimensionamento dei freni meccanici ad attrito:

- Freno di servizio(a disco) modulato a_{min} = 0,6 m/s^2 > 0,30 m/s^2 (carico in discesa – tabulato 1)
- Freno di emergenza(sulla puleggia) non modulato a_{min} = 0,40 m/s^2 > 0,30 m/s^2 (carico in discesa – tabulato 1)

5.6 Dispositivi di tensione (cap. 6.1)

5.6.1 Corsa del carrello tenditore (cap. 6.1.2.1)

La corsa necessaria per il carrello tenditore è la somma dei seguenti termini calcolati per il valore nominale del tiro del cilindro:

1) variazione di lunghezza della fune dovuta a variazione della freccia in campata fra linea carica e linea vuota:

$$E_1 = 8/3\ \Sigma \cos\alpha\ i^2\ (F^2_{sc}-F_{sn}{}^2/L_i+F_{dc}{}^2-F_{dn}{}^2/L_i)^{0,5}$$

ove la sommatoria è estesa a tutte le campate ed α è l'inclinazione della corda geometrica della campata;

2) variazione di lunghezza dovuta all'elasticità della fune si ottiene con l'espressione:

$$E_2 = \Sigma\ L_i\ (T_{2i} - T_{1i})/(A\ E)$$

(modulo elastico E = 80 ÷ 120000 N/mm²)

3) variazione di lunghezza della fune dovuta a variazione di temperatura di 60° C:

$$E_3 = \Sigma\ k\cdot \Delta T\cdot L_i\ = 0{,}0000117\cdot \Delta T\ \Sigma L_i$$

4) un allungamento permanente pari a:

$$E_4 = 0{,}0015\cdot\Sigma\ L_i$$

si ottiene:

$$E_1+E_2 = 3{,}75 – 4{,}30 = 0{,}55\ m$$
$$E_3 = 1{,}17x10^{-5}x60x1426 = 1{,}00\ m$$
$$E_4 = 1.5x10^{-3}x1426 = 2{,}14\ m$$

La corsa totale vale quindi:

$$E_{tot} = 3{,}69\ m < 3{,}00 + 2{,}00 = 5{,}00\ m$$ (corsa disponibile per il carrello)

5.6.2 Corsa utile del pistone (cap. 6.1.2.2)

Dato che il dispositivo di tensionamento è regolabile la corsa utile del pistone vale:

a) spostamento del carrello nel passaggio dalla condizione di impianto vuoto alla condizione di impianto con veicoli carichi sul ramo di salita e tiro nominale ; tale valore tiene conto dell'elasticità della fune posto come modulo di elasticità della stessa E = 120000 N/mm².

$$\Delta s_1 = 3{,}75 – 4{,}30 = 0{,}55\ m$$

b) spostamento del carrello dovuto ad una variazione di temperatura di 30°C.

$$\Delta s_2 = 1{,}17\cdot 10^{-5}\cdot 30\cdot \Sigma L_i = 0{,}50\ m$$

c) ulteriore corsa libera conseguenza dell'impossibilità di garantire una corsa libera costante in presenza dell'allungamento permanente della fune e pari all'interasse fra i fori dei perni di blocco

$$\Delta s_3 = 0{,}44\ m$$

d) distanza dei finecorsa di blocco

$$\Delta s_4 = 2\cdot 0{,}10 = 0{,}20\ m$$

risulta quindi:

$$s_{tot} = 0{,}55+0{,}50+0{,}44+0{,}20 = 1{,}69\ m$$

Il cilindro tenditore ha una corsa utile di 3,00 m ed è quindi sufficiente.

E' previsto un cilindro tenditore con una corsa di 3,0 m: in ogni istante la corsa del pistone nel cilindro viene limitata meccanicamente, tramite due perni di blocco, ad un valore inferiore a **s' = 1,60 m**.
Per questo valore di corsa viene eseguita la verifica dell'azione residua del tenditore nell'ipotesi di completa perdita dell'olio dal cilindro di tensione.

5.6.3 Funzionamento nel caso di perdita di tenuta del sistema (cap. 6.5.2.3)

.a E' verificato il permanere dell'aderenza della fune portante-traente sulla puleggia motrice nelle più gravose condizioni di carico; dal TABULATO 5 si ottiene:

- per l'avviamento con a = 0,2 m/s² si ottiene scorr. =T/t = 1,416 < $e^{\pi\alpha} = e^{\pi*0,22}$ = 2,00
- per la dec. con a = 0,6 m/s² (0,5>m/s²) si ottiene scorr. =T/t = 1,512 < $e^{\pi\alpha} = e^{\pi*0,22}$ = 2,00

.b E' verificato il permanere della pressione minima pari a 200 N/rullo tra fune e rulliere in qualunque condizione di carico della linea; dal TABULATO 5 risulta infatti una pressione minima sulla rulliera di ritenuta R1 pari a -1460 N/rullo e sulla rulliera di appoggio S6 pari a 1980 N/rullo.

.c E' verificato il permanere di un franco minimo verticale non inferiore a 1 m tra i veicoli e terreno normalmente innevato (riferimento profilo longitudinale 1:500).

.d E' verificato il permanere del franco minimo tra i veicoli e gli attraversamenti (riferimento profilo longitudinale 1:500).

5.7 Sicurezza delle funi (cap. 14.2)

5.7.1 Calcolo dello sforzo assiale massimo (cap 14.2.2)

Nel calcolo dello sforzo assiale totale massimo della fune portante – traente si è tenuto conto:

1. del tiro nominale del dispositivo di tensione Tn, visto che l'intervallo di regolazione ±4% del tiro in esercizio è inferiore al 15% (cap 6.5.2.4)

2. della forza peso dei veicoli a pieno carico convenzionale, considerata uniformemente distribuita lungo la fune: (90+2·80)·0.981 = 245,3 daN (cap 14.2.2.1);

3. delle resistenze d'attrito lungo la linea, determinate convenzionalmente assumendo uno sforzo assiale pari al 2,5% del carico gravante su ciascuna rulliera se in fase di avviamento ed a regime, pari al 2% del predetto carico se in fase di frenatura (cap 14.2.2.3). Si allega l'attestato sugli attriti in linea dal quale si evince che le resistenze d'attrito tra fune e rulliere Leitner valgono 2% con moto a regime, in accelerazione ed in frenatura;

4. delle forze d'inerzia in avviamento e in frenatura, determinate convenzionalmente assumendo una accelerazione in valore assoluto pari a 0,20 m/s² per la fase di avviamento ed a 0.60 m/s² per la fase di frenatura (cap 14.2.2.2);

5. delle azioni climatiche contemporanee vento e ghiaccio fuori esercizio.
   Si considera pressione vento sulla fune ed eventualmente sui veicoli fuori esercizio pari a q = 1,2 kN/m^2 (cap 14.1.5.2)
   Si considera un manicotto di ghiaccio sulla fune pari a 25 mm con una massa unitaria pari a 600 kg/m3 (cap 14.1.5.3.2)
   Per la determinazione lo sforzo assiale massimo sulla fune fuori esercizio in presenza di vento e ghiaccio si considera la combinazione più sfavorevole tra: 0,65*q + 0,4*ghiaccio oppure 0,65*0,6*q + ghiaccio (cap 14.2.2.4)

5.7.2 Grado di sicurezza della fune portante traente (cap 14.6.2)

a) Grado di sicurezza minimo

Condizione di carico considerata

Tiro del tenditore	Tn
Funzionamento	In esercizio
Ipotesi di carico	Tutte le condizioni di carico
Tensione massima	22.659 daN
Carico rottura minimo	97.100 daN
grado di sicurezza minimo	4,28 > 4,00

c) Grado di sicurezza massimo

Condizione di carico considerata

Tiro del tenditore	Tn – 8%
Funzionamento	In esercizio
Ipotesi di carico	Tutte le condizioni a regime (tabulato 2)
Tensione minima	12.271 daN
Carico rottura minimo	97.100 daN
grado di sicurezza minimo	7,91 < 20,0

5.7.3 Sollecitazione a flessione (cap 14.6.3)

a) Rapporto della forza trasversale

Condizione di carico considerata

Tiro del tenditore	Tn – 8%
Funzionamento	In esercizio
Ipotesi di carico	Tutte le condizioni con veicoli carichi (tabulato 2)
Tensione minima	12.271 daN
Peso veicolo carico	245,3 daN
Rapporto trasversale	49,6 > 15,0

b) Coefficiente di flessione D/d

Diametro minimo pulegge	31195	mm
Diametro fune	36	mm
Coefficiente di flessione	108 > 80	

5.7.4 c) Carico minimo sui sostegni di ritenuta

- In esercizio (Tn – 8% - 20%) (tabulato 2)

Si considera l'incremento del carico utile del 25% nelle campate adiacenti alle ritenute. Il peso convenzionale del veicolo così incrementato vale:

Gc = 245,3*1,25*0,981 = 306 daN

Pressione minima su ritenuta = min (R1) = 1474 daN

d) Carico minimo sulle rulliere a doppio effetto

Conforme quanto richiesto. Riferimento certificazione Rulliere a doppio effetto.

5.8 Trasmissione della forza periferica alla puleggia motrice (cap. 14.11)

5.8.1 Rapporto di aderenza (cap. 14.11.1)

Condizione di carico più sfavorevole (tabulato 2, Tn - 8%):

Portata	1200 p/h	
Moto dell'impianto	avviamento con a= 0,2 m/s^2	
Angolo di avvolgimento minimo α	180°	
Coefficiente di attrito ammissibile fra fune portante-traente e gola della puleggia motrice f_{amm}	0.2	(0,2 = 2/3*0,3 cap. 14.11.2.1)
Limite di aderenza $e^{f \cdot \alpha}$	1,874	
Peggior rapporto di aderenza T/t	1,512 < 1,874	tabulato 2