

Regione: Emilia Romagna

Provincia : Modena

Comune di: Montecreto

Realizzazione seggiovia biposto a morsa fissa
“GROTTI-MONTE CERVAROLA”
PROGETTO DEFINITIVO



Calcolo di linea



Committenza:

COMUNE DI MONTECRETO

via Roma n.24 - Montecreto (Modena)

Tel. 0536-63722, Fax 0536-63470 P.Iva 00679510362

info@comune.montecreto.mo.it

posta certificata comune@cert.comune.montecreto.mo.it

Il Progettista

Il Comune di Montecreto

Dott. Ing. Luca Rancati

Il RUP Geom. Massimiliano Cirelli

Data d'emissione:

Nome documento:

Revisione:

Maggio 2019

LR01-19_CLF_FU_D_1.11.1_1

01

S O M M A R I O

1. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL’IMPIANTO	2
2. FUNE PORTANTE-TRAENTE	4
3. RIFERIMENTI NORMATIVI E VINCOLI DI LEGGE	5
4. METODO DI CALCOLO DELLA LINEA CON CARICHI DISTRIBUITI UNIFORMEMENTE SULLA FUNE TRAENTE	6
4.1 Premessa.....	6
4.2 Criteri di calcolo	6
4.3 Calcolo delle frecce in campata.....	8
4.4 Calcolo dello sviluppo della catenaria.....	9
4.5 Organizzazione del tabulato	9

1. Caratteristiche principali dell'impianto

Le caratteristiche principali dell'impianto sono le seguenti:

- stazione a valle (quota fune 1355.00 m s.l.m.)	rinvio e tensione
- stazione a monte (quota fune 1460.59 m s.l.m.)	motrice fissa
- lunghezza orizzontale tra assi ruote terminali	m 725
- dislivello tra gli ingressi in stazione	m 115,59
- lunghezza sviluppata tra assi ruote	m 743,92
- pendenza media della linea	% 16,05
- senso di marcia dell'impianto	orario
- velocità di esercizio per sciatori	m/s 2,5
- velocità di esercizio per pedoni	m/s 1,50
- posti per veicolo	n° 2
- equidistanza tra i veicoli	m 13,85
- portata massima sciatori	sc/h 1300
- intervallo nelle partenze sciatori	s 5,54
- tempo di percorrenza minimo sciatori	4'55"
- portata massima pedoni	p/h 780
- numero totale veicoli	n° 107
- azione del tenditore	daN 23000
- velocità massima con argano di recupero	m/s 0,80
- diametro fune portante - traente	mm 30
- carico minimo di rottura	kN 741
- massa lineare della fune	kg/m 3,60
- massa del veicolo vuoto	kg 109
- massa del veicolo carico	kg 269
- intervista in linea	m 4.0
- diametro puleggia motrice	mm 4000
- diametro puleggia rinvio	mm 4000
- tipo di motore	corrente continua
- potenza motrice occorrente a regime	kW 72
- potenza motrice occorrente all'avviamento	kW 101
- potenza motore in c.c. installato a 1300 g/m'	kW 86
- riduttore di velocità argano principale	kNm 220

Realizzazione seggiovia biposto a morsa fissa

“GROTTI-MONTE CERVAROLA”

PROGETTO DEFINITIVO

Calcolo di linea

- potenza motore termico installato a 2500 g/m'	kW	55
- corona dentata su puleggia		/
- riduttore per recupero		/
- linea di segnalazione		interrata
- sostegni di linea	n°	9
- sostegni di linea in appoggio	n°	7
- sostegni di linea in ritenuta	n°	2
- diametro rulli	mm	360
- rulli di linea e di stazione Ø360 mm (salita)	n°	76
- rulli di linea e di stazione Ø360 mm (discesa)	n°	76
- rulli di linea e di stazione Ø360 mm in totale	n°	152
- senso di rotazione		antiorario

2. Fune portante-traente

Le principali caratteristiche della fune portante – traente dell’impianto in progetto sono riassunte nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE		PORTANTE - TRAENTE
Diametro nominale	[mm]	30
Tipo (contrasto cromatico) CE		-
Sezione metallica	[mm ²]	406
Carico di rottura (minimo)	[kN]	741
Peso lineare	[kg/m]	3,60
Numero rami	[n]	2

3. Riferimenti Normativi e Vincoli di Legge

Nel seguito si elencano i riferimenti normativi e i vincoli di Legge relativamente alla progettazione e alla realizzazione dell'impianto in oggetto:

- D.M. del 11.03.1988: "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- D.P.R. n° 753 del 11.07.1980: "Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto".
- D.M. n° 23 del 02.01.1985: "Norme regolamentari in materia di varianti costruttive, di adeguamenti tecnici e di revisioni periodiche per i servizi di pubblico trasporto effettuati con impianti funicolari aerei e terrestri".
- D.M. n° 400 del 04.08.1998: "Regolamento generale per le funicolari aeree e terrestri in servizio pubblico destinate al trasporto di persone - Sostituisce D.P.R. 1367 del 18.10.1957".
- D.M. n° 58. del 08.03.1999: "Prescrizioni tecniche speciali per le funivie monofuni con movimento unidirezionale continuo e collegamento permanente dei veicoli".
- D.M. n° 92. del 15.04.2002: "Prescrizioni tecniche speciali per gli impianti elettrici delle funicolari aeree e terrestri".
- D.Lgs. 12 giugno 2003, n. 210: "Attuazione della direttiva 2000/9/CE in materia di impianti a fune adibiti al trasporto di persone e relativo sistema sanzionatorio".
- D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".
- Decreto n°R.D.337- 08.09 del 16 novembre 2012(Allegato Tecnico): "Disposizioni e prescrizioni tecniche per le infrastrutture degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone"

4. Metodo di calcolo della linea con carichi distribuiti uniformemente sulla fune traente

4.1 Premessa

Si descrive con il presente elaborato il programma di calcolo appositamente sviluppato per l'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.

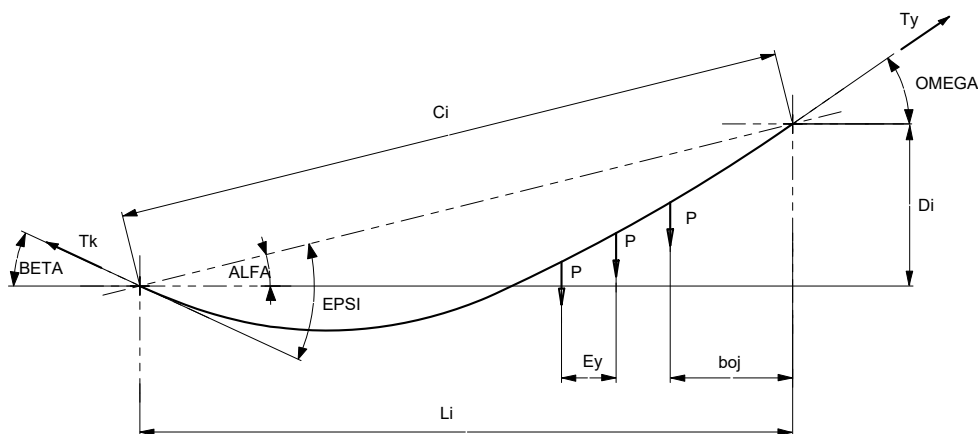
Ciò comporta lo sviluppo di un'enorme mole di calcoli, resi possibili esclusivamente dell'utilizzo di computer sufficientemente veloce e relativo software applicativo in linguaggio compilato.

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

4.2 Criteri di calcolo

Calcolo delle tensioni nella fune

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



D_i = dislivello della campata

L_i = luce della campata misurata lungo l'orizzontale

C_i = lunghezza della corda

α = 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 nella 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:

$$\text{alfa} = \text{ARCTAN} \left(\frac{D_i/L_i}{\frac{T_k C_i \sin(\text{epsi})}{q C_i L_i / 2 + \sum_{j=1}^n (p \text{ boj})}} \right)$$

da cui

$$\text{epsi} = \text{ARCSen} \left(\frac{q C_i L_i / 2 + \sum_{j=1}^n (P \text{ boj})}{T_k C_i} \right)$$

- beta = epsi - alfa
 NV = q Ci + nP - Nk
 Tv = SQR (Hk^2 + NV^2)
 omega = ARCTAN (NV/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 ad 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 d'imprecisione minore dell'unità.

Nel calcolo delle tensioni nella fune si opera, campata per campata, un calcolo iterativo 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.

4.3 Calcolo delle frecce in campata

Note che siano le tensioni a valle (T_k) e monte (T_y) della campata e la componente orizzontale (H_k), si determina la freccia in mezzzeria 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:

$$F_f = q C_i^2 / (8(T_k + T_y) / 2) \quad \text{freccia fune nuda}$$

$$F_{pj} = P (L_i - b_{oj}) b_{of} / (L_i H_k) \quad \text{freccia sotto il carico } j$$

$$F_{pjm} = F_{pj} (L_i/2) / (L_i - b_{oj}) \quad \text{per } b_{oj} < L_i/2$$

$$F_{pjm} = F_{pj} (L_i/2) / b_{oj} \quad \text{per } b_{oj} > L_i/2$$

$$F_m = F_f + \sum_{j=1}^n (F_{pjm})$$

4.4 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.

$$S_{vc} = \sum_{j=1}^{n+1} C_j + 8/3 \frac{F_{cj}^2 \cdot \cos(\alpha_j)^2}{C_j}$$

essendo

S_{vc} = sviluppo della campata i-esima

C_j = corda congiungente i vertici dei carichi concentrati

F_{cj} = freccia della fune nuda in mezzeria della corda j

α_{aj} = angolo di inclinazione della corda j con l'orizzontale

$F_{cj} = q \cdot C_j^2 / (8 H_k \cos(\alpha_{aj}))$

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.

4.5 Organizzazione del tabulato

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 e caratteristiche delle campate

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

Nel prospetto sono elencate le condizioni di carico generate automaticamente dalla procedura.

È prevista inoltre la possibilità di imporre n° 5 altre ipotesi di carico a scelta dell'utente.

Scegliendo l'opzione IP.AUTO vengono evidenziate le seguenti configurazioni:

SALITA CARICA / DISCESA SCARICA

SALITA E DISCESA SCARICHE

FUNE NUDA

In tutte le condizioni di possibile funzionamento dell'impianto (fermo, a regime, in accelerazione, in decelerazione, in frenatura).

Scegliendo l'opzione ATTRITI si entra in una schermata che consente di imporre il valore dell'attrito supporto per supporto.

Scegliendo l'opzione ALTRE IPOTESI viene proposta una schermata tramite la quale rapidamente si può imporre una qualsiasi condizione di carico delle singole campate e quindi memorizzarla; l'operazione può essere eseguita 5 volte per 5 diverse ipotesi di carico.

Scegliendo l'opzione CALCOLO è eseguito il calcolo di tutte le condizioni di calcolo che sono evidenziate sul video: le stesse condizioni sono contrassegnate con una crocetta sul tabulato.

Scegliendo l'opzione ANALISI si accede ad una schermata che consente di:

1) visualizzare e stampare:

(T - t) med (daN): valore medio della differenza dei tiri alla puleggia motrice;

(T - t) max (daN): valore massimo della differenza dei tiri alla puleggia motrice;

(T - t) min (daN): valore minimo della differenza dei tiri alla puleggia motrice

In. Argano (daN): valore dell'inerzia dell'argano riportata alla periferia puleggia motrice

F. motrice (daN): è la somma di (T - t), rispettivamente medio e massimo, e dell'inerzia argano

rend. argano: rendimento dell'argano pari a 0,85 per le potenze motrici richieste dall'impianto ed 1,08 per quelle restituite.

Pot. med. (kW): potenza media all'asse motore, positiva se assorbita, negativa se restituita

Pot. max. (kW): potenza massima all'asse motore

Scorr. (max): valore massimo del rapporto tensioni

sv. max., sv. min.: posizione assoluta del tenditore: è la differenza fra la lunghezza della fune corrispondente alla condizione di funzionamento considerata e la somma delle corde geometriche.

Si osserva che il calcolo è eseguito considerando i carichi concentrati ed i valori medi sono analoghi a quelli con i valori che si otterrebbero considerando i carichi distribuiti.

2) visualizzare e stampare i VALORI MASSIMI-MINIMI DELLE TENSIONI-FRECCE-ANGOLI DELLE CAMPATE E DELLE DEVIAZIONI-PRESSIONI ED ATTRITO SUI SOSTEGNI e precisamente:

a) numero del sostegno o del supporto (AV, AM, AI per le avanstazioni e per i supporti all'interno delle stazioni, PV per la puleggia a valle, Rni per i sostegni di ritenuta, ni per i sostegni di appoggio, PM per la puleggia a monte)

b) sigla delle campate

c) Tens. (daN): tiro nella fune in corrispondenza del centro della rulliera (valore massimo e minimo), il tiro nella campata (valore massimo e minimo)

- d) Freccia (m): freccia in centro campata
- e) Ang. val. (gradi): angolo della tangente alla fune a valle della campata (valore massimo e minimo)
- f) Ang. mon.: angolo della tangente alla fune a monte della campata.
- g) Deviaz. (gradi): angolo di deviazione della fune
- h) Press. (daN): carico della fune sul sostegno
- i) Attr. (daN): attrito della fune sul supporto considerato (valore massimo e minimo)
- l) NR (n): numero di rulli
- m) D.U. (gradi): angolo di deviazione unitaria (valore massimo e minimo)
- n) P. U. (daN): carico unitario per rullo (valore massimo e minimo)

3) visualizzare e stampare la TABELLA DELLE TENSIONI-FRECCE-ANGOLI DELLE CAMPATE E DELLE DEVIAZIONI-PRESSIONI ED ATTRITO SUI SOSTEGNI relativi alla singola condizione di carico considerata ed evidenziata nella tabella.

I simboli hanno significato analogo a quello già visto.

Per verificare la correttezza dei risultati dei calcoli, le verifiche relative all'impianto in esame sono state eseguite anche con i programmi normalmente in uso. Il confronto ha evidenziato una perfetta congruenza.

Nome dell'impianto	Seggiovia 2P GROTTI - MONTE CERVAROLA	
Località		
Tipologia delle stazioni	motrice a monte - tenditrice a valle	
Valore nominale del tensionamento	N	230.000

- CARATTERISTICHE DELLA LINEA

	Unità	Valori
Lunghezza orizzontale fra gli ingressi in stazione	m	720,32
Lunghezza sviluppata della linea fra ingressi	m	739,24
Lunghezza orizzontale fra asse ruota valle ed asse ruota monte	m	725,00
Lunghezza inclinata fra asse ruota valle ed asse ruota monte	m	743,92
Lunghezza complessiva dell'anello di fune	m	1.500,41
Dislivello tra gli ingressi in stazione	m	115,59
Pendenza media	%	16,05
Numero dei sostegni in linea	n	9,00
Senso di marcia	:	ANTI-ORARIO
Intervia in linea	mm	4.000
Intervia in stazione	mm	4.000
Numero di veicoli in linea	n	107,00
Numero di veicoli totali	n	107,00
Equidistanza dei veicoli	m	13,85
Intervallo delle partenze	s	5,54
Tempo di percorrenza fra gli ingressi stazione	m:s	0,00
Velocità a regime	m/s	2,50
Portata oraria	p/h	1.300
Squilibrio (su un ramo di fune) : vetture mancanti	n	0 --> F = 0 N

- CARATTERISTICHE DELLE RULLIERE

Modello rullo in appoggio	:	UNI360
Diametro fondo gola	mm	360,00
Massa periferica	kg	15,00
Pressione massima ammissibile	N	4.414,00
Modello rullo in ritenuta	:	UNI360
Diametro fondo gola	mm	360,00
Massa periferica	kg	15,00
Pressione massima ammissibile	N	3.530,00
Modello rullo doppio effetto	:	
Diametro fondo gola	mm	360,00
Massa periferica	kg	15,00
Pressione massima ammissibile	N	3.530,00

- CARATTERISTICHE DEI VEICOLI

Modello	:	SG2
Numero persone per veicolo	n	2,00
Massa veicolo vuoto	kg	109,00
Massa veicolo carico	kg	269,00

- CARATTERISTICHE DELLA FUNE

Tipo	REDMONT 6K	
Diametro	mm	30,00
Massa unitaria	kg/m	3,60
Sezione metallica	mm ²	406,00

Resistenza unitaria	N/mm2	1.825,12
Carico somma	kN	741,00

- CARATTERISTICHE MECCANICHE DELLE STAZIONI

Forze di meccanismi di stazione	N	0,00
Masse di inerzia dell'organo	kg	20.800,00
Rendimento dell'organo	:	0,85
Angolo di avvolgimento della fune sulla puleggia motrice	[gradi/degrees]	180,00
Coefficiente di attrito fune-puleggia	:	0,27
Rapporto di aderenza della fune sulla puleggia motrice	:	2,34
Accelerazione in fase di avviamento	m/s2	0,20
Decelerazione elettrica	m/s2	0,40
Decelerazione per freno 1	m/s2	0,60
Decelerazione per freno 2	m/s2	1,25

- PARAMETRI SIGNIFICATIVI AGLI EFFETTI DELLE NORME

TENSIONE MASSIMA	SOST.N.:	147.754,04
GRADO DI SICUREZZA		5,02
TENSIONE MINIMA	SOST.N.:	113.896,86
CARICO NOMINALE PER MORSETTO	[N]	2.638,89
RAPPORTO DI ISAACHSEN	[N.mm-2]	0,0151
POTENZA CONTINUA AI MOTORI	[kW]	71,96
FORZA PERIFERICA PER AVVIAM. SPONTANEO	[N]	-1.614,17
CORSA MASSIMA DEL TENDITORE	[m]	0,65
(per sola variazione del carico)		
CORSA PER AUMENTO DI TEMPERATURA (+50ø)	[m]	0,45
PEGGIOR RAPPORTO DI ADERENZA	[k]	1,20
EQUIVALENTE PER AVV. [180 ø] A UN COEFF. f =	[k]	0,06

CARICHI SUI RULLI

- CARICO MINIMO PER RULLO (APP.)	[N]	1.367,69
- CARICO MINIMO PER RULLIERA (APP.)	[N]	5.470,77
- CARICO MINIMO PER RULLO (RIT.)	[N]	-2.631,83
- CARICO MINIMO PER RULLIERA (RIT.)	[N]	-21.054,62
CARICO MASSIMO PER RULLO APPOGGIO	[N]	4.349,69
COEFFICIENTE [K] PER LA GUARNIZIONE	[N.mm-2]	0,37
CARICO MASSIMO RULLO RITENUTA	[N]	-3.290,16
COEFFICIENTE [K] PER LA GUARNIZIONE	[N.mm-2]	0,35
DEVIAZIONE MASSIMA PER RULLO	[gradi/degrees]	1,83
PENDENZA MASSIMA DELLA TRAIETTORIA	[gradi/degrees]	31,53
MASSIMA COMPONENTE PESO PER MORSA	[N]	1.379,87
FRECCIA ORIZZONTALE CON VENTO IN ESERCIZIO	[m]	0,49
CAMPATA INTERESSATA	[n]	43.684,00
FRANCO MINIMO INCROCIO VEIC.INCLINATI	[m]	1,02
RULLI TOTALI DEL RAMO SALITA :	[n]	76,00
RULLI TOTALI DEL RAMO DISCESA:	[n]	76,00
TIRO MASSIMO A REGIME RUOTA A VALLE	[N]	230.000,00
TIRO MASSIMO A REGIME RUOTA A MONTE	[N]	282.144,04

SM

3

Verifica normale

Velocità di esercizio (m/sec)

Portata oraria effettiva (p/h)

2,50

1300

Numero Campata		T(max) T(min) (daN)	F(max) F(min) (m)	av(max) av(min) (gradi)	am(max) am(min) (gradi)	Numero Sostegno Sostegno	Ts(max) Ts(min) (daN)	D(max) D(min) gradi	P(max) P(min) (daN)	At(max) At(min) (daN)	NR (n)	Du(max) Du(min) (gradi)	Pu(max) Pu(min) (daN)	Test
RAMO SALITA SRT	V	11.500	0,01	0,63	0,63									
		11.500	0,00	0,27	0,27									
V	1R	11.504	0,03	0,73	0,73	V	11.502	0,75	151	4	2	0,38	76	
		11.502	0,01	0,34	0,34		11.501	0,36	73	2	2	0,18	36	
1R	2R	11.608	0,03	-13,29	14,31	1R	11.536	-13,11	-2.632	66	8	-1,64	-329	
		11.568	0,01	-12,91	13,94		11.535	-12,58	-2.527	63	8	-1,57	-316	
2R	3	12.426	1,20	-26,43	31,47	2R	11.635	-12,59	-2.550	64	8	-1,57	-319	
		11.651	0,61	-24,66	29,87		11.619	-10,61	-2.155	54	8	-1,33	-269	
3	4	13.210	1,57	-20,16	26,10	3	12.462	13,27	2.878	72	8	1,66	360	
		12.085	0,82	-18,19	24,28		12.059	9,70	2.039	51	8	1,21	255	
4	5	13.261				4	13.261	17,77	4.093	102	10	1,78	409	
		12.477					12.477	13,35	2.899	73	10	1,33	290	
5	6	13.944	2,85	-10,92	19,15	5	14.009	21,49	5.220	130	12	1,79	435	
		12.513	1,52	-8,30	16,72		12.877	17,35	3.883	97	12	1,45	324	
		14.122	1,33	2,35	5,13	6	14.148	8,51	2.099	52	6	1,42	350	
		12.926	0,72	0,63	3,43		12.960	3,85	871	22	6	0,64	145	

RAMO DISCESA SRT	6	7	14.347 12.971	3,99 2,17	3,37 0,43	9,51 6,59								
							7	14.387 13.075	12,51 6,56	3.134 1.495	78 37	8 8	1,56 0,82	392 187
	7	8	14.645 13.094	4,43 2,43	3,05 -0,02	10,37 7,40								
							8	14.685 13.228	12,50 8,32	3.197 1.920	80 48	8 8	1,56 1,04	400 240
	8	9	14.739 13.252	0,70 0,39	2,12 0,93	3,22 2,02								
							9	14.754 13.267	3,90 2,40	1.005 556	30 17	4 4	0,97 0,60	251 139
	9	M	14.770 13.276	0,05 0,03	0,73 0,40	0,74 0,41								
							M	14.773 13.277	0,84 0,46	217 107	7 3	2 2	0,42 0,23	108 53
	M	SM	14.775 13.279	0,01 0,00	0,50 0,24	0,51 0,24								
		V	11.500 11.500	0,01 0,00	0,67 0,28	0,64 0,27								
							V	11.499 11.498	0,75 0,36	151 73	4 2	2 2	0,38 0,18	75 36
	V	1R	11.498 11.496	0,03 0,01	0,73 0,34	0,73 0,34								
							1R	11.465 11.465	-13,10 -12,58	-2.616 -2.511	65 63	8 8	-1,64 -1,57	-327 -314
	1R	2R	11.470 11.433	0,03 0,01	-13,28 -12,91	14,32 13,94								
							2R	11.444 11.421	-12,55 -10,53	-2.499 -2.105	63 53	8 8	-1,57 -1,32	-312 -263
	2R	3	12.187 11.390	1,22 0,62	-26,39 -24,59	31,53 29,91								
						3	12.151 11.748	13,46 9,81	2.846 2.007	71 50	8 8	1,68 1,23	356 251	
3	4	12.829	1,62	-20,10	26,21									

4	5	11.723	0,84	-18,06	24,34	4	12.779	18,14	4.026	101	10	1,81	403
		12.008	1,59	-8,05	16,84		12.044	13,53	2.837	71	10	1,35	284
5	6	13.359	2,98	-10,80	19,38	5	13.296	21,97	5.060	126	12	1,83	422
		12.230	0,76	0,75	3,54		12.277	17,59	3.750	94	12	1,47	313
6	7	13.281	1,41	2,59	5,37	6	13.255	9,21	2.129	53	6	1,54	355
		12.230	0,76	0,75	3,54		12.242	4,18	893	22	6	0,70	149
7	8	13.397	4,28	3,83	9,97	7	13.358	13,53	3.146	79	8	1,69	393
		12.230	2,30	0,64	6,80		12.296	7,01	1.504	38	8	0,88	188
8	9	13.537	4,80	3,63	10,91	8	13.498	13,30	3.125	78	8	1,66	391
		12.278	2,59	0,23	7,64		12.364	8,68	1.870	47	8	1,08	234
9	M	13.474	0,77	2,37	3,47	9	13.459	4,22	991	30	4	1,05	248
		12.341	0,42	1,04	2,13		12.340	2,54	547	16	4	0,63	137
M	SM	13.445	0,06	0,80	0,80	M	13.442	0,92	216	6	2	0,46	108
		12.332	0,03	0,43	0,43		12.330	0,50	107	3	2	0,25	53

Verifica Normale

Velocità di esercizio (m/sec)	2,50
-------------------------------	------

Portata oraria effettiva (p/h)	1300
--------------------------------	------

[illegible]