

Bauherr / Committente

ALPENPANA GMBH

39047 ST. CHRISTINA (BZ)
Str. Cisles 7
Telefon: 335/225600
E-Mail: info@alpenpana.com
PEC: alpenpanasrl@pec.it

Der Bauherr / Il committente

Projekt

Progetto

DEFINITIVES PROJEKT
Verlegung der Aufstiegsanlage
MONTE PANA

PROGETTO DEFINITIVO
Per lo spostamento dell'impianto
di risalita MONTE PANA

Inhalt

Contenuto

BERICHTE

- Seilbahntechnischer Bericht
- Seillinienberechnung
- Bericht über die Querungen und Parallelismen
- Rettungsplan

RELAZIONI

- Relazione tecnica funiviaria
- Calcolo di linea
- Relazione sugli attraversamenti e parallelismi
- Piano di soccorso



BÜROGEMEINSCHAFT · STUDIO ASSOCIATO BCG INGENIEURE
STR. VIA PILLHOF 17 · 39057 EPPAN a.d. Weinstraße · APPIANO s.s.d. VINO (BZ)
TEL 0039 0474 19637000 · INFO@BCG-ING.EU · WWW.BCG-ING.EU
ANDREA 0039 348 4423766 · ERWIN 0039 335 6784366 · MWST NR · PART IVA 03042160212

Der Projektant / Il progettista

Datum data	Projektleiter capo progetto	Bearbeiter elaboratore	Prüfer controllore	Freigabe approvazione	Projektnummer numero progetto
Ott. 2020	A. Boghetto	A. Boghetto	A. Boghetto	A. Boghetto	BCG20-024
Datum data	Bearbeiter elaboratore	Rev. rev.	Art der Änderung tipo di modifica		Dokumentnummer numero documento
18.11.2020	A. Boghetto	0			B20024DOC102
					Satz / Elenco
					DP - DEF
					Anlage / Allegato
					0.2

DEFINITIVES PROJECT – PROGETTO DEFINITIVO

Verlegung der Aufstiegsanlage

MONTE PANA

Spostamento dell'impianto di risalita

MONTE PANA

Gemeinden WOLKENSTEIN u. ST. CHRISTINA (BZ) – Comuni di SELVA DI VAL
GARDENA e S. CRISTINA (BZ)

SEILBAHNTECHNISCHER BERICHT

RELAZIONE TECNICA FUNIVIARIA

Eppan, am 13/11/2020

Der Projektant /Il Progettista

Dr. Ing. Andrea BOGHETTO

INDICE

1	PREMESSA E FINALITÀ DELL'IMPIANTO.....	2
1.1.1	Tipo di impianto.....	4
1.1.2	Tracciato.....	4
1.1.3	Natura del terreno.....	4
1.1.4	Attraversamenti.....	4
2	CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI.....	6
3	DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO	7
3.1.1	Stazione di valle.....	8
3.1.2	Stazione di monte.....	9
3.1.3	Magazzino	9
3.1.4	Azionamenti	10
3.1.5	Dispositivo di tensione	11
3.1.6	Freni	11
3.1.7	Movimentazione dei veicoli nelle stazioni.....	12
3.1.8	Sgancio e aggancio sulla fune	13
3.1.9	Dispositivi di controllo e di sicurezza	13
3.1.10	Morsa	14
3.1.11	Veicolo.....	14
3.1.12	Sostegni di linea.....	15
3.1.13	Rulliere	15
3.1.14	Rullo.....	15
3.1.15	Fune portante traente.....	16
3.1.16	Impianto elettrico.....	16
4	DICHIARAZIONE DEL PROGETTISTA SUL PROFILO	19
5	DICHIARAZIONE DEL PROGETTISTA SULL'IMMUNITA' DAL PERICOLO VALANGHE	20
6	DITTE COSTRUTTRICI: CAPACITÀ TECNICA.....	21

1 PREMESSA E FINALITÀ DELL'IMPIANTO

La s.r.l. Alpenpana di Santa Cristina Valgardena è concessionaria della seggiovia biposto ad ammortamento automatico “Santa Cristina – Monte Pana”, M 65 m, che funge da arroccamento alla zona sciistica, escursionistica e residenziale del Monte Pana, una delle più suggestive della Val Gardena e dell'intera zona dolomitica.

Sotto il profilo tecnico, la seggiovia in argomento presenta delle problematiche legate alla vetustà ed alla concezione superata, essendo priva, ad esempio, dell'organo di recupero idraulico diffuso su quasi tutti gli impianti analoghi.

A maggior ragione per quanto concerne la funzionalità essa appare obsoleta, in quanto la sua tipologia di impianto ad attacco fisso dei veicoli la rende poco gradita agli utenti, sia per il maggior impegno richiesto all'imbarco ed allo sbarco sia per l'eccessiva durata del viaggio. Inoltre i veicoli di tipo aperto limitano fortemente l'utilizzo dell'impianto in condizioni di maltempo.

In ragione di quanto esposto l'azienda concessionaria Alpenpana S.r.l. intende procedere allo smantellamento dell'impianto esistente, per costruire al suo posto una moderna cabinovia a collegamento temporaneo dei veicoli, con veicoli a 10 posti.

Il nuovo tracciato differisce dal precedente per la posizione delle stazioni di valle e monte, pur effettuando lo stesso tipo di servizio al pubblico tra il paese e la zona del Monte Pana.

Quella di valle, dall'attuale localizzazione nella parte più a valle dell'abitato di Santa Cristina, si sposterebbe in località “Ruacia” con quota di imbarco a 1413,40 metri, traslando quindi di 393 metri circa in direzione est verso la località Ruacia. Questa zona, dal momento che costituisce il punto di partenza di altri due impianti di arroccamento è già ampiamente servita di ogni dotazione di infrastrutture, parcheggi e di servizi accessori ed è facilmente raggiungibile dal centro abitato tramite.

Grazie a tale spostamento, il punto di partenza del nuovo impianto risulterà più direttamente accessibile agli sciatori provenienti dalle piste “Sasslong” e dalla funicolare “Gardenaronda Express”, evitando così, a chi percorre il carosello sciistico gardenese, scomodi trasferimenti a piedi da stazione a stazione.

Peraltro, chi proviene dal centro abitato di Santa Cristina, per raggiungere il nuovo impianto percorrerà solo qualche centinaio di metri, al pari di ciò che avviene oggi per recarsi alla cabinovia “Sasslong” ed alla funicolare “Gardenaronda Express”.

Per la stazione di monte, la traslazione in direzione sud ovest è di circa 90 metri e la nuova quota è pari a 1629,50 metri; questa posizione è più vicina alla partenza della seggiovia verso il Mont de Seura ed eventualmente anche al futuro impianto verso l'Alpe di Siusi, in modo da ottimizzare gli spostamenti degli utenti.

In tal modo, per quanto attiene strettamente l'impianto a fune, si raggiungeranno con certezza i seguenti obiettivi:

1. Esercizio un impianto a fune che per almeno trent'anni risulterà adeguato sotto il profilo strettamente tecnico, risolvendo così alla radice quei problemi tecnici che affliggono l'impianto attuale, legati alla sua vetustà;

2. Presentare alla clientela un impianto che ben si inserisce nel contesto assicurando un'immagine di efficienza tecnologica ed un richiamo di immagine;
3. Consentire l'arroccamento dei bambini verso l'area sciistica del Monte Pana all'interno di cabine chiuse, che pongono al riparo dai rischi di caduta dei passeggeri più piccoli, tipici delle seggiovie; le vetture a 10 posti potranno infatti ospitare in tutta sicurezza nove bambini oltre al Maestro di sci, senza dover coinvolgere persone terze nell'accompagnamento;
4. Garantire la facile accessibilità al Monte Pana ad ogni categoria di passeggeri, sia d'estate che d'inverno, ivi compresi anziani, bambini e disabili mediante un collegamento impiantistico con valenza di mobilità alternativa all'uso del mezzo privato, come di seguito meglio illustrato;
5. Assicurare un confort di viaggio confacente alle attese attuali della clientela, in particolare quella non sportiva;
6. Garantire il facile trasporto di bagagli, per gli ospiti delle strutture ricettive, e di biciclette, assecondando con queste ultime una domanda che oggi si fa sempre più rilevante;
7. Raggiungere una drastica riduzione dell'emissione di CO² nell'ambiente;
8. Drastica riduzione dei costi di manutenzione per mantenere in esercizio la strada per il Monte Pana;
9. Riduzione della responsabilità civile/penale per l'Amministrazione Comunale, dovuta alla riduzione generale del traffico;
10. Riqualificazione ambientale per restituire senza macchine l'area ricreativa Monte Pana (uno dei posti più suggestivi del mondo), al territorio, agli abitanti ed ai turisti;
11. Rivalutazione del ruolo e dell'attività della scuola di sci (attualmente con ca. 80 maestri di sci);
12. Nuovo impulso turistico e forte valorizzazione dei locali con offerta dedicata alle famiglie grazie al collegamento diretto all'area ricreativa Monte Pana, che offre tra le altre cose il "Panaraida" ed il "giro culturale UNIKA";
13. Emissione di una tessera di abbonamento stagionale a prezzi molto convenienti per valligiani sull'esempio dell'impianto Siusi – Alpe di Siusi;
14. Realizzazione all'interno della stazione di valle di un ufficio Cassa Skipass, locale scuola di sci, locale di pronto soccorso e di un infopoint, così da dare un adeguato servizio alla clientela;
15. Utilizzare una unica fermata centrale per gli autobus in prossimità degli impianti;

Si noti infine che il cantiere per l'esecuzione delle opere non arrecherà alcun disturbo durante la stagione turistica, grazie all'adozione delle più moderne tecnologie per la mitigazione delle lavorazioni, alla morfologia dell'area oggetto dell'intervento e ad una accurata pianificazione del cantiere, da concordare con i Comuni competenti.

Presso la stazione di valle verrà eretto un edificio di dimensioni significative che garantirà alla clientela i servizi accessori oggi richiesti (scuola sci, pronto soccorso, servizi igienici) e gli altri spazi necessari per la funzionalità complessiva del tutto (locali tecnici, ufficio della Società, eccetera).

Il collegamento tra i diversi livelli dell'edificio sarà garantito anche da mezzi motorizzati (ascensore). Anche il magazzino vetture sarà collocato all'interno dell'edificio.

Presso la stazione di monte, oltre al locale dell'operatore con relativo servizio igienico, verranno realizzati nel seminterrato unicamente i locali tecnici per gli apparati elettrici ed il gruppo elettrogeno.

1.1.1 Tipo di impianto

Per quanto sopra premesso, considerato che l'impianto sarà utilizzato in buona parte da clientela non sportiva e che funge principalmente da impianto di arroccamento, particolarmente indicato è parso l'utilizzo di veicoli chiusi con posti tutti a sedere, che offrono durante il tragitto un ottimo livello di comfort anche in condizioni atmosferiche avverse, adeguato spazio per il caricamento di bagagli (vista la presenza di strutture ricettive nella zona di monte) ed al contempo evitano sensazioni negative da parte dei passeggeri dovute all'altezza da terra.

L'impianto è progettato prevedendo il carico sia in salita sia in discesa. La stazione di valle è del tipo rinvio - tenditrice, mentre la stazione di monte è del tipo motrice fissa; la prima è collegata con il magazzino posto al livello dell'imbarco e sbarco, capace di contenere tutti i veicoli.

La portata di dimensionamento dell'impianto è di 2400 persone/ora alla velocità di 6,0 m/s.

1.1.2 Tracciato

L'andamento altimetrico del tracciato è abbastanza uniforme: partendo dalla stazione di valle, si percorre un primo tratto con andamento mediamente ripido e per arrivare in una zona più pianeggiante regolare, che prosegue fino alla stazione di monte. L'andamento planimetrico è rettilineo.

In linea sono previsti 11 sostegni, di cui 7 d'appoggio e 4 di ritenuta; non sono presenti sostegni a doppio effetto.

1.1.3 Natura del terreno

Come risulta dalle valutazioni geologiche del dott. geol. Vittorio Zamai, si può ritenere che i terreni interessati dall'impianto sono idonei per la costruzione delle opere, capaci di sopportare i carichi trasmessi dalle fondazioni delle stazioni e dei plinti di linea, fatte salve le successive più approfondite risultanze di studi geologici finalizzati al progetto definitivo ed esecutivo.

1.1.4 Attraversamenti

Circa gli attraversamenti ed i parallelismi con altri impianti, strade, piste e linee aeree, nonché quelli con condotte convoglianti fluidi in pressione, si rimanda alla specifica relazione allegata al presente progetto.

Si osserva unicamente che l'impianto sorvola:

- la circonvallazione di Santa Cristina e la strada comunale di accesso alla stessa,
- Sentieri pedonali,
- la strada comunale che porta alla località Monte Pana,
- Il torrente Gardena.

Ovunque i franchi minimi regolamentari appaiono largamente rispettati

Inoltre non vi sono attraversamenti, parallelismi o sorvoli con linee elettriche o telefoniche aeree, nè con altri impianti funicolari aerei o terrestri.

2 CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI

- ubicazione della st. rinvio tenditrice (quota piano imbarco/sbarco)	a valle (1413,40 m s.l.m.)
- ubicazione della st. motrice fissa (quota piano imbarco/sbarco)	a monte (1629,50 m s.l.m.)
- senso di marcia	orario
- lunghezza orizzontale	m 1228,00
- dislivello alla quota fune	m 216,10
- lunghezza sviluppata tra gli ingressi	m 1263,90
- pendenza media	% 17,86
- capacità di ciascun veicolo	pers.10
- intervallo tra i veicoli	s 16,36
- portata massima	p/h 2200
- equidistanza minima dei veicoli	m 98,00
- tempo di viaggio tra ingressi stazione	min+s 3'27"
- numero di veicoli in linea	n.26
- numero totale dei veicoli	n.34
- diametro della fune portante-traente	mm 52
- tiro nominale	kN 600
- velocità massima con azionamento principale	m/s 6,0
- velocità massima con azionamento di riserva	m/s 3,0
- velocità massima con azionamento di recupero	m/s 1,0
- potenza max richiesta in avviamento con i motori principali (a 400 V)	kW 780
- potenza max richiesta al motore di recupero	kW 130
- numero dei sostegni di appoggio	n.7
- numero dei sostegni di ritenuta	n.4
- numero dei rulli ramo salita	n.118+4
- numero dei rulli ramo discesa	n.120+4
- diametro puleggia motrice	m 4,9
- diametro puleggia rinvio	m 4,9
- intervvia in linea	m 6,6

3 DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

L'impianto è costituito da una classica telecabina automatica monofune, nella quale i veicoli a 10 posti vengono agganciati automaticamente alla fune portante - traente, chiusa ad anello mediante impalmatura è azionata dalla puleggia motrice nella stazione a valle, presso la quale è ubicato anche il sistema di tensione idraulico della fune.

L'impianto comprende le seguenti stazioni:

- una stazione a monte del tipo motrice fissa con l'argano motore sistemato tra le travi di lancio.
- una stazione del tipo rinvio e tenditrice sospesa; la stazione è dotata di rotaia per il collegamento con il magazzino posto al medesimo livello del piano di imbarco/sbarco

L'accoppiamento con la fune da parte dei dispositivi di ammorsamento dei veicoli è ottenuto automaticamente nelle stazioni, durante il funzionamento della cabinovia, in condizioni di perfetto sincronismo tra le velocità istantanee della fune e delle morse dei veicoli. Tale sincronismo viene assicurato anche per velocità della fune diverse da quella nominale grazie a semplici dispositivi di sincronizzazione a ruote di aderenza, autogovernati secondo la velocità della fune, disposti lungo le rampe di accelerazione delle morse e sul tratto di rotaia nel quale avviene l'ammorsamento.

Il moto delle travi di accelerazione e decelerazione viene prelevato da rulli di ritenuta direttamente dalla fune. Per ogni trave si ha una doppia presa di moto che assicura, anche nel caso di avaria di una delle due, un funzionamento corretto dei gruppi di sincronizzazione.

Una serie di dispositivi automatici di controllo, distribuiti lungo il percorso delle morse in stazione, e in particolar modo nella zona di ammorsamento, provvede alla continua sorveglianza dell'integrità e del corretto funzionamento delle morse prima, durante e dopo il serraggio delle ganasce sulla fune.

L'invio dei veicoli alle travi di lancio è controllato da un apposito dispositivo spaziatore automatico che permette di regolare l'equidistanza tra i veicoli variando la velocità del giostazione in più o in meno per un tempo proporzionale al ritardo o anticipo del veicolo considerato.

I veicoli, una volta entrati in stazione, vengono automaticamente disammorsati dalla fune e immediatamente rallentati dalla trave di decelerazione fino alla velocità di ca. 0,25 m/s. A tale velocità compiono tutto il percorso del giostazione, zona in cui si effettuano le operazioni di sbarco - imbarco dei passeggeri.

In maniera analoga a quanto descritto per l'ingresso, i veicoli, una volta percorso il giostazione, vengono nuovamente accelerati dalle ruote della trave di lancio finché non raggiungono la velocità nominale della fune. A questo punto si ripete la procedura di apertura e chiusura della morsa sulla fune.

Sia in ingresso che in uscita, rispettivamente durante la fase di rilascio e schiacciamento delle molle della morsa, viene effettuato, tramite celle di carico, il controllo diretto dello sforzo di serraggio. L'eventuale rilevazione di valori diversi dal campo di taratura preimpostato, provoca l'arresto dell'impianto con segnalazione della causa.

L'impianto può essere azionato in quattro differenti modi:

- con due motori in CC (o asincroni in CA) a piena potenza ed alimentazione da rete pubblica; alternativamente con un solo motore sincrono in CA

- con un solo motore in CC o asincrono in CA o con il solo motore sincrono funzionante in modo parzializzato, in caso di avaria, a portata ridotta;
- con il gruppo elettrogeno, in servizio di riserva, a circa metà della portata massima;
- con il motore di recupero a ciclo diesel che, mediante trasmissione idraulica, pignone e corona, trasmette il moto a velocità ridotta direttamente sulla puleggia motrice.

3.1.1 Stazione di valle

La stazione di valle funge da stazione di rinvio e tensione, ed è posta con il piano di imbarco e sbarco a quota 1413,40 m s.l.m..

La struttura portante in acciaio è sostenuta da una colonna centrale anteriore in acciaio e da una colonna centrale posteriore in cemento armato, che a loro volta appoggiano ad una idonea quota di imposta atta a garantire la necessaria stabilità e portanza del terreno; ogni colonna porta la propria traversa in acciaio, a sua volta appoggio per le due travi longitudinali, di notevole rigidità, dalle quali partono i bracci rivolti verso l'esterno per collegare la struttura, di norma a forma di U, dedicata al supporto e alla guida della morsa con i relativi gruppi di sincronizzazione.

In corrispondenza delle traverse le travi longitudinali costituiscono anche appoggio per la struttura di copertura delle sole travi: la configurazione della stazione è quindi con copertura indipendente, tale quindi da proteggere dagli agenti atmosferici l'intera stazione, ivi compresi i locali accessori. Tutti i controlli e gli organi meccanici di stazione sono poi facilmente accessibili dalle passerelle, che percorrono e rendono raggiungibili dall'interno tutti i meccanismi di stazione.

Le due colonne centrali hanno dimensioni trasversali tali da garantire spazi laterali sufficienti per il transito in sicurezza dei veicoli.

I meccanismi di stazione sono composti dal treno di decelerazione con ruote di gomma con presa di moto direttamente dalla fune, da un ulteriore treno di ruote per il trasporto dei veicoli sul giro stazione e da un treno di accelerazione, anch'esso azionato dalla relativa presa di moto direttamente dalla fune.

L'imbarco e lo sbarco avvengono anche nella curva del giro stazione, con tempi per la salita e la discesa dei passeggeri ampiamente sufficienti; la velocità massima delle cabine durante lo sbarco e l'imbarco è di ca. 0,25 - 0,30 m/s.

La puleggia di rinvio è montata su un telaio mobile collegato all'apparato tenditore a sua volta ancorato direttamente alla stele posteriore della stazione in cemento armato.

Il dispositivo di tensione della fune è del tipo idraulico con apposita centralina; il dispositivo idraulico scarica il tiro sulla traversa anteriore, e da questa ritorna attraverso la struttura portante alla colonna posteriore in c.a.; il cilindro è del tipo a doppia camera (o eventualmente a doppio cilindro), che permette di evitare lo scarico completo dello stesso in caso di perdita d'olio.

La cabina di controllo con le relative apparecchiature elettriche per la stazione di rinvio è posteriormente alla stazione, centrata sulla linea, permettendo così il controllo sia della zona di imbarco che di quella di sbarco, oltre al tratto finale della linea.

3.1.2 Stazione di monte

La stazione di monte funge da motrice ancorata, ed è situata con il piano d'imbarco e sbarco alla quota di 1629,50 m s.l.m..

La struttura portante della stazione funiviaria, la copertura di tipo alto e le pedane di manutenzione sono analoghe a quelle della stazione di valle: si tratta infatti di una struttura in carpenteria metallica, poggiante su due colonne e supportante i gruppi di sincronizzazione con relative passerelle di controllo e manutenzione, le rotaie e le guide di stazione; anche i meccanismi di accelerazione e decelerazione con relativi sistemi di sicurezza sono analoghi tra le due stazioni.

L'imbarco e lo sbarco avvengono con velocità massima delle cabine di ca. 0,25 - 0,30 m/s, analogamente alla stazione di valle.

La puleggia motrice con i freni di emergenza è montata su un telaio mobile collegato all'apparato tenditore a sua volta ancorato direttamente alla stele posteriore della stazione in cemento armato.

La cabina di controllo con le apparecchiature elettriche per la stazione motrice è posta frontalmente al giro stazione permettendo il controllo sia della zona di imbarco che di quella di sbarco. I locali tecnici sono realizzati nel piano interrato, con dimensioni sufficienti per permettere la collocazione di tutte le apparecchiature di comando e controllo dell'impianto.

L'argano motore, potrà essere composto da un azionamento diretto tipo "Direct Drive" agente direttamente sulla puleggia motrice tramite un albero lento verticale e senza interposizione di riduttore. Il motore sincrono in CA si contraddistingue per una assoluta ridondanza e disponibilità. Il rotore è dotato di magneti permanenti; lo statore è costituito da 8 sezioni indipendenti, ognuna con 3 unità di avvolgimento, le quali in caso di necessità possono essere sostituite singolarmente.

Nel caso invece di configurazione con motori in CC o motori in CA asincroni, questi saranno collegati alla puleggia tramite alberi cardanici ed interponendo un riduttore di velocità, in genere di tipo epicicloidale.

Il collegamento della puleggia motrice al telaio e all'argano è attuato secondo il principio dello sdoppiamento delle funzioni; infatti la puleggia è montata mediante cuscinetti su un albero cavo solidale con il telaio e destinato a sopportare il tiro della fune; il mozzo della puleggia è poi collegato tramite un giunto all'albero torsionale che è soggetto a pura torsione; il giunto è del tipo disinnestabile per permettere il funzionamento con l'azionamento di recupero anche a riduttore grippato.

3.1.3 Magazzino

Il ricovero delle vetture è previsto nel magazzino situato presso la stazione di rinvio a valle a lato di essa, e collegato a questa con un apposito binario.

La movimentazione dei veicoli è di tipo automatico, e permette il prelievo delle vetture dal giro stazione alla catena di collegamento al magazzino.

Il magazzino è dimensionato per contenere oltre a tutte le cabine anche il veicolo per la manutenzione ed alcuni veicoli di scorta; sono inoltre previste all'interno del giro del magazzino due ampie pedane per la manutenzione delle morse e delle cabine.

3.1.4 Azionamenti

Argano

È costituito essenzialmente da:

- un riduttore epicicloidale con albero lento verticale, non presente in caso di azionamento del tipo „Direct Drive“;
- due motori elettrici a corrente continua ad eccitazione variabile, dotati ognuno di dinamo tachimetrica e ventilazione separata; ogni motore è collegato all'albero veloce del riduttore per l'interposizione di un giunto cardanico. L'alimentazione ad ogni motore elettrico è fornita da un ponte reversibile a diodi controllati completo di rifasatore; Alternativamente potranno essere utilizzati motori in corrente asincroni in corrente alternata alimentati da inverte o un motore sincro sempre in corrente alternata.
- un albero di torsione collegato all'albero verticale del riduttore, e attraverso un giunto a denti frontali, alla puleggia motrice;
- una puleggia motrice del diametro indicativo di 4900 mm, montata a sbalzo su una campana fissa solidale con il telaio e mossa dall'albero di torsione;
- freni di servizio e di emergenza.

Azionamento principale

In condizioni ordinarie di servizio il servizio viene garantito con entrambi i motori a piena velocità, ottenendo una portata di 2200 p/h.

Azionamento di riserva

In periodi di scarsa affluenza o in caso di rottura di uno dei due motori è possibile fare servizio con un solo motore a metà velocità, o in funzionamento parzializzato, ottenendo una portata di 1100 p/h.

Azionamento di emergenza

In caso di mancanza di energia elettrica dalla rete l'argano dell'impianto può essere alimentato da un gruppo elettrogeno, che verrà installato in apposito locale presso la stazione di monte e che potrà alimentare l'uno o l'altro motore principale, secondo la necessità. In tale modalità di funzionamento la portata massima dell'impianto risulta dimezzata.

Azionamento di recupero

L'impianto è dotato di proprio azionamento di recupero. Tale azionamento è costituito dalla catena motore elettrico – pompa idraulica – motore idraulico – pignone - corona dentata - puleggia motrice, e consente all'impianto di viaggiare nei due sensi di marcia alla velocità massima di 1,0 m/s al solo fine di far sbarcare presso le stazioni i passeggeri rimasti in linea a seguito di guasto o anomalia che non consenta la prosecuzione del servizio secondo le diverse modalità fin qui descritte.

Il funzionamento con l'azionamento di recupero prevede di ingranare i pignoni nella corona dentata della puleggia motrice e disinnestare il giunto a denti frontali che collega l'albero torsionale del riduttore dell'azionamento principale - riserva alla puleggia motrice. La fonte di energia per

l'azionamento di recupero é costituita da un motore diesel; la pompa idraulica, azionata direttamente da detto motore, è a cilindrata variabile per permettere una regolazione continua della velocità dell'impianto e è collegata, con un circuito chiuso bidirezionale, al corrispettivo motore idraulico a cilindrata fissa. Quest'ultimo aziona un albero veloce di entrata di un riduttore, in genere epicicloidale, al cui albero di uscita é calettato il pignone che ingrana nella corona dentata.

3.1.5 Dispositivo di tensione

Il dispositivo di tensione della fune portante - traente é del tipo idraulico, ed è costituito dal carrello tenditore collegato ad un pistone con relativo cilindro a doppia camera, a sua volta fissato tramite un raccordo a cerniera alla traversa anteriore della struttura portante; il gruppo cilindro pistone lavora quindi in compressione.

Alternativamente potrà essere montato un gruppo a due cilindri paralleli.

La slitta di tensione scorre con le sue ruote sulle travi longitudinali della struttura portante della stazione.

Il cilindro doppio lavora con due camere principali concentriche, una di sicurezza per l'altra, ognuna delle quali si blocca in caso di perdite nell'altra camera, sopportando tutto il tiro dell'impianto; entrambe sono alimentate da una pompa a cilindrata costante e funzionamento discontinuo, opportunamente dimensionata per mantenere l'olio nel cilindro alla pressione richiesta e per assicurare spostamenti del pistone rispetto al cilindro ad una velocità sufficiente.

Analogamente in caso di doppio cilindro parallelo, ciascuno dei due è dimensionato per reggere tutto il tiro in caso di perdita di pressione all'altro gruppo.

La centralina idraulica è sistemata di norma a fianco delle pedane nella parte superiore della stazione, protetta dagli agenti atmosferici dalla copertura.

Appositi strumenti rilevano lo sforzo erogato dal dispositivo tenditore relativamente sia alla pressione nel cilindro che allo sforzo applicato all'anello trattivo mediante cella di carico.

Sono inoltre previsti dei fine corsa che segnalano l'anomala posizione del carrello fuori del campo di tolleranza e che all'occorrenza arrestano l'impianto.

La corsa richiesta al cilindro risulta dalla somma dei seguenti termini:

- corsa d'esercizio (da impianto a fune nuda a impianto con un ramo carico e l'altro vuoto);
- idoneo margine rispetto ai fine corsa;
- variazione dell'allungamento della fune in funzione della temperatura.

La corsa del cilindro idraulico è pari ad almeno 3,0 m; ulteriore corsa sarà poi possibile con un sistema di spostamento del punto di attacco tra carrello e cilindro, per cui la corsa totale del carrello tenditore risulta di almeno 6,0 m.

3.1.6 Freni

L'argano motore dell'impianto è dotato di:

- un freno di servizio elettrico realizzato dall'azionamento principale secondo un programma di frenatura normale e un programma di frenatura rapida selezionati automaticamente secondo urgenze d'intervento prestabilite. Tale frenatura sfrutta la reversibilità della corrente, per cui l'energia cinetica delle varie masse in movimento viene restituita

alla rete mediante l'inversione della corrente del motore. L'intervento del freno di servizio elettrico verrà chiamato dall'intervento di gran parte dei dispositivi di protezione inseriti nel circuito delle sicurezze di stazione dell'impianto; il tipo di frenatura (normale o rapida) dipende dall'importanza del singolo dispositivo di protezione.

- un freno di servizio meccanico di tipo negativo ad apertura a comando elettromagnetico o idraulico e a frenatura modulata (tale cioè da mantenere costante la decelerazione di frenatura indipendentemente dalle condizioni di carico della linea e di velocità dell'impianto) o differenziata secondo un programma selezionato automaticamente secondo il carico presente in linea al fine di ottenere una decelerazione all'interno di un range pre stabilito. Il freno di servizio è costituito da un disco freno, montato sull'albero veloce del riduttore, sul quale agiscono una o due pinze freno, ed è dimensionato per arrestare l'impianto con carico in discesa con una decelerazione pari a $0,90 - 1,00 \text{ m/s}^2$.

L'intervento di questo freno di servizio meccanico viene chiamato nei seguenti casi:

- a) in caso di mancanza di alimentazione all'azionamento principale o a quello di riserva;
 - b) quando la velocità si abbassa sotto il valore minimo prefissato;
 - c) in caso di mancato tempestivo funzionamento del freno di servizio elettrico;
 - d) nell'eventualità che la velocità dell'impianto superi di oltre il 10% quella massima ammessa.
- un freno d'emergenza meccanico di tipo negativo ad apertura a comando idraulico e chiusura azionata da molle a tazza. Il freno d'emergenza è costituito da una o due pinze agenti sulla puleggia motrice.

L'intervento di questo freno d'emergenza meccanico viene chiamato nei seguenti casi:

- a) in caso di mancato tempestivo funzionamento del freno di servizio meccanico;
- b) nell'eventualità che la velocità dell'impianto superi di oltre il 20% quella massima ammessa.
- c) per intervento delle protezioni che lo richiedono (es: retromarcia accidentale)
- d) per intervento manuale.

Nel caso di azionamento „Direct Drive“ il freno di servizio è di fatto costituito da un secondo freno di emergenza, non essendone possibile l'installazione tra il motore ed il riduttore.

3.1.7 Movimentazione dei veicoli nelle stazioni

I dispositivi che realizzano il moto dei veicoli all'interno delle stazioni comprendono:

- il sistema di lancio e aggancio del veicolo, costituito dal treno acceleratore, formato da una serie di ruote gommate per l'accelerazione progressiva dei veicoli, e da una serie di ruote (sincronizzate sulla velocità della fune) che hanno il compito di mantenere costante ed uguale a quella della fune p.t. stessa la velocità del veicolo durante l'ammorsamento della morsa. Il treno acceleratore è mosso direttamente dalla fune p.t., e ne segue quindi istantaneamente tutte le variazioni di velocità;
- il sistema di sgancio e rallentamento, costituito anch'esso in maniera simile, da un treno deceleratore formato da una serie di ruote gommate per la decelerazione progressiva dei veicoli e da una serie di ruote sincronizzate sulla velocità della fune;
- una serie di ruote gommate che mantiene costante la velocità dei veicoli sulla curva che porta dalla rotaia di arrivo alla rotaia di partenza;

- le apposite camme per la chiusura e l'apertura automatica delle morse;
- le guide per la chiusura e l'apertura automatica delle porte;
- il circuito di magazzino, collegato al circuito principale da scambi e rotaie, nel quale vengono ricoverati i veicoli al termine del servizio per l'immagazzinamento notturno;

3.1.8 Sgancio e aggancio sulla fune

L'apertura della morsa, quando il veicolo entra in stazione, avviene tramite una camma fissa opportunamente sagomata che agendo sulla rolletta della ganascia mobile la abbassa, vincendo la forza delle molle e provocando la divaricazione della ganascia.

Il veicolo subisce quindi un leggero e graduale spostamento laterale mentre la fune, deviata verso il basso da una batteria di rulli, fuoriesce dalla ganascia.

A questo punto la camma fissa è sagomata in modo da lasciar richiudere gradualmente la morsa sotto l'azione delle molle.

I veicoli percorrono quindi la stazione con le morse in posizione di chiusura. Al punto di aggancio un'altra camma fissa analoga alla precedente riapre il morsetto e lo lascia poi richiudere spontaneamente dalla fune.

In questa fase il veicolo è ancora trascinato dalla trave di lancio alla stessa velocità della fune, evitando ogni scorrimento fra fune e ganascia al momento dell'aggancio.

In funzione della tecnologia specificamente sviluppata ed adottata dal Costruttore dell'impianto, le fasi di apertura e chiusura potranno presentare modalità anche significativamente diverse rispetto a quanto sopra descritto, che rappresenta la soluzione più ricorrente.

3.1.9 Dispositivi di controllo e di sicurezza

I circuiti di stazione sono muniti di una serie di dispositivi di controllo e di sicurezza:

- appositi controlli di sagoma verificano che la fune p.t. si trovi sempre nell'esatta posizione rispetto ai dispositivi di sgancio e di aggancio;
- nella zona di sgancio un apposito controllo di sagoma rivela l'eventuale mancato disaccoppiamento della morsa dalla fune;
- dispositivi elettrici controllano che i veicoli sulle rampe di accelerazione e decelerazione, mantengano distanze prestabilite tra di loro al fine di evitare collisioni;
- durante l'ammorsamento/sganciamento alla/dalla fune viene effettuato il controllo dell'efficienza della morsa, misurando la forza esercitata dalle molle della morsa stessa mediante celle di carico;
- in fase di accelerazione un apposito controllo di sagoma verifica la corretta apertura delle morse prima dell'ammorsamento;
- all'uscita dal gruppo di ammorsamento altri controlli di sagoma verificano il corretto accoppiamento tra morsa e fune;
- un'apparecchiatura spaziatrice posta nel giro stazione, controlla, regolandola all'occorrenza, la posizione assoluta di ogni veicolo rispetto al veicolo capofila;
- un apposito dispositivo interrompe il lancio da una stazione se la differenza tra il numero dei veicoli su ramo salita e ramo discesa supera un valore prestabilito.

3.1.10 Morsa

Ogni veicolo è dotato di morsa singola, costituito di norma da una coppia di ganasce in acciaio forgiato delle quali una fissa e l'altra mobile incernierata alla prima, una coppia di ruote di scorrimento in materiale fonoassorbente, una coppia di molle cilindriche precaricate e un braccio di manovra che genera la compressione e il parziale rilascio di dette molle onde ottenere l'apertura e la chiusura della ganascia mobile; la pressione delle ganasce sulla fune è garantita dal precarico delle molle, che permette di mantenere la necessaria forza di ammorsamento anche in presenza di una riduzione di diametro della fune superiore ad almeno il 3 %; sulla parte che reca la ganascia fissa è montato un rullo di stabilizzazione delle morse in senso trasversale; il passaggio delle ganasce delle morse al disotto dei rulli di ritenuta avviene gradualmente grazie a due palmole rastremate montate su ogni morsa.

L'ingombro dei rulli, delle rulliere e dei dispositivi antiscarrucolanti e raccogliifune consente ancora il libero transito della morsa con il veicolo inclinato, trasversalmente alla linea e rispetto al suo assetto normale, di un angolo rispondente alla normativa vigente.

Alla morsa è collegata la sospensione in tubo d'acciaio zincato a sezione circolare o rettangolare, con testa conformata per assicurare il collegamento alla morsa e con smorzatore di oscillazione longitudinale a frizione; il tutto è completato da un dispositivo di molleggio costituito da un pacco di elementi cilindrici in gomma nell'interno dei quali è alloggiato il perno di sospensione della cabina o alternativamente da altro sistema elastico equipollente.

In funzione della tecnologia specificamente sviluppata ed adottata dal Costruttore dell'impianto, la morsa potrà presentare differenze anche significative rispetto a quanto sopra descritto.

3.1.11 Veicolo

Il veicolo nel suo complesso è formato da un braccio di sospensione collegato con la morsa, da un elemento elastico con funzione di ammortizzatore, da un telaio di collegamento e dalla cabina.

La cabina, può alloggiare 10 passeggeri comodamente seduti sui sedili posti sui due lati trasversali al senso di marcia; ha altezza interna di circa 2,15 - 2,20 m.

La struttura della cabina è costituita in alluminio, mentre l'impiego di altri materiali per rivestimenti e finiture sarà particolarmente attento ed individuato in modo da soddisfare le caratteristiche antincendio richieste dalla normativa vigente.

La cabina è dotata di ampie superfici vetrate, di comodi sedili e di sistema di apertura e chiusura automatica delle porte.

I vantaggi fondamentali della cabina "alta", con tale altezza interna si possono riassumere sinteticamente nei due seguenti punti:

- offrire un veicolo con comodi posti a sedere per tutti i viaggiatori: il comfort di viaggio è divenuto infatti esigenza fondamentale per le cabine chiuse, e attualmente l'orientamento diffuso delle Società esercenti è verso veicoli con posti solo a sedere, evitando quindi l'affollamento più tipico delle cabine con posti in piedi;
- offrire un'accessibilità ottimale ai passeggeri per l'imbarco e lo sbarco dai veicoli: la cabina alta infatti permette il passaggio delle persone in posizione naturalmente eretta, senza impedimento alcuno a livello della testa, rendendo ogni movimento il più naturale

possibile, e combinando quindi la comodità e la sicurezza nello spostamento dei viaggiatori.

3.1.12 Sostegni di linea

I sostegni della linea sono del tipo a fusto centrale di forma piramidale ed a sezione ottagonale o circolare. Sono costruiti in lamiera d'acciaio sciolata e ancorati alla fondazione in calcestruzzo mediante idonei tirafondi.

Tutti i sostegni verranno montati inclinati secondo la direzione media della risultante delle pressioni agenti sulla rulliera di sostegno.

Tutti i sostegni sono provvisti di scala con dispositivo anticaduta; sulle testate sono montati le passerelle di manutenzione, i falconi per la manutenzione delle rulliere e un interruttore a consenso inserito nel circuito di sicurezza per bloccare l'impianto durante le operazioni di manutenzione.

I soprastanti falconi sono dimensionati per sopportare il carico derivante dal peso della rulliere oppure quello derivante dal sollevamento della fune dalla rulliera. Il carico massimo previsto è riportato sul falcone stesso.

I fusti dei sostegni, le traverse, i falconi e le passerelle presenteranno finitura superficiale zincata a caldo.

3.1.13 Rulliere

Le rulliere sono del tipo rigido trasversalmente, dotate di rulli in lega leggera. I bilancieri sono realizzati in acciaio zincato e sono montati su snodi muniti di boccole; le boccole sono poi dotate di ingrassatori per la lubrificazione periodica.

Il collegamento delle rulliere alle testate, realizzato mediante bulloni, è costruito in modo tale da consentire agevolmente la facile correzione della posizione delle rulliere stesse, ai fini del loro corretto allineamento.

Tutte le rulliere, sia di appoggio che di ritenuta, sono munite di antiscarrucolanti interni, nonché di scarpe di raccolta della fune e di dispositivi di arresto automatico dell'impianto in caso di scarrucolamento della fune.

Le scarpe raccoglifune sono sagomate e dimensionate in modo da rendere possibile il passaggio della morsa in caso di scarrucolamento della fune p.t.. Sui bilancieri d'entrata di tutte le rulliere è montato un dispositivo di bloccaggio antirotazione.

3.1.14 Rullo

I rulli, costruiti in genere in alluminio o lega leggera, sono dotati di una guarnizione in gomma ad anello, montata sulla superficie cilindrica periferica del rullo e serrata lateralmente dalle fiancate.

Nella parte interna del mozzo è annegata una boccola in acciaio che costituisce la sede di due cuscinetti a sfera che realizzano l'accoppiamento tra il corpo ed il perno del rullo. Il rullo può essere dotato di ingrassatore o alternativamente essere del tipo "long life", lubrificato a vita.

I rulli delle rulliere d'appoggio hanno un diametro di fondo gola orientativamente di 450- 500 mm, mentre i rulli delle rulliere di ritenuta possono presentare un diametro più ridotto.

3.1.15 Fune portante traente

E' previsto l'utilizzo di una fune del tipo Warrington Seale 186 fili + PPC, prestirata, compattata, del diametro di 52 mm, certificata a cura del Costruttore.

3.1.16 Impianto elettrico

Il sistema di automazione previsto conferisce all'impianto elettrico la seguente configurazione:

a) Circuiti di potenza

a1) Azionamento principale

Per la trazione dell'impianto vengono impiegati due motori in corrente continua ad eccitazione indipendente con potenza nominale pari a 220 kW e tensione di armatura di 400 Vcc, alimentati da convertitori statici trifase reversibile a tiristori totalmente controllati, i quali agiscono sull'armatura del motore stesso. Il funzionamento del motore é del tipo a "coppia costante" con tensione motore che varia al variare della velocità fino alla tensione nominale. L'azionamento sarà dotato di un sistema di rifasamento a gradini che consentirà di ottenere un $\cos\phi$ superiore a 0,9 quando il motore assorbe la corrente nominale in tutto il funzionamento oltre la velocità base e fino alla massima. Tenuto conto della presenza in rete di correnti armoniche generate dal convertitore statico a tiristori, verranno poste in serie ai condensatori speciali reattanze di sbarramento opportunamente accordate; i gruppi di condensatori, vedendo in tal modo esclusivamente la frequenza fondamentale di 50 Hz, potranno rifasare correttamente.

Alternativamente saranno impiegati motori asincroni in CA alimentati da inverter, o un motore sincrono diretto di potenza equivalente, sempre alimentato da inverter AFE (Active Front End).

a2) Comando freni

Il freno meccanico di servizio e quello di emergenza sono ad azione negativa:

- le pinze si chiudono per azione di molle e si aprono solo se il sistema di azionamento del freno esercita una forza antagonista superiore a quelle delle molle;
- il sistema di azionamento del freno viene comandato elettricamente in modo negativo ossia la riduzione o l'annullamento di uno dei comandi elettrici causa la chiusura delle pinze.

Il freno di emergenza, così come quello di servizio potranno essere del tipo on-off, del tipo graduato o alternativamente dotati di funzione di modulazione. Il coordinamento delle azioni frenanti garantirà che ad ogni configurazione di guasto o comunque intervento venga associata la frenatura più idonea.

b) Sistema di sorveglianza

Il sistema di sorveglianza è realizzato mediante l'impiego di un PLC. La tecnica adottata prevede l'impiego di un'unità centrale (CPU), schede di entrata/uscita digitali (I/O), schede analogiche per elaborazione di segnali delle celle di carico e schede dedicate, quali contatori veloci per le elaborazioni relative alle protezioni di stazione. Il tutto sarà eventualmente duplicato al fine di realizzare la ridondanza necessaria alla massima garanzia di continuità del servizio.

c) Sistema di supervisione

L'uso delle apparecchiature precedentemente descritte consente l'introduzione di un sistema di monitoraggio e visualizzazione dei parametri e dello stato della stazione realizzato con un PC e un monitor grafico per ogni stazione. Sul video vengono visualizzati i sinottici di stazione ed argano con tutte le segnalazioni relative ed inoltre sono inserite pagine di allarmi e segnalazione. Nel sistema è implementata la funzione di HELP che permette di associare ad ogni allarme un messaggio di aiuto con spiegazione della causa possibile di guasto o di intervento della protezione e consigli sulle azioni da intraprendere per riparare il guasto o per proseguire il servizio in altro modo.

c1) Strumenti e segnalazioni

Le segnalazioni più importanti vengono ripetute sul pulpito di comando mediante apposite lampade per consentire una rapida individuazione dell'eventuale arresto. Alcuni strumenti analogici posti sul pulpito di comando e sul fronte quadri danno indicazione sul valore di tutte le grandezze analogiche più significative.

d) Circuito di sicurezza esterno

Il circuito di sicurezza che controlla i pulsanti di arresto e agli antiscarrucolanti posti sui sostegni funziona in modo selettivo. Tale circuito viene controllato e testato direttamente dal PLC del sistema di sorveglianza. Su un'altra linea vengono trasmessi alcuni arresti provenienti dalla stazione di rinvio. Il sistema, mediante un cerca guasti, è in grado di riconoscere anomalie anche di tipo transitorio.

È previsto inoltre un sistema per la rilevazione della velocità e direzione del vento lungo la linea in almeno due punti.

e) Apparecchio per la registrazione e memorizzazione dati

Nel computer che viene impiegato per il sistema di supervisione è implementato un registratore di eventi che permette di memorizzare lo stato dell'impianto.

f) Gruppo di recupero

Il sistema di comando è costituito in modo da essere completamente separato dal resto dell'impianto; infatti tutti gli organi di comando dello stesso sono concentrati su un pulpito apposito e nel caso di organi in comune col resto dell'impianto sono sdoppiati oppure è previsto un doppio connettore con scambio manuale.

g) Stazione di rinvio

Viene utilizzato lo stesso sistema descritto nei paragrafi b-c. Fra stazione motrice e rinvio è implementato un sistema di trasmissione bidirezionale di dati relativi ad allarmi, pagine grafiche, ecc.

h) Collegamento tra le stazioni

Il collegamento telefonico, sonoro, di sicurezza e di trasmissione di segnali fra le stazioni verrà realizzato mediante cavi multipolari e mediante un cavo a fibra ottica per la trasmissione dati

monte-valle; questi conduttori saranno interrati a partire dal sostegno 3 ed aerei dalla stazione di valle al suddetto sostegno. Il primo dei due cavi di segnalazione viene interrotto sulle morsettiere di ogni sostegno; l'altro cavo trasporta i segnali che collegano direttamente le due stazioni, senza interrompersi sui sostegni.

4 DICHIARAZIONE DEL PROGETTISTA SUL PROFILO

Il progettista dell'impianto dichiara che il disegno del profilo del terreno è stato tratto dal DTM della Provincia Autonoma di Bolzano; esso corrisponde all'effettiva configurazione del terreno con una precisione sufficiente ai fini del presente progetto preliminare.

5 DICHIARAZIONE DEL PROGETTISTA SULL'IMMUNITA' DAL PERICOLO VALANGHE

In riferimento al D.M. del 16 novembre 2012 “Disposizioni e prescrizioni tecniche per le infrastrutture degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone. Armonizzazione delle norme e delle procedure con il decreto legislativo 12 giugno 2003, n. 210, di attuazione della direttiva europea 2000/9/CE” ed in particolare ai disposti di cui all’art. 2.1.1 lettera h, il sottoscritto Progettista con specifica esperienza in materia valanghiva e nivologica, ai fini e con il grado di approfondimento richiesto dal presente progetto preliminare, attesta che l’area del terreno interessata dall’impianto in oggetto, ai fini della stabilità delle opere e della sicurezza dell’esercizio, è immune dal pericolo di valanghe, secondo ragionevoli previsioni, grazie alle sue caratteristiche naturali e senza richiedere l’attuazione di piani di distacco controllato.

La documentazione progettuale è comunque completa della Dichiarazione di Immunità da Frane e Valanghe a firma del dr. agr. Peter Stuflesser.

6 DITTE COSTRUTTRICI: CAPACITÀ TECNICA

L'impianto sarà costruito da primarie ditte costruttrici, quali ad esempio la Leitner di Vipiteno (BZ) o la Doppelmayr Italia di Lana (BZ).

I numerosi impianti costruiti ed aperti al pubblico, anche simili a quello in oggetto, sono sicura garanzia delle loro capacità tecniche.

Tali ditte acquisteranno le principali apparecchiature da fornitori qualificati quali:

- motore elettrico: ANSALDO I.E.G. - SICME
- motore diesel azionamento di recupero: IVECO AIFO - VM
- pompa idraulica azionamento di recupero: BREVINI - REXROTH
- motore idraulico dell'azionamento di riserva: BREVINI - REXROTH
- cilindro idraulico e centralina idraulica: AGOP o ROSCONI e REVA

DEFINITIVES PROJECT – PROGETTO DEFINITIVO

Verlegung der Aufstiegsanlage

MONTE PANA

Spostamento dell'impianto di risalita

MONTE PANA

Gemeinden WOLKENSTEIN u. ST. CHRISTINA (BZ) – Comuni di SELVA DI VAL
GARDENA e S. CRISTINA (BZ)

SEILLINIENBERECHNUNG

RELAZIONE DEL CALCOLO DI LINEA

Eppan, am 18/11/2020

Der Projektant /Il Progettista

Dr. Ing. Andrea BOGHETTO

1. PREMESSA.....	4
2. AZIONI E GRANDEZZE CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO.....	5
2.1 Pesi propri	5
2.2 Attriti	5
2.3 Masse mobili e rendimento d'argano	6
2.4 Azioni dinamiche	7
2.5 Azioni climatiche: vento	8
2.5.1 Vento massimo di esercizio	8
3. IPOTESI DI CARICO IMPOSTE	9
4. PROCEDURA DI CALCOLO PER LA CONFIGURAZIONE DELLA FUNE NELLE CAMPATE	10
4.1 Premessa	10
4.2 Criteri di calcolo	11
4.2.1 Calcolo di linea (tensioni nella fune)	11
4.2.2 Calcolo della freccia in campata	12
4.2.3 Calcolo dello sviluppo della catenaria	13
4.3 Organizzazione del tabulato.....	14
5. DATI GENERALI IMPIANTO.....	16
6. GEOMETRIA DELLA LINEA	17
7. TABULATI.....	18
7.1 Azione del tenditore = T_n	19
7.2 Azione del tenditore = $T_n + 8\%$	22
7.3 Azione del tenditore = $T_n - 8\%$	27
RISPONDEZZA ALLA NORMATIVA.....	31
7.4 Scelta del tracciato (par. 3.1.1 DI)	31
7.5 Tracciato delle funivie (par. 3.1.3 DI)	31
7.5.1 Numero massimo di persone in linea (par. 3.1.3.4 DI)	31
7.6 Profilo limite dell'impianto (par. 3.2 DI)	32
7.6.1 Oscillazione trasversale dei veicoli (par. 3.2.2.4 DI)	32
7.6.2 Oscillazione longitudinale dei veicoli (par. 3.2.2.5 DI)	32
7.6.3 Area per le mani, i piedi e gli sci (par. 3.2.2.6 DI).....	32
7.7 Sagoma limite dell'impianto (par. 3.3 DI)	32

7.7.1	Distanza di sicurezza da parti appartenenti all'impianto (par. 3.3.3.1 DI).....	32
7.7.2	Distanza di sicurezza nelle stazioni (par. 3.3.3.3 DI).....	32
7.7.3	Intervia (par. 3.3.4 DI).....	33
7.7.4	Distanze di sicurezza da terra (par. 3.3.5, 3.4 DI).....	34
7.8	Accelerazione centripeta sui sostegni (par. 3.5.1.2 DI)	34
7.9	Intervallo minimo tra due veicoli consecutivi (par. 3.5.3.3 DI).....	35
7.10	Norme comuni alle stazioni (cap. 4 DI)	35
7.11	Grado di sicurezza e forza trasversale STF della fune (par. 14.6.2, 14.6.3 DI)	35
7.12	Forze di appoggio minime (par. 14.6.4, 6.5.2 DTP).....	39
	IN ESERCIZIO.....	39
	FUORI ESERCIZIO	40
7.13	Forze di appoggio massime (da confronto con certificati CE)	40
7.14	Trasmissione della forza periferica alla puleggia motrice (par. 14.11.1, 6.5.2.3 DI).....	41
8.	COLLEGAMENTO FRA LE STAZIONI.....	41

1. PREMESSA

Nel presente elaborato si esegue la verifica della linea rappresentata sul profilo relativo all'impianto **GD10** "MONTE PANA" allegato al progetto.

Trattandosi di uno studio non esecutivo verranno evidenziati unicamente i parametri ritenuti significativi in questa fase di valutazione, lasciando la trattazione completa alla progettazione esecutiva.

La linea in esame soddisfa la normativa tecnica richiamata nella relazione tecnica generale.

2. AZIONI E GRANDEZZE CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

2.1 Pesi propri

Per la determinazione della configurazione della fune nelle diverse campate, nel programma di calcolo sono stati impostati i seguenti valori relativi ai pesi propri delle componenti in gioco.

Passeggero

In relazione a quanto compare al paragrafo 14.2.2.1 del DM "Infrastruttura":

- Peso medio sciatore: 80 kg
- Peso medio pedone: 75 kg

Veicolo

Il veicolo impiegato sull'impianto in esame è del tipo a dieci posti.
Si utilizzano le seguenti grandezze:

Peso	veicolo vuoto	960 kg
	veicolo carico	1760 kg
Superficie trasversale	veicolo vuoto	4.50 m ²
	veicolo carico	4.50 m ²
Coefficiente di forma trasversale	veicolo vuoto	1.00
	veicolo carico	1.00

Fune

Tipo	WS 6x31 +ppc d52		
Diametro nominale d_{nom}	52 mm		
Peso al metro lineare p_{fune}	10.01 kg/m	9.082daN/m	
Sezione metallica Sup.	1104.30 mm ²		
Coefficiente di forma C_{W_seil}	1.20		
Carico Rottura C_{rott}	1818 kN	Carico Rottura Filo	1960 N/mm ²

2.2 Attriti

Per un impianto come quello trattato nel presente fascicolo, ai fini della valutazione delle forze d'attrito, l'interfaccia della fune è costituita dalle rulliere di linea e dalle pulegge presenti nelle stazioni motrice e rinvio.

La forza d'attrito viene valutata come percentuale della forza di appoggio della fune sulle varie componenti dell'interfaccia.

La normativa prevede i seguenti valori:

Rulli con rivestimento in gomma	3%
Pulegge con cuscinetti volventi	0,3%
Pulegge con cuscinetti a strisciamento	1%

2.3 Masse mobili e rendimento d'organo

La massa rotante complessiva di motore ad azionamento diretto, puleggia di rinvio e motrice viene stimata in 5000 kg / circa 25000 kg m².

Si assume come rendimento complessivo dell'organo motore il valore di **0,90** e **1,11**, rispettivamente per le condizioni di regime/accelerazione (sforzo positivo) e frenatura (sforzo negativo).

2.4 Azioni dinamiche

Le azioni dinamiche si manifestano durante le fasi di avviamento e frenatura. Devono essere tenute in debito conto al fine del calcolo di linea e della verifica della fune.

Di seguito il confronto tra i valori stabiliti dalla normativa vigente e quelli impostati nel programma di calcolo per l'impianto oggetto del presente fascicolo di verifica, valutati per la condizione di carico più sfavorevole.

	D.I.	Per l'impianto		Direzione del carico
<i>Accelerazione</i>	≥ 0,15	0,15	m/s ²	Avanti
<i>Decelerazione con motore d'argano</i>	≥ 0,40	0,90	m/s ²	Avanti e indietro
<i>Decelerazione con freno di servizio (fissi)</i>	≥ 0,30	n.p.	m/s ²	Indietro
<i>Decelerazione con freno di servizio (automatici)</i>	≥ 0,50	0,60	m/s ²	Indietro
<i>Decelerazione con freno di emergenza (fissi)</i>	≥ 0,30	n.p.	m/s ²	Indietro
<i>Decelerazione con freno di emergenza (automatici)</i>	≥ 0,50	0,60	m/s ²	Indietro
<i>Max decelerazione funzionamento normale</i>	≤ 1,25		m/s ²	Avanti
<i>Max dec. per intervento simultaneo dei freni</i>	≤ 2,50		m/s ²	Avanti

Per il controllo dei franchi verticali in linea, si è tenuto conto delle azioni dinamiche incrementando del valore pari al 25% la freccia calcolata nelle condizioni di impianto carico a regime (par. 3.2.2.3 DI).

2.5 Azioni climatiche: vento

La forza esercitata dal vento su una superficie viene calcolata mediante la relazione:

$$F_{\text{wind}} = q_{\text{din}} \times C_f \times A_{\text{ref}}$$

dove:

$$q_{\text{din}} = q_{\text{cin,ref}} \times C_e(Z_e) \times C_d$$
$$q_{\text{cin,ref}} = \frac{1}{2} \times \rho \times v^2$$

Per la pressione dinamica si applicano i seguenti valori minimi.

IN ESERCIZIO

$$q_{\text{din}} = 0,20 \text{ kN/m}^2 \quad \text{per determinare l'intervista minima dell'impianto (3.2.2.2 D.I.)}$$

$$q_{\text{din}} = 0,25 \text{ kN/m}^2 \quad \text{per tutti gli altri calcoli}$$

FUORI ESERCIZIO

$$q_{\text{din}} = 1,20 \text{ kN/m}^2 \quad \text{per spinta su fune e parti mobili con essa interagenti (15.7.2 D.I.)}$$

$$q_{\text{din}} = q_{\text{cin,ref}} \times C_e(Z_e) \times C_d \quad \text{per tutte le altre componenti}$$

2.5.1 Vento massimo di esercizio

Si definisce convenzionalmente vento massimo di esercizio, spirante orizzontalmente in direzione perpendicolare ovvero longitudinale all'asse della linea, quello per il quale è stata calcolata l'intervista (par. 10.1, 3.3.4 D.I.). La sua pressione dinamica, aumentata del 40%, non determina uno sbandamento trasversale dei veicoli maggiore di 0,20 rad ovvero longitudinale maggiore di 0,34 rad.

In fase esecutiva questo valore verrà determinato mediante calcolo in base alle caratteristiche geometriche del veicolo fornito.

In linea di massima, secondo quanto si verifica su altri impianti della stessa tipologia, la velocità del vento massimo di esercizio è pari a **70 km/h**.

3. IPOTESI DI CARICO IMPOSTE

Per il calcolo di linea sono state imposte le condizioni di carico di seguito presentate, considerate con moto dell'impianto in avanti e retromarcia:

IN ESERCIZIO

- | | |
|--|---------------------------------------|
| - Salita carica 100% / discesa scarica | fermo, regime, avviamento e frenatura |
| - Salita scarica / discesa scarica | fermo, regime, avviamento e frenatura |
| - Salita scarica / discesa carica 100% | fermo, regime, avviamento e frenatura |
| - Salita carica 100% / discesa carica 100% | fermo, regime, avviamento e frenatura |

FUORI ESERCIZIO

Oltre ai casi previsti per l'esercizio sono valutate le seguenti condizioni

- | | |
|---|---------------------------------------|
| - Fune nuda | |
| - Ipotesi 1: salita scarica / discesa fune nuda | fermo, regime, avviamento e frenatura |

4. PROCEDURA DI CALCOLO PER LA CONFIGURAZIONE DELLA FUNE NELLE CAMPATE

4.1 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.

4.2 Criteri di calcolo

4.2.1 Calcolo di linea (tensioni nella fune)

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

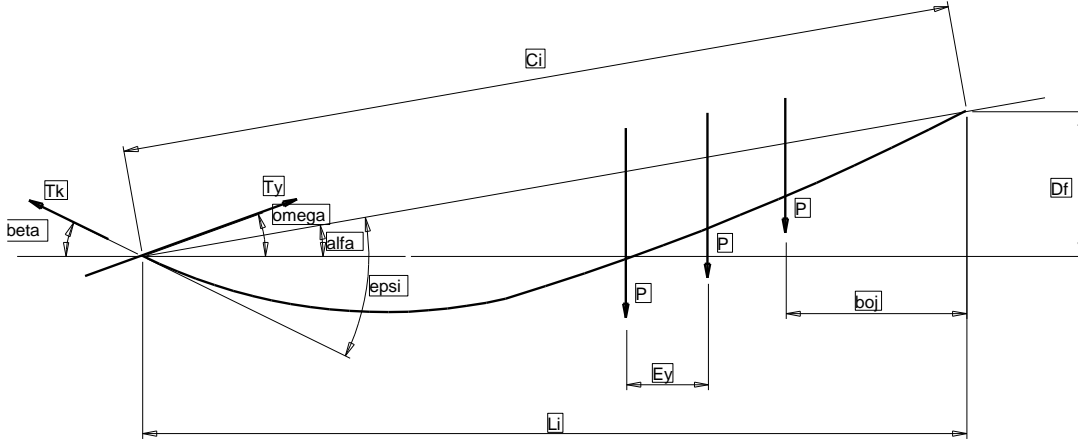


Figura 1

- 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:

$$\text{alfa} = \text{ARCTAN} (Df/Li)$$

$$T_k C_i \text{sen} (\text{epsi}) = q C_i L_i/2 + \sum_{j=1}^n (P \text{boj}) \quad \text{da cui}$$

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

$$\text{beta} = \text{epsi} - \text{alfa}$$

$$N_y = q C_i + n P + N_k$$
$$T_y = \text{SQR} (H_k^2 + N_y^2)$$
$$\omega = \text{ARCTAN} (N_y/H_k)$$

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.

4.2.2 Calcolo della freccia 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 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:

F_f	$= q C_i^2 / (8(T_k + T_y)/2)$	freccia fune nuda
F_{pj}	$= P(L_i - b_{oj}) b_{oi} / (L_i H_k)$	freccia sotto il carico j
F_{gjm}	$= F_{gj} (L_i/2) / (L_i - b_{oj})$	per $b_{oj} < L_i/2$
F_{pjm}	$= F_{pj} (L_i/2) / b_{oj}$	per $b_{oj} > L_i/2$

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

4.2.3 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.

$$S_{vc} = \sum_{j=1}^{n+1} C_j + \frac{8}{3} \frac{F_{cj}^2 \cos(\alpha_{faj})^2}{C_j} \quad \text{essendo}$$

- S_{vc} = sviluppo della campata i-esima
- C_j = corda congiungente i vertici dei carichi concentrati
- F_{cj} = freccia della fune nuda in mezzera della corda j
- α_{faj} = angolo di inclinazione della corda j con l'orizzontale
- F_{cj} = $q \cdot C_j^2 / (8 H_k \cos(\alpha_{faj}))$

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 ($y = A \cdot x^2 + B \cdot x + C$) impostando le condizioni al contorno.

4.3 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

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 generale automaticamente dalla procedura.

E' prevista inoltre la possibilità di imporre n. 10 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

SALITA SCARICA/DISCESA CARICA

SALITA/DISCESA CARICA

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 viene eseguito il calcolo di tutte le condizioni di calcolo che vengono 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 della puleggia motrice
F. motrice (daN):	è la somma di (T - t), rispettivamente medio e massimo, e dell'inerzia dell'argano
rend. argano:	rendimento dell'argano pari a 0,85 per le potenze motrici richieste dall'impianto ed 1,18 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 corrispondono con i valori che si otterrebbero considerando i carichi distribuiti

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

- a) n° del sostegno o del supporto (AV, AM per le avanzazioni e per i supporti all'interno delle stazioni, PV per la puleggia a valle, 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), tiro nella campate (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 minimo)
- n) P.U. (daN): carico unitario per rullo (valore massimo e minimo)

2) visualizzare e stampare la TABELLA DELLE TENSIONI - FRECCIE - 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.

5. DATI GENERALI IMPIANTO

Ubicazione dell'organo motore (Monte_Valle)		monte
Ubicazione del dispositivo di tensione)(Monte-Valle)		valle
Tipologia del dispositivo di tensione (a Gravità - Idraulico)		idraulico
Valore nominale della tensione del tenditore	[daN]	60000
Portata oraria	[p/h]	2200
Velocità di esercizio	[m/s]	6
Numero di persone per veicolo	[n]	10
Diametro puleggia motrice	[mm]	4900
Diametro puleggia di rinvio	[mm]	4900
Intervia in linea	[mm]	6600
Massa del rullo in appoggio	[kg]	25
Massa del rullo in ritenuta	[kg]	19
Diametro del rullo in appoggio	[mm]	550
Diametro del rullo in ritenuta	[mm]	417
Deviazione massima ammessa sul rullo di appoggio	[gradi]	3.5
Deviazione massima ammessa sul rullo di ritenuta	[gradi]	2.5
Carico massimo ammesso sul rullo di appoggio	[N]	10000
Carico massimo ammesso sul rullo di ritenuta	[N]	6500

6. GEOMETRIA DELLA LINEA

Sost.	Progressiva fune m	Quota terreno m	Quota fune m	N°rulli ramo salita n	N° rulli ramo discesa n	Nome Campata	Lunghezza orizzontale m	Dislivello campata m	Lunghezza inclinata m	Pendenza campata %
SV	32.00	1406.13	1418.20	0	0					
						SV - AV	18.00	0.00	18.00	0.00
AV	50.00	1405.50	1418.20	2	2					
						AV - R1	8.00	-0.02	8.00	-0.23
R1	58.00	1405.39	1418.18	12	12					
						R1 - S2	20.00	4.75	20.56	23.75
S2	78.00	1404.93	1422.93	12	12					
						S2 - R3	212.00	-1.85	212.01	-0.87
R3	290.00	1398.08	1421.08	12	12					
						R3 - R4	30.00	7.12	30.83	23.73
R4	320.00	1408.20	1428.20	12	12					
						R4 - S5	178.00	89.30	199.15	50.17
S5	498.00	1499.34	1517.50	10	10					
						S5 - S6	102.00	31.58	106.78	30.96
S6	600.00	1531.08	1549.08	10	10					
						S6 - S7	175.00	31.29	177.78	17.88
S7	775.00	1563.37	1580.37	6	8					
						S7 - S8	220.00	38.04	223.27	17.29
S8	995.00	1596.41	1618.41	6	6					
						S8 - S9	145.00	23.67	146.92	16.32
S9	1140.00	1628.08	1642.08	12	12					
						S9 - S10	75.00	-1.03	75.01	-1.37
S10	1215.00	1627.05	1641.05	10	10					
						S10 - R11	37.00	-6.77	37.61	-18.30
R11	1252.00	1622.67	1634.28	12	12					
						R11 - AM	8.00	0.02	8.00	0.26
AM	1260.00	1625.30	1634.30	2	2					
						AM - SM	18.00	0.00	18.00	0.00
SM	1278.00	1629.24	1634.30	0	0					
				118	120		1228.00	216.10	1263.90	

7. TABULATI

Di seguito si forniscono i tabulati generati dal programma di calcolo, esito della verifica della linea.
Sono organizzati come segue:

6.1)	Azione del tenditore	Tn
	Portata	2200 p/h
	Velocità di esercizio	6.00 m/s
6.2)	Azione del tenditore	Tn + 8%
	Portata	2200 p/h
	Velocità di esercizio	6.00 m/s
6.3)	Azione del tenditore	Tn - 8%
	Portata	2200 p/h
	Velocità di esercizio	6.00 m/s

7.1 Azione del tenditore = Tn

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

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

GD10 Santa Cristina - Monte Pana
Verifica Normale

Equidistanza dei veicoli (m) 98.18
Velocità di esercizio (m/sec) 6.00
Portata oraria effettiva (p/h) 2200

Numero Campata	T(max) T(min) (daN)	F(max) F(min) (m)	av(max) av(min) (gradi)	am(max) am(min) (gradi)	Numero 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													
SV	AV	30,534 30,000	0.25 0.01	1.67 0.17	1.97 0.17								
						AV	30,558 30,000	3.00 0.37	1,572 197	63 0	2 2	1.50 0.19	786 98
AV	R1	30,582 29,965	0.05 0.00	2.83 0.21	0.62 -0.06								
						R1	30,726 29,965	-13.24 -10.56	-7,082 -5,521	283 0	12 12	-1.10 -0.88	-590 -460
R1	S2	31,264 29,965	0.23 0.02	-13.18 -10.50	15.59 13.54								
						S2	31,486 30,012	21.24 15.96	11,295 8,381	452 0	12 12	1.77 1.33	941 698
S2	R3	31,841 29,894	5.23 1.77	7.69 2.41	6.66 1.41								
						R3	31,927 29,894	-11.67 -6.41	-6,370 -3,353	255 0	12 12	-0.97 -0.53	-531 -279
R3	R4	32,088 29,894	0.45 0.04	-13.09 -10.53	16.31 13.61								
						R4	32,186 30,022	-11.46 -7.04	-6,321 -3,699	253 0	12 12	-0.95 -0.59	-527 -308
R4	S5	34,771 30,022	4.36 1.51	-25.07 -20.69	32.01 28.18								
						S5	34,965 30,975	16.40 11.84	9,586 6,466	383 0	10 10	1.64 1.18	959 647
S5	S6	36,052 30,975	1.78 0.42	-16.34 -13.29	20.77 18.07								
						S6	36,217 31,285	13.88 9.40	8,305 5,212	332 0	10 10	1.39 0.94	831 521
S6	S7	37,371 31,285	3.32 1.15	-8.67 -4.52	15.39 11.59								
						S7	37,487 31,592	9.53 3.61	5,753 2,120	230 0	6 6	1.59 0.60	959 353
S7	S8	38,713 31,592	5.17 1.79	-7.99 -3.34	16.05 11.62								
						S8	38,819 31,965	9.06 3.53	5,547 2,094	222 0	6 6	1.51 0.59	924 349
S8	S9	39,646 31,965	2.51 0.77	-8.09 -4.55	13.87 10.45								
						S9	39,845 32,198	15.34 11.84	10,219 6,719	409 0	12 12	1.28 0.99	852 560
S9	S10	40,099 32,188	1.03 0.17	3.93 1.32	2.51 -0.26								
						S10	40,280 32,188	13.17 10.49	8,989 5,927	360 0	10 10	1.32 1.05	899 593
S10	R11	40,462 32,121	0.50 0.04	12.74 10.63	-7.99 -10.12								
						R11	40,547 32,121	-10.21 -7.70	-7,214 -4,825	289 0	12 12	-0.85 -0.64	-601 -402
R11	AM	40,695 32,121	0.02 0.00	2.38 -0.09	0.49 0.20								
						AM	40,700 32,121	2.70 0.33	1,704 211	68 0	2 2	1.35 0.16	852 105
AM	SM	41,207 32,121	0.14 0.01	2.49 0.12	2.05 0.12								

BÜROGEMEINSCHAFT · STUDIO ASSOCIATO BCG INGENIEURE – STR · VIA PHILLOF 17 - 39057 EPPAN a.d.
Weinstraße · APPIANO s.s.d. Vino (BZ)

RAMO DISCESA													
SV	AV	30,018 29,429	0.19 0.01	3.08 0.17	2.36 0.17								
						AV	30,018 29,421	2.56 0.38	1,342 194	53 0	2 2	1.28 0.19	671 97
AV	R1	30,018 29,411	0.11 0.00	1.99 0.21	1.52 -0.06								
						R1	30,018 29,275	-13.23 -10.83	-6,916 -5,542	270 0	12 12	-1.10 -0.90	-576 -462
R1	S2	30,471 29,138	0.18 0.02	-13.18 -10.77	15.98 13.55								
						S2	30,471 28,981	21.45 16.04	11,022 8,155	432 0	12 12	1.79 1.34	918 680
S2	R3	30,530 28,603	5.50 1.84	7.89 2.49	7.07 1.49								
						R3	30,530 28,535	-11.58 -5.99	-6,059 -2,991	230 0	12 12	-0.97 -0.50	-505 -249
R3	R4	30,600 28,467	0.41 0.04	-13.07 -10.62	16.68 13.63								
						R4	30,600 28,470	-11.35 -6.55	-5,953 -3,305	224 0	12 12	-0.95 -0.55	-496 -275
R4	S5	33,009 28,393	4.60 1.59	-24.98 -20.41	32.35 28.27								
						S5	33,009 29,202	16.77 11.98	9,243 6,172	357 0	10 10	1.68 1.20	924 617
S5	S6	33,866 29,076	1.95 0.45	-16.28 -13.14	21.12 18.12								
						S6	33,866 29,269	14.39 9.56	8,014 4,965	310 0	10 10	1.44 0.96	801 496
S6	S7	34,840 29,168	3.53 1.23	-8.57 -4.15	15.85 11.70								
						S7	34,788 29,405	10.23 3.85	5,765 2,107	228 0	8 8	1.28 0.48	721 263
S7	S8	36,114 29,361	5.62 1.93	-7.85 -2.89	16.66 11.75								
						S8	36,066 29,659	9.77 3.75	5,573 2,070	219 0	6 6	1.63 0.63	929 345
S8	S9	36,949 29,616	2.67 0.83	-7.99 -4.22	14.34 10.54								
						S9	36,865 29,698	15.78 11.98	9,712 6,279	361 0	12 12	1.32 1.00	809 523
S9	S10	36,816 29,549	1.19 0.19	4.15 1.36	2.53 -0.21								
						S10	36,741 29,438	13.43 10.57	8,323 5,466	307 0	10 10	1.34 1.06	832 547
S10	R11	36,665 29,255	0.50 0.05	13.57 10.66	-7.56 -10.09								
						R11	36,523 29,150	-10.18 -7.64	-6,476 -4,246	228 0	12 12	-0.85 -0.64	-540 -354
R11	AM	36,470 29,045	0.08 0.00	1.86 -0.09	1.35 0.21								
						AM	36,470 29,041	2.65 0.35	1,491 203	59 0	2 2	1.32 0.17	746 101
AM	SM	36,469 28,534	0.14 0.01	2.43 0.14	2.67 0.14								

BÜROGEMEINSCHAFT · STUDIO ASSOCIATO BCG INGENIEURE – STR · VIA PHILLOF 17 - 39057 EPPAN a.d.
Weinstraße · APPIANO s.s.d. Vino (BZ)

GD10 Santa Cristina - Monte Pana

Equidistanza dei veicoli (m)
Velocità di esercizio (m/sec)
Portata oraria effettiva (p/h)

98.18
6.00
2200

Condizioni di verifica della linea	(T-t) medio (daN)	(T-t) max (daN)	Inerzia Argano (daN)	Sf.mot med/max (daN)	rend. argano (n)	Potenza med/max (kW)	scorr. max (n)	svil. max/min (m)	(T+t) (daN)
>> : SALITA CARICA - DISCESA SCARICA : impianto a regime	8,134	8,797	0	8,134	0.90	542	1.26	2.18	70,529
<< : SALITA CARICA - DISCESA SCARICA :	4,709	5,136	0	4,709	0.90	314	1.14	2.12	70,077
>> : SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA : impianto a regime	6,215	6,634	0	6,215	0.90	414	1.20	2.40	68,563
<< : SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA :	6,213	6,481	0	6,213	0.90	414	1.20	2.40	68,540
>> : SALITA VUOTA - DISCESA CARICA : impianto a regime	4,697	5,259	0	4,697	0.90	313	1.15	2.13	70,071
<< : SALITA VUOTA - DISCESA CARICA :	8,146	8,519	0	8,146	0.90	543	1.26	2.18	70,457
>> : SALITA CARICA - DISCESA CARICA : impianto a regime	6,616	7,422	0	6,616	0.90	441	1.21	1.90	72,037
<< : SALITA CARICA - DISCESA CARICA :	6,641	7,137	0	6,641	0.90	443	1.20	1.90	71,994
>> : FUNE NUDA : impianto a regime	5,718	5,718	0	5,718	0.90	381	1.19	2.74	64,390
<< : FUNE NUDA :	5,718	5,718	0	5,718	0.90	381	1.19	2.74	64,390
>> : SALITA CARICA - DISCESA SCARICA : impianto in accelerazione	10,617	11,287	75	10,692	0.90	713	1.36	2.19	70,891
<< : SALITA CARICA - DISCESA SCARICA :	7,177	7,612	75	7,252	0.90	483	1.23	2.11	69,977
>> : SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA : impianto in accelerazione	8,466	8,888	75	8,541	0.90	569	1.28	2.40	68,690
<< : SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA :	8,464	8,738	75	8,539	0.90	569	1.28	2.40	68,660
>> : SALITA VUOTA - DISCESA CARICA : impianto in accelerazione	7,166	7,731	75	7,241	0.90	483	1.23	2.11	69,983
<< : SALITA VUOTA - DISCESA CARICA :	10,631	10,991	75	10,706	0.90	714	1.35	2.20	70,809
>> : SALITA CARICA - DISCESA CARICA : impianto in accelerazione	9,317	10,129	75	9,392	0.90	626	1.30	1.90	72,184
<< : SALITA CARICA - DISCESA CARICA :	9,343	8,835	75	10,204	0.90	680	1.30	1.80	72,127
>> : FUNE NUDA : impianto in accelerazione	7,427	7,427	75	7,502	0.90	500	1.26	2.74	64,494
<< : FUNE NUDA :	7,427	7,427	75	7,502	0.90	500	1.26	2.74	64,496
>> : SALITA CARICA - DISCESA SCARICA : impianto in decelerazione	2,651	3,311	-300	2,351	0.90	157	1.08	2.15	69,694
<< : SALITA CARICA - DISCESA SCARICA :	-752	-328	-300	-1,052	1.11	-57	1.02	2.16	70,634
>> : SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA : impianto in decelerazione	1,438	1,857	-300	1,138	0.90	76	1.04	2.40	68,436
<< : SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA :	1,435	1,148	-300	1,557	0.90	104	1.04	2.36	68,414
>> : SALITA VUOTA - DISCESA CARICA : impianto in decelerazione	-767	1,710	-300	1,135	0.90	76	1.04	2.40	68,414
<< : SALITA VUOTA - DISCESA CARICA :	2,658	1,046	-300	1,410	0.90	94	1.04	2.36	68,414
>> : SALITA CARICA - DISCESA CARICA : impianto in decelerazione	446	-199	-300	-1,067	1.11	-58	1.02	2.17	70,625
<< : SALITA CARICA - DISCESA CARICA :	2,658	-1,174	-300	-1,474	1.11	-80	1.02	2.08	70,625
>> : SALITA CARICA - DISCESA CARICA : impianto in decelerazione	446	3,048	-300	2,358	0.90	157	1.08	2.15	69,626
<< : SALITA CARICA - DISCESA CARICA :	471	2,133	-300	2,748	0.90	183	1.08	2.06	69,626
>> : FUNE NUDA : impianto in decelerazione	2,609	1,255	-300	146	0.90	10	1.02	1.90	71,883
<< : FUNE NUDA :	2,609	4	-300	955	0.90	64	1.01	1.81	71,846
>> : SALITA CARICA - DISCESA SCARICA : arresto impianto per freno 1	2,651	959	-300	171	0.90	11	1.01	1.90	71,846
<< : SALITA CARICA - DISCESA SCARICA :	2,609	-280	-300	659	0.90	44	1.08	1.82	64,295
>> : SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA : arresto impianto per freno 1	1,438	2,609	-300	2,309	0.90	154	1.08	2.74	64,288
<< : SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA :	1,435	2,609	-300	2,309	0.90	154	1.08	2.74	64,288
>> : SALITA VUOTA - DISCESA CARICA : arresto impianto per freno 1	-767	2,609	-300	2,309	0.90	154	1.08	2.74	64,288
<< : SALITA VUOTA - DISCESA CARICA :	2,658	2,609	-300	2,309	0.90	154	1.08	2.74	64,288
>> : SALITA CARICA - DISCESA CARICA : arresto impianto per freno 1	446	2,609	-300	2,309	0.90	154	1.08	2.74	64,288
<< : SALITA CARICA - DISCESA CARICA :	471	2,609	-300	2,309	0.90	154	1.08	2.74	64,288
>> : FUNE NUDA : arresto impianto per freno 1	2,609	2,609	-300	2,309	0.90	154	1.08	2.74	64,288
<< : FUNE NUDA :	2,609	2,609	-300	2,309	0.90	154	1.08	2.74	64,288
Tiro nominale del tenditore (daN)	60,000.00								
Accelerazione di avviamento (m/sec ²)	0.15								
Decelerazione elettrica (m/sec ²)	0.60								
Decelerazione con freno 1 (m/sec ²)	0.60								
Decelerazione con freno 2 (m/sec ²)	0.90								
Rendimento in assorbimento	0.90								
Rendimento in recupero	1.11								

7.2 Azione del tenditore = Tn + 8%

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.VUOTA -DIS.VUOTA	REGIME
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	ACCEL.
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	DECEL.
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	Freno1
SAL.VUOTA -DIS.CARICA	REGIME
SAL.VUOTA -DIS.CARICA	ACCEL.
SAL.VUOTA -DIS.CARICA	DECEL.
SAL.VUOTA -DIS.CARICA	Freno1
SAL.CARICA-DIS.CARICA	REGIME
SAL.CARICA-DIS.CARICA	ACCEL.
SAL.CARICA-DIS.CARICA	DECEL.
SAL.CARICA-DIS.CARICA	Freno1
FUNE NUDA	FERMO
FUNE NUDA	REGIME
1 Ipot.carico imposto	REGIME
1 Ipot.carico imposto	ACCEL.
1 Ipot.carico imposto	DECEL.
1 Ipot.carico imposto	Freno1

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

GD10 Santa Cristina - Monte Pana
Verifica incremento tensione +%8

Equidistanza dei veicoli (m) 98.18
Velocità di esercizio (m/sec) 6.00
Portata oraria effettiva (p/h) 2200

Numero Campata	T(max) T(min) (daN)	F(max) F(min) (m)	av(max) av(min) (gradi)	am(max) am(min) (gradi)	Numero 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													
SV	AV	32,934 32,400	0.23 0.01	1.54 0.16	1.82 0.16								
						AV	32,957 32,400	2.79 0.36	1,578 202	63 0	2 2	1.39 0.18	789 101
AV	R1	32,982 32,367	0.05 0.00	2.63 0.20	0.56 -0.06								
						R1	33,137 32,367	-13.26 -10.78	-7,649 -6,085	306 0	12 12	-1.10 -0.90	-637 -507
R1	S2	33,686 32,367	0.21 0.02	-13.19 -10.72	15.43 13.53								
						S2	33,919 32,414	20.69 15.81	11,883 8,960	475 0	12 12	1.72 1.32	990 747
S2	R3	34,279 32,302	4.84 1.64	7.16 2.27	6.13 1.27								
						R3	34,377 32,302	-11.83 -6.96	-6,963 -3,933	278 0	12 12	-0.99 -0.58	-580 -328
R3	R4	34,550 32,302	0.42 0.03	-13.10 -10.74	16.09 13.59								
						R4	34,659 32,424	-11.59 -7.50	-6,895 -4,256	276 0	12 12	-0.97 -0.63	-575 -355
R4	S5	37,258 32,424	4.05 1.40	-25.19 -21.13	31.65 28.07								
						S5	37,460 33,375	15.91 11.67	9,996 6,861	400 0	10 10	1.59 1.17	1,000 686
S5	S6	38,554 33,375	1.66 0.39	-16.40 -13.56	20.53 18.01								
						S6	38,724 33,685	13.42 9.23	8,617 5,508	345 0	10 10	1.34 0.92	862 551
S6	S7	39,887 33,685	3.10 1.07	-8.77 -4.90	15.05 11.49								
						S7	40,003 33,992	8.93 3.38	5,767 2,133	231 0	6 6	1.49 0.56	961 356
S7	S8	41,225 33,992	4.83 1.67	-8.12 -3.76	15.65 11.49								
						S8	41,332 34,365	8.49 3.33	5,570 2,117	223 0	6 6	1.42 0.55	928 353
S8	S9	42,168 34,365	2.35 0.71	-8.17 -4.86	13.57 10.37								
						S9	42,375 34,598	15.00 11.72	10,663 7,139	427 0	12 12	1.25 0.98	889 595
S9	S10	42,635 34,588	0.97 0.16	3.73 1.28	2.30 -0.29								
						S10	42,825 34,588	12.94 10.43	9,414 6,328	377 0	10 10	1.29 1.04	941 633
S10	R11	43,015 34,521	0.47 0.04	12.58 10.62	-8.15 -10.13								
						R11	43,110 34,521	-10.23 -7.88	-7,683 -5,279	307 0	12 12	-0.85 -0.66	-640 -440
R11	AM	43,266 34,521	0.02 0.00	2.22 -0.10	0.47 0.20								
						AM	43,272 34,521	2.54 0.32	1,710 217	68 0	2 2	1.27 0.16	855 108
AM	SM	43,780 34,521	0.14 0.01	2.33 0.12	1.92 0.12								

RAMO DISCESA													
SV	AV	32,417	0.17	2.85	2.18								
		31,832	0.01	0.16	0.16								
						AV	32,417	2.38	1,348	53	2	1.19	674
							31,824	0.36	200	0	2	0.18	100
AV	R1	32,417	0.10	1.85	1.40								
		31,814	0.00	0.20	-0.06								
						R1	32,416	-13.25	-7,479	293	12	-1.10	-623
							31,666	-11.03	-6,103	0	12	-0.92	-509
R1	S2	32,869	0.17	-13.19	15.79								
		31,518	0.02	-10.97	13.54								
						S2	32,869	20.87	11,601	455	12	1.74	967
							31,350	15.88	8,726	0	12	1.32	727
S2	R3	32,920	5.08	7.33	6.49								
		30,965	1.70	2.34	1.34								
						R3	32,920	-11.75	-6,637	253	12	-0.98	-553
							30,885	-6.58	-3,557	0	12	-0.55	-296
R3	R4	32,990	0.38	-13.09	16.44								
		30,806	0.04	-10.83	13.61								
						R4	32,990	-11.50	-6,509	246	12	-0.96	-542
							30,795	-7.05	-3,843	0	12	-0.59	-320
R4	S5	35,401	4.27	-25.11	31.96								
		30,704	1.48	-20.88	28.15								
						S5	35,401	16.25	9,638	372	10	1.62	964
							31,504	11.80	6,551	0	10	1.18	655
S5	S6	36,256	1.81	-16.35	20.85								
		31,371	0.42	-13.43	18.06								
						S6	36,256	13.88	8,311	321	10	1.39	831
							31,559	9.38	5,247	0	10	0.94	525
S6	S7	37,172	3.29	-8.68	15.47								
		31,452	1.15	-4.56	11.59								
						S7	37,169	9.57	5,776	229	8	1.20	722
							31,689	3.60	2,120	0	8	0.45	265
S7	S8	38,442	5.24	-7.99	16.20								
		31,645	1.79	-3.35	11.61								
						S8	38,394	9.15	5,592	220	6	1.52	932
							31,942	3.53	2,092	0	6	0.59	349
S8	S9	39,285	2.50	-8.08	14.01								
		31,899	0.77	-4.56	10.45								
						S9	39,197	15.41	10,118	377	12	1.28	843
							31,973	11.85	6,677	0	12	0.99	556
S9	S10	39,144	1.12	3.93	2.31								
		31,816	0.18	1.33	-0.25								
						S10	39,065	13.18	8,712	322	10	1.32	871
							31,697	10.50	5,844	0	10	1.05	584
S10	R11	38,985	0.47	13.37	-7.75								
		31,506	0.04	10.64	-10.11								
						R11	38,849	-10.20	-6,903	245	12	-0.85	-575
							31,394	-7.83	-4,657	0	12	-0.65	-388
R11	AM	38,792	0.08	1.73	1.27								
		31,280	0.00	-0.09	0.21								
						AM	38,792	2.48	1,497	59	2	1.24	748
							31,276	0.34	208	0	2	0.17	104
AM	SM	38,791	0.13	2.27	2.49								
		30,768	0.01	0.13	0.13								

GD10 Santa Cristina - Monte Pana		Equidistanza dei veicoli (m)				98.18				
		Velocità di esercizio (m/sec)				6.00				
		Portata oraria effettiva (p/h)				2200				
Condizioni di verifica della linea		(T-t) medio (daN)	(T-t) max (daN)	Inerzia Argano (daN)	Sf.mot med/max (daN)	rend. argano (n)	Potenza med/max (kW)	scorr. max (n)	svil. max/min (m)	(T-t) (daN)
>>: SALITA CARICA - DISCESA SCARICA	: impianto a regime	8,395	9,049	0	8,395	0.90	560	1.25	2.52	75,336
<<: SALITA CARICA - DISCESA SCARICA	:	4,961	8,022	0	9,049	0.90	603	1.14	2.46	74,883
>>: SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA	: impianto a regime	6,474	6,890	0	4,355	0.90	359	1.19	2.39	73,371
<<: SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA	:	6,469	6,163	0	6,890	0.90	459	1.19	2.67	73,347
>>: SALITA VUOTA - DISCESA CARICA	: impianto a regime	4,954	6,739	0	6,469	0.90	431	1.14	2.71	74,881
<<: SALITA VUOTA - DISCESA CARICA	:	8,402	6,081	0	6,739	0.90	449	1.25	2.67	75,267
>>: SALITA CARICA - DISCESA CARICA	: impianto a regime	6,876	5,514	0	4,954	0.90	330	1.20	2.47	76,845
<<: SALITA CARICA - DISCESA CARICA	:	6,894	4,519	0	5,514	0.90	368	1.20	2.39	76,803
>>: FUNE NUDA	: impianto a regime	5,975	8,786	0	8,402	0.90	560	1.19	2.52	69,197
<<: FUNE NUDA	:	5,975	7,873	0	8,786	0.90	586	1.19	2.45	69,197
>>: SALITA CARICA - DISCESA SCARICA	: impianto in accelerazione	10,963	6,388	0	7,673	0.90	512	1.22	2.20	75,703
<<: SALITA CARICA - DISCESA SCARICA	:	7,515	6,894	0	6,894	0.90	460	1.22	2.28	74,789
>>: SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA	: impianto in accelerazione	8,810	6,147	0	7,388	0.90	493	1.34	2.20	73,502
<<: SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA	:	8,805	5,975	0	5,975	0.90	398	1.27	2.99	73,473
>>: SALITA VUOTA - DISCESA CARICA	: impianto in accelerazione	7,509	5,975	0	5,975	0.90	398	1.22	2.99	74,795
<<: SALITA VUOTA - DISCESA CARICA	:	10,972	8,421	75	9,153	0.90	610	1.34	2.67	75,624
>>: SALITA CARICA - DISCESA CARICA	: impianto in accelerazione	9,663	8,071	75	7,584	0.90	506	1.29	2.46	76,996
<<: SALITA CARICA - DISCESA CARICA	:	9,682	7,064	75	8,146	0.90	543	1.29	2.37	76,940
>>: FUNE NUDA	: impianto in accelerazione	7,770	10,446	75	11,047	0.90	736	1.25	2.53	69,307
<<: FUNE NUDA	:	7,770	10,466	75	11,419	0.90	761	1.25	2.47	69,308
>>: SALITA CARICA - DISCESA SCARICA	: impianto in decelerazione	2,826	9,161	75	10,542	0.90	703	1.08	2.19	74,497
<<: SALITA CARICA - DISCESA SCARICA	:	-584	10,189	75	9,757	0.90	650	1.02	2.28	75,437
>>: SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA	: impianto in decelerazione	1,610	8,940	75	10,264	0.90	684	1.05	2.20	73,240
<<: SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA	:	1,605	7,770	75	7,845	0.90	523	1.04	2.99	73,218
>>: SALITA VUOTA - DISCESA CARICA	: impianto in decelerazione	-595	7,770	75	7,845	0.90	523	1.01	2.99	75,431
<<: SALITA VUOTA - DISCESA CARICA	:	2,829	7,770	75	7,845	0.90	523	1.08	2.99	74,432
>>: SALITA CARICA - DISCESA CARICA	: impianto in decelerazione	621	3,230	-300	2,529	0.90	169	1.02	2.49	76,688
<<: SALITA CARICA - DISCESA CARICA	:	639	2,306	-300	2,930	0.90	195	1.02	2.42	76,652
>>: FUNE NUDA	: impianto in decelerazione	2,780	1,421	-300	321	0.90	21	1.08	2.28	69,098
<<: FUNE NUDA	:	2,780	158	-300	1,121	0.90	75	1.08	2.20	69,092
>>: SALITA CARICA - DISCESA SCARICA	: arresto impianto per freno 1	2,826	1,125	-300	339	0.90	23	1.08	2.29	74,497
<<: SALITA CARICA - DISCESA SCARICA	:	-584	-103	-300	825	0.90	55	1.02	2.21	75,437
>>: SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA	: arresto impianto per freno 1	1,610	2,780	-300	2,480	0.90	165	1.05	2.99	73,240
<<: SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA	:	1,605	2,780	-300	2,480	0.90	165	1.04	2.99	73,218
>>: SALITA VUOTA - DISCESA CARICA	: arresto impianto per freno 1	-595	2,780	-300	2,480	0.90	165	1.01	2.99	75,431
<<: SALITA VUOTA - DISCESA CARICA	:	2,829	2,780	-300	2,480	0.90	165	1.08	2.99	74,432
>>: SALITA CARICA - DISCESA CARICA	: arresto impianto per freno 1	621	2,306	-300	2,930	0.90	195	1.02	2.42	76,688
<<: SALITA CARICA - DISCESA CARICA	:	639	1,421	-300	321	0.90	21	1.02	2.28	76,652
>>: FUNE NUDA	: arresto impianto per freno 1	2,780	158	-300	1,121	0.90	75	1.08	2.20	69,098
<<: FUNE NUDA	:	2,780	-103	-300	825	0.90	55	1.08	2.21	69,092
			2,780	-300	2,480	0.90	165	1.08	2.99	69,092
			2,780	-300	2,480	0.90	165	1.08	2.99	69,092
Tiro nominale del tenditore (daN)	60,000.00									
Accelerazione di avviamento (m/sec ²)	0.15									
Decelerazione elettrica (m/sec ²)	0.60									
Decelerazione con freno 1 (m/sec ²)	0.60									
Decelerazione con freno 2 (m/sec ²)	0.90									
Rendimento in assorbimento	0.90									
Rendimento in recupero	1.11									

7.3 Azione del tenditore = Tn - 8%

VALORI MASSIMI/MINIMI DELLE TENSIONI-FRECCHE-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.VUOTA -DIS.VUOTA	REGIME
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	ACCEL.
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	DECEL.
SAL.VUOTA -DIS.VUOTA	Freno1
SAL.VUOTA -DIS.CARICA	REGIME
SAL.VUOTA -DIS.CARICA	ACCEL.
SAL.VUOTA -DIS.CARICA	DECEL.
SAL.VUOTA -DIS.CARICA	Freno1
SAL.CARICA-DIS.CARICA	REGIME
SAL.CARICA-DIS.CARICA	ACCEL.
SAL.CARICA-DIS.CARICA	DECEL.
SAL.CARICA-DIS.CARICA	Freno1
FUNE NUDA	FERMO
FUNE NUDA	REGIME
1 Ipot.carico imposto	REGIME
1 Ipot.carico imposto	ACCEL.
1 Ipot.carico imposto	DECEL.
1 Ipot.carico imposto	Freno1

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

Numero Campata		T(max) T(min) (daN)	F(max) F(min) (m)	av(max) av(min) (gradi)	am(max) am(min) (gradi)	Numero 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
GD10 Santa Cristina - Monte Pana						Equidistanza dei veicoli (m)				98.18				
Verifica decremento tensione -%-8								Velocità di esercizio (m/sec)		6.00				
								Portata oraria effettiva (p/h)		2200				
RAMO SALITA														
SV	AV	28,135 27,600	0.27 0.01	1.81 0.18	2.14 0.18									
						AV	28,158 27,600	3.25 0.40	1,567 191	63 0	2 2	1.62 0.20	783 96	
AV	R1	28,182 27,562	0.05 0.00	3.07 0.21	0.68 -0.05									
						R1	28,315 27,562	-13.22 -10.31	-6,516 -4,957	261 0	12 12	-1.10 -0.86	-543 -413	
R1	S2	28,843 27,562	0.25 0.02	-13.16 -10.26	15.78 13.56									
						S2	29,052 27,609	21.88 16.14	10,707 7,801	428 0	12 12	1.82 1.34	892 650	
S2	R3	29,404 27,485	5.69 1.92	8.32 2.58	7.29 1.58									
						R3	29,478 27,485	-11.48 -5.76	-5,777 -2,772	231 0	12 12	-0.96 -0.48	-481 -231	
R3	R4	29,627 27,485	0.49 0.04	-13.06 -10.28	16.56 13.63									
						R4	29,713 27,619	-11.30 -6.51	-5,746 -3,141	230 0	12 12	-0.94 -0.54	-479 -262	
R4	S5	32,286 27,619	4.73 1.64	-24.94 -20.17	32.44 28.31									
						S5	32,471 28,575	16.96 12.04	9,176 6,071	367 0	10 10	1.70 1.20	918 607	
S5	S6	33,552 28,575	1.92 0.46	-16.26 -12.97	21.04 18.14									
						S6	33,710 28,885	14.42 9.59	7,994 4,916	320 0	10 10	1.44 0.96	799 492	
S6	S7	34,856 28,885	3.58 1.24	-8.55 -4.07	15.78 11.71									
						S7	34,972 29,192	10.22 3.87	5,739 2,106	230 0	6 6	1.70 0.64	957 351	
S7	S8	36,201 29,192	5.56 1.93	-7.84 -2.86	16.51 11.76									
						S8	36,307 29,565	9.71 3.77	5,525 2,071	221 0	6 6	1.62 0.63	921 345	
S8	S9	37,125 29,565	2.70 0.83	-7.99 -4.18	14.20 10.54									
						S9	37,315 29,798	15.73 11.98	9,774 6,298	391 0	12 12	1.31 1.00	815 525	
S9	S10	37,563 29,787	1.11 0.19	4.16 1.35	2.75 -0.22									
						S10	37,737 29,787	13.43 10.56	8,564 5,526	343 0	10 10	1.34 1.06	856 553	
S10	R11	37,910 29,721	0.54 0.05	12.91 10.65	-7.81 -10.10									
						R11	37,985 29,721	-10.19 -7.49	-6,744 -4,371	270 0	12 12	-0.85 -0.62	-562 -364	
R11	AM	38,124 29,721	0.02 0.00	2.57 -0.09	0.52 0.21									
						AM	38,128 29,721	2.89 0.34	1,697 204	68 0	2 2	1.45 0.17	848 102	
AM	SM	38,636 29,721	0.16 0.01	2.68 0.13	2.21 0.13									

RAMO DISCESA													
SV	AV	27,619	0.20	3.35	2.56								
		27,025	0.01	0.18	0.18								
						AV	27,619	2.78	1,337	52	2	1.39	668
							27,017	0.40	188	0	2	0.20	94
AV	R1	27,619	0.12	2.15	1.67								
		27,008	0.00	0.21	-0.05								
						R1	27,619	-13.21	-6,352	248	12	-1.10	-529
							26,882	-10.59	-4,981	0	12	-0.88	-415
R1	S2	28,073	0.20	-13.16	16.21								
		26,757	0.02	-10.54	13.57								
						S2	28,073	22.13	10,442	409	12	1.84	870
							26,612	16.22	7,584	0	12	1.35	632
S2	R3	28,141	6.00	8.56	7.74								
		26,239	2.00	2.66	1.66								
						R3	28,141	-11.39	-5,480	208	12	-0.95	-457
							26,182	-5.28	-2,424	0	12	-0.44	-202
R3	R4	28,211	0.45	-13.05	16.98								
		26,126	0.04	-10.37	13.65								
						R4	28,211	-11.19	-5,398	203	12	-0.93	-450
							26,145	-5.96	-2,767	0	12	-0.50	-231
R4	S5	30,618	5.00	-24.84	32.80								
		26,081	1.73	-19.85	28.40								
						S5	30,618	17.37	8,853	342	10	1.74	885
							26,899	12.20	5,793	0	10	1.22	579
S5	S6	31,478	2.10	-16.20	21.43								
		26,781	0.49	-12.81	18.20								
						S6	31,478	14.98	7,717	298	10	1.50	772
							26,979	9.77	4,682	0	10	0.98	468
S6	S7	32,509	3.81	-8.43	16.28								
		26,884	1.34	-3.66	11.83								
						S7	32,457	10.99	5,753	228	8	1.37	719
							27,121	4.13	2,094	0	8	0.52	262
S7	S8	33,788	6.05	-7.69	17.18								
		27,078	2.08	-2.35	11.91								
						S8	33,740	10.48	5,554	218	6	1.75	926
							27,375	4.02	2,049	0	6	0.67	341
S8	S9	34,614	2.87	-7.89	14.71								
		27,333	0.89	-3.83	10.64								
						S9	34,534	16.21	9,307	345	12	1.35	776
							27,424	12.13	5,880	0	12	1.01	490
S9	S10	34,490	1.28	4.40	2.77								
		27,282	0.20	1.40	-0.17								
						S10	34,418	13.71	7,935	292	10	1.37	794
							27,179	10.65	5,089	0	10	1.06	509
S10	R11	34,346	0.54	13.81	-7.35								
		27,003	0.05	10.68	-10.07								
						R11	34,196	-10.15	-6,050	212	12	-0.85	-504
							26,907	-7.42	-3,834	0	12	-0.62	-320
R11	AM	34,163	0.09	2.01	1.44								
		26,810	0.00	-0.08	0.21								
						AM	34,156	2.83	1,485	59	2	1.42	743
							26,806	0.36	197	0	2	0.18	98
AM	SM	34,149	0.15	2.61	2.87								
		26,299	0.01	0.15	0.15								

GD10 Santa Cristina - Monte Pana		Equidistanza dei veicoli (m)			98.18					
		Velocità di esercizio (m/sec)			6.00					
		Portata oraria effettiva (p/h)			2200					
Condizioni di verifica della linea		(T-t) medio (daN)	(T-t) max (daN)	Inerzia Argano (daN)	Sf.mot med/max (daN)	rend. argano (n)	Potenza med/max (kW)	scorr. max (n)	svil. max/min (m)	(T-t) (daN)
>>	SALITA CARICA - DISCESA SCARICA : impianto a regime	7,873	8,546	0	7,873	0.90	525	1.28	1.81	65,722
			7,501	0	8,546	0.90	570		1.73	
<<	SALITA CARICA - DISCESA SCARICA :	4,457	4,884	0	4,457	0.90	297	1.14	1.74	65,268
			3,831	0	4,884	0.90	326		1.64	
>>	SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA : impianto a regime	5,957	6,380	0	5,957	0.90	397	1.21	2.07	63,755
			5,664	0	6,380	0.90	425		2.03	
<<	SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA :	5,958	6,226	0	5,958	0.90	397	1.21	2.07	63,732
			5,563	0	6,226	0.90	415		2.03	
>>	SALITA VUOTA - DISCESA CARICA : impianto a regime	4,439	5,005	0	4,439	0.90	296	1.15	1.75	65,269
			4,028	0	5,005	0.90	334		1.64	
<<	SALITA VUOTA - DISCESA CARICA :	7,890	8,249	0	7,890	0.90	526	1.27	1.82	65,647
			7,355	0	8,249	0.90	550		1.73	
>>	SALITA CARICA - DISCESA CARICA : impianto a regime	6,355	7,171	0	6,355	0.90	424	1.21	1.48	67,235
			5,892	0	7,171	0.90	478		1.36	
<<	SALITA CARICA - DISCESA CARICA :	6,389	6,886	0	6,389	0.90	426	1.21	1.47	67,183
			5,622	0	6,886	0.90	459		1.37	
>>	FUNE NUDA : impianto a regime	5,461	5,461	0	5,461	0.90	364	1.20	2.49	59,583
			5,461	0	5,461	0.90	364		2.49	
<<	FUNE NUDA :	5,461	5,461	0	5,461	0.90	364	1.20	2.49	59,583
			5,461	0	5,461	0.90	364		2.49	
>>	SALITA CARICA - DISCESA SCARICA : impianto in accelerazione	10,270	10,951	75	10,345	0.90	690	1.37	1.83	66,078
			9,907	75	11,026	0.90	735		1.75	
<<	SALITA CARICA - DISCESA SCARICA :	6,839	7,274	75	6,914	0.90	461	1.23	1.73	65,159
			6,219	75	7,349	0.90	490		1.62	
>>	SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA : impianto in accelerazione	8,122	8,548	75	8,197	0.90	546	1.29	2.07	63,877
			7,821	75	8,623	0.90	575		2.03	
<<	SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA :	8,123	8,397	75	8,198	0.90	547	1.29	2.07	63,847
			7,731	75	8,472	0.90	565		2.03	
>>	SALITA VUOTA - DISCESA CARICA : impianto in accelerazione	6,822	7,390	75	6,897	0.90	460	1.24	1.73	65,177
			6,401	75	7,465	0.90	498		1.61	
<<	SALITA VUOTA - DISCESA CARICA :	10,289	10,639	75	10,364	0.90	691	1.37	1.83	65,994
			9,756	75	10,714	0.90	714		1.74	
>>	SALITA CARICA - DISCESA CARICA : impianto in accelerazione	8,971	9,793	75	9,046	0.90	603	1.31	1.48	67,379
			8,505	75	9,868	0.90	658		1.36	
<<	SALITA CARICA - DISCESA CARICA :	9,005	9,516	75	9,080	0.90	605	1.31	1.47	67,307
			8,244	75	9,591	0.90	639		1.37	
>>	FUNE NUDA : impianto in accelerazione	7,085	7,085	75	7,160	0.90	477	1.27	2.49	59,682
			7,085	75	7,160	0.90	477		2.49	
<<	FUNE NUDA :	7,085	7,085	75	7,160	0.90	477	1.27	2.49	59,683
			7,085	75	7,160	0.90	477		2.49	
>>	SALITA CARICA - DISCESA SCARICA : impianto in decelerazione	2,475	3,146	-300	2,175	0.90	145	1.08	1.77	64,890
			2,098	-300	2,846	0.90	190		1.68	
<<	SALITA CARICA - DISCESA SCARICA :	-918	-495	-300	-1,218	1.11	-66	1.03	1.79	65,831
			-1,544	-300	-1,844	1.11	-100		1.70	
>>	SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA : impianto in decelerazione	1,265	1,688	-300	965	0.90	64	1.04	2.08	63,632
			984	-300	1,388	0.90	93		2.03	
<<	SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA :	1,266	1,531	-300	966	0.90	64	1.04	2.08	63,610
			873	-300	1,231	0.90	82		2.03	
>>	SALITA VUOTA - DISCESA CARICA : impianto in decelerazione	-939	-368	-300	-1,239	1.11	-67	1.03	1.79	65,820
			-1,333	-300	-1,633	1.11	-88		1.69	
<<	SALITA VUOTA - DISCESA CARICA :	2,488	2,865	-300	2,188	0.90	146	1.08	1.78	64,820
			1,959	-300	2,565	0.90	171		1.68	
>>	SALITA CARICA - DISCESA CARICA : impianto in decelerazione	271	1,089	-300	-29	1.11	-2	1.01	1.48	67,079
			-180	-300	789	0.90	53		1.37	
<<	SALITA CARICA - DISCESA CARICA :	304	793	-300	4	0.90	0	1.01	1.48	67,041
			-457	-300	493	0.90	33		1.38	
>>	FUNE NUDA : impianto in decelerazione	2,438	2,438	-300	2,138	0.90	143	1.09	2.49	59,491
			2,438	-300	2,138	0.90	143		2.49	
<<	FUNE NUDA :	2,438	2,438	-300	2,138	0.90	143	1.09	2.49	59,485
			2,438	-300	2,138	0.90	143		2.49	
>>	SALITA CARICA - DISCESA SCARICA : arresto impianto per freno 1	2,475	3,146	-300	2,175	0.90	145	1.08	1.77	64,890
			2,098	-300	2,846	0.90	190		1.68	
<<	SALITA CARICA - DISCESA SCARICA :	-918	-495	-300	-1,218	1.11	-66	1.03	1.79	65,831
			-1,544	-300	-1,844	1.11	-100		1.70	
>>	SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA : arresto impianto per freno 1	1,265	1,688	-300	965	0.90	64	1.04	2.08	63,632
			984	-300	1,388	0.90	93		2.03	
<<	SALITA VUOTA - DISCESA VUOTA :	1,266	1,531	-300	966	0.90	64	1.04	2.08	63,610
			873	-300	1,231	0.90	82		2.03	
>>	SALITA VUOTA - DISCESA CARICA : arresto impianto per freno 1	-939	-368	-300	-1,239	1.11	-67	1.03	1.79	65,820
			-1,333	-300	-1,633	1.11	-88		1.69	
<<	SALITA VUOTA - DISCESA CARICA :	2,488	2,865	-300	2,188	0.90	146	1.08	1.78	64,820
			1,959	-300	2,565	0.90	171		1.68	
>>	SALITA CARICA - DISCESA CARICA : arresto impianto per freno 1	271	1,089	-300	-29	1.11	-2	1.01	1.48	67,079
			-180	-300	789	0.90	53		1.37	
<<	SALITA CARICA - DISCESA CARICA :	304	793	-300	4	0.90	0	1.01	1.48	67,041
			-457	-300	493	0.90	33		1.38	
>>	FUNE NUDA : arresto impianto per freno 1	2,438	2,438	-300	2,138	0.90	143	1.09	2.49	59,491
			2,438	-300	2,138	0.90	143		2.49	
<<	FUNE NUDA :	2,438	2,438	-300	2,138	0.90	143	1.09	2.49	59,485
			2,438	-300	2,138	0.90	143		2.49	
	Tiro nominale del tenditore (daN)	60,000.00								
	Accelerazione di avviamento (m/sec2)	0.15								
	Decelerazione elettrica (m/sec2)	0.60								
	Decelerazione con freno 1 (m/sec2)	0.60								
	Decelerazione con freno 2 (m/sec2)	0.90								
	Rendimento in assorbimento	0.90								
	Rendimento in recupero	1.11								

RISPONDEZZA ALLA NORMATIVA

Dai tabulati di calcolo vengono estratti i parametri significativi richiesti dalla normativa vigente di cui al capitolo 1 del presente fascicolo; di seguito si riporta il relativo commento con le giustificazioni del caso.

7.4 Scelta del tracciato (par. 3.1.1 DI)

Il tracciato dell'impianto è stato scelto in modo che non ci si debba attendere alcun pericolo per la sicurezza dei passeggeri, del personale e di terzi sia in esercizio, sia fuori esercizio.

Per la scelta del tipo di impianto a fune si è considerato quanto segue:

- le caratteristiche del terreno interessato, in particolare in relazione alle possibilità di evacuazione;
- le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche del terreno;
- i pericoli derivanti dall'ambiente naturale (per es. valanghe, frane, cadute di massi, eventi meteorologici).

7.5 Tracciato delle funivie (par. 3.1.3 DI)

L'asse della funivia, tra le stazioni, presenta un andamento rettilineo e le funi hanno un'intervista costante.

7.5.1 Numero massimo di persone in linea (par. 3.1.3.4 DI)

Per questo tipo di impianto, la lunghezza del tracciato non consente in linea, di norma, la presenza di più di 500 persone, ammettendo convenzionalmente che risultino le seguenti condizioni di carico:

- per gli impianti utilizzati per il trasporto in unico senso: si considerano completamente occupati tutti i veicoli insistenti sul corrispondente ramo;
- per gli impianti utilizzati per il trasporto nei due sensi: si considerano completamente occupati tutti i veicoli insistenti su un ramo e parzialmente occupati quelli dell'altro ramo secondo quanto previsto in progetto e riportato nel regolamento di esercizio.

Anche ipotizzando comunque il pieno carico su entrambi i rami, per il normale servizio, alla velocità prevista si ha:

L_incl AV-AM		1263,85 m	
Numero veicoli	totali	34	
	occupati r. salita max	13	100%
	occupati r. discesa max	13	100%
Numero totale viaggiatori in linea		$10 \times (13 + 13) = 260$ persone	< 500 OK

7.6 Profilo limite dell'impianto (par. 3.2 DI)

Il profilo limite dell'impianto viene valutato sia nelle condizioni di esercizio, sia di fuori esercizio, tenuto conto di quanto segue:

1. spostamenti delle funi in direzione laterale;
2. spostamenti delle funi in direzione verticale;
3. oscillazione trasversale dei veicoli;
4. oscillazione longitudinale dei veicoli;
5. area per le mani, i piedi e gli sci.

7.6.1 Oscillazione trasversale dei veicoli (par. 3.2.2.4 DI)

Nelle stazioni ed in linea sono consentite le seguenti oscillazioni trasversali:

- per veicoli chiusi: 0,34 rad;

tenuto conto dell'assetto naturale del veicolo.

7.6.2 Oscillazione longitudinale dei veicoli (par. 3.2.2.5 DI)

Gli ostacoli fissi appartenenti all'impianto, funi comprese, sono posizionate a distanza tale dalla sagoma di ingombro del veicolo da consentire a questo un'oscillazione libera longitudinale pari a 0,35 rad in entrambe le direzioni.

7.6.3 Area per le mani, i piedi e gli sci (par. 3.2.2.6 DI)

L'area per le mani è pari a 1,00 m in corrispondenza di tutte le aperture delle finestre.
Se le finestre basculanti si possono aprire al massimo di 0,20 m, l'area per le mani è pari a:

- 0.20 m quando il bordo inferiore della finestra aperta si trova ad almeno 1.80 m sopra il pavimento del veicolo;
- 0.50 m quando il bordo inferiore della finestra aperta si trova ad almeno 1.80 m sopra il pavimento del veicolo.

7.7 Sagoma limite dell'impianto (par. 3.3 DI)

La sagoma limite di un impianto a fune viene determinata aggiungendo le necessarie distanze di sicurezza al profilo limite determinato in conformità a quanto riportato al par. 7.4 del presente elaborato.

7.7.1 Distanza di sicurezza da parti appartenenti all'impianto (par. 3.3.3.1 DI)

Le parti appartenenti all'impianto sono poste al di fuori del profilo limite del veicolo; non si deve rispettare alcuna distanza di sicurezza.

7.7.2 Distanza di sicurezza nelle stazioni (par. 3.3.3.3 DI)

Non ricorre in quanto relativo a seggiovie

7.7.3 Intervia (par. 3.3.4 DI)

L'intervia minima necessaria con impianto in esercizio è calcolata tenendo conto di:

- inclinazione dei veicoli uno verso l'altro pari a 0,20 rad;
- superficie trasversale veicolo carico come da dati tecnici;
- area per le mani, piedi e sci;
- deviazione laterale di un ramo di fune per effetto del vento ($q = 0,2 \text{ kN/m}^2$);
- veicoli carichi in salita e discesa;
- tensione minima ($T_n - x\%$).

L'intervia di progetto dell'impianto, pari a **6,60 m** e risulta maggiore dell'intervia minima calcolata con le ipotesi precedenti.

Dati di ingresso:

Diametro fune	mm	52.00
Cxf fune	n	1.20
Area investita dal vento del veicolo vuoto	m^2	4.50
Area investita dal vento del veicolo carico	m^2	4.50
Minima distanza tra i veicoli	m	98.00
Spinta del vento IN ESERCIZIO	N/m^2	250.00
Spinta del vento FUORI ESERCIZIO	N/m^2	1200.00
Coefficiente di forma del veicolo vuoto	n	1.00
Coefficiente di forma del veicolo carico	n	1.00

Campata Num.	Lcamp	Tmin	Freccia orizz.	Franco interno incrocio veicoli
	m	N	m	m
SV - AV	18.00	276000	0.00	1.98
AV - R1	8.00	275625	0.00	1.98
R1 - S2	20.56	275625	0.01	1.97
S2 - R3	212.01	274847	0.55	1.43
R3 - R4	30.83	274847	0.01	1.97
R4 - S5	199.15	276195	0.49	1.49
S5 - S6	106.78	285747	0.13	1.85
S6 - S7	177.78	288848	0.37	1.61
S7 - S8	223.27	291919	0.58	1.40
S8 - S9	146.92	295652	0.25	1.73
S9 - S10	75.01	297874	0.06	1.92
S10 - R11	37.61	297209	0.02	1.96
R11 - AM	8.00	297209	0.00	1.98
AM - SM	18	297209	0.00	1.98

Ingombro veicolo sbandato di 0.2 rad	2.31	M
Massima freccia in centro campata per effetto vento	0.580	m
Franco interno da rispettare	Y =	0 m
Minima intervvia richiesta	Int_min =	5.20 m
Intervia di progetto	Int_prog =	6.6 m

Verifica: Int_prog \geq Int_min OK

7.9 Intervallo minimo tra due veicoli consecutivi (par. 3.5.3.3 DI)

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

- $4 + n/2$ s per veicoli caricati frontalmente, trasporto di soli sciatori;
- $1,5 \times (4 + n/2)$ per veicoli caricati frontalmente e utenti che si avvicinano all'area di imbarco con considerevole variazione di direzione ($\geq 30^\circ$) rispetto alla traiettoria del veicolo, per i pedoni.

VERIFICA: $3600 * n / P \geq (4+n/2)$ per $n \leq 6$
 $3600 * n / P \geq 1.5*(4+n/2)$ per $n > 6$

7.10 Norme comuni alle stazioni (cap. 4 DI)

Di seguito si riassumono le principali caratteristiche.

- Area di imbarco/sbarco separate tra loro
velocità cabina pressochè costante
dove i veicoli transitano con le porte completamente aperte
- Tempo di salita / discesa di ogni viaggiatore compreso tra 1 s e 1,50 s
- Distanza laterale misurata rispetto al profilo limite
 ≥ 0.50 m

7.11 Grado di sicurezza e forza trasversale STF della fune (par. 14.6.2, 14.6.3 DI)

Forza trasversale STF (par. 14.6.3 a)

Valore tensione minima T_{min}	N	264670
Peso del veicolo carico Q	N	17600
Rapporto T_{min} / Q		15.04

Rapporto diametri D/d (par. 14.6.3)

Diametro puleggia motrice =	4900 mm		
Diametro puleggia di rinvio =	4900 mm		
Diametro fune =	52 mm		
D/d =	94,23	≥ 80	OK
D/d =	94.23	≥ 81	OK

Grado di sicurezza fune (par.6.5.2.4; 14.6.2)

Diametro fune =	52 mm
Sezione metallica=	1104,30 mm ²
Carico rottura=	1818 kN

Grado di sicurezza min > 4

$T_{max} = 437795$ N **g.d.s = 4,15 OK**

Il grado di sicurezza viene valutato a **Tn +x%**, con carichi concentrati, azioni dinamiche in frenatura e avviamento.

Grado di sicurezza max < 20

T_min = 262986 N **g.d.s. = 6,91 OK**

Il grado di sicurezza viene valutato a **Tn - x%**, con carichi concentrati, e azione dinamiche in frenatura e avviamento.

Tn_fune nuda = 350541 N **g.d.s = 5,18 OK**

Il grado di sicurezza viene valutato a Tn e fune nuda.

Grado di sicurezza > 2,80 (valutato fuori esercizio) (**par. 14.6.2**)

T_max_tot =	397 807 N
T_Vento =	1652 N
T_Ghiaccio =	18252 N

g.d.s = 4,35 OK

Valutato con pressione del vento fuori esercizio come il **par. 14.1.5.2** e carico del ghiaccio 0,4 volte (come da **par. 14.2.2.4**) il valore di cui al **par. 14.1.5.2**.

T_max_tot =	397 807 N
T_Vento =	2685 N
T_Ghiaccio =	45630 N

g.d.s = 4,07 OK

Valutato con pressione del vento pari a 0,65 volte (secondo il **par. 14.2.2.4**) del valore in accordo con il **par. 14.1.5.2** e il carico del ghiaccio secondo il **par. 14.1.5.2**.

Si tiene conto, ove previsto, dell'azione del ghiaccio e del vento secondo quanto riportato nelle seguenti tabelle.

Densità del ghiaccio =	600 kg/m ³	
Spessore del manicotto =	25 mm	0.025 m
Diametro esterno del manicotto =	0.102 m	
Diametro interno del manicotto =	0.052 m	
Superficie del manicotto =	0.006048 m ²	
Peso del manicotto al m/l =	3.63 kg/m	3.56 daN/m

Nome Campata	Lunghezza inclinata m	Peso ghiaccio daN	Fattore 0.4
SV - AV	18.00	64.07	25.63
AV - R1	8.00	28.48	11.39
R1 - S2	20.55	73.16	29.26
S2 - R3	212.01	754.66	301.87
R3 - R4	30.83	109.75	43.90
R4 - S5	199.15	708.88	283.55
S5 - S6	106.78	380.08	152.03
S6 - S7	177.78	632.81	253.12
S7 - S8	223.27	794.73	317.89
S8 - S9	146.92	522.97	209.19
S9 - S10	75.01	266.99	106.80
S10 - R11	37.61	133.89	53.56
R11-AM	8.00	28.48	11.39
AM-SM	18.00	64.07	25.63
Totale		4563	1825 daN

Pressione Vento di f.e.
Coefficiente di forma della fune
Coefficiente di riduzione (cond. 2)
Veicoli in linea in f.e.

1,2 kN/m²
1,2
0,65 secondo par. 14.2.2.4
NO

Nome Campata	Lunghezza inclinata m	Ts_j Max kN	F_wind f.e (1) kN	F_wind f.e (2) kN	Rs_j Max cond (1) kN	Rs_j Max cond (2) kN	Delta cond (1) kN	Delta cond (2) kN	
SV - AV	18.00	305.05	1.35	1.72	305.05	305.05	0.00298	0.00484	
AV - R1	8.00	305.47	0.60	0.76	305.47	305.47	0.00059	0.00095	
R1 - S2	20.55	311.60	1.54	1.96	311.60	311.60	0.00380	0.00618	
S2 - R3	212.01	315.37	15.88	20.24	315.77	316.02	0.39931	0.64888	
R3 - R4	30.83	317.31	2.31	2.94	317.32	317.33	0.00840	0.01365	
R4 - S5	199.15	342.78	14.91	19.01	343.10	343.30	0.32421	0.52689	
S5 - S6	106.78	354.16	8.00	10.19	354.25	354.31	0.09024	0.14669	
S6 - S7	177.78	365.67	13.31	16.97	365.91	366.06	0.24222	0.39368	
S7 - S8	223.27	377.63	16.72	21.32	378.00	378.23	0.36988	0.60111	
S8 - S9	146.92	385.61	11.00	14.03	385.76	385.86	0.15690	0.25503	
S9 - S10	75.01	388.68	5.62	7.16	388.72	388.75	0.04058	0.06596	
S10 - R11	37.61	391.31	2.82	3.59	391.32	391.33	0.01014	0.01648	
R11-AM	8.00	392.74	0.60	0.76	392.74	392.74	0.00046	0.00074	
AM-SM	18.00	397.81	1.35	1.72	397.81	397.81	0.00228	0.00371	
Totale								1.652	2.685
Variazione %								0.42%	0.68%

7.12 Forze di appoggio minime (par. 14.6.4, 6.5.2 DTP)

IN ESERCIZIO

N° Sost.	PRESSIONI MINIME A REGIME						VERIFICA	
	RAMO SALITA		RAMO DISCESA		N°rulli ramo salita n	N° rulli ramo discesa n	ESERCIZIO	FUORI ESERCIZIO
	Press. Rulliera min. l:E: N	Press. Rulliera min. l:E: N	Press. Rullo min. l:E: N	Press. Rullo min. l:E: N				
R1	50975	49897	4248	4158	12	12	OK	OK
S2	79954	76107	6663	6342	12	12	OK	OK
R3	30230	24793	2519	2066	12	12	OK	OK
R4	34179	28438	2848	2370	12	12	OK	OK
S5	62990	58528	5249	5853	12	10	OK	OK
S6	51063	47351	5106	4735	10	10	OK	OK
S7	21151	20971	3525	2621	6	8	OK	OK
S8	20879	20553	2610	2569	8	8	OK	OK
S9	66233	59877	5519	4990	12	12	OK	OK
S10	58668	52025	5867	5203	10	10	OK	OK
R11	49078	40517	4090	4052	12	10	OK	OK

Determinazione del carico di confronto per le condizioni di esercizio:

Rulli di appoggio:

D1 = 590 mm

Diametro del rullo sul bordo esterno

D2 = 550 mm

Diametro del rullo sul fondo gola (guarnizione nuova)

d_{nom} = 52 mm

diametro nominale della fune

Carico minimo 1 = 500 N

minimo da normativa per singolo rullo

Carico minimo 2 = 1100 N

calcolato come $500 + 50[d-(D1-D2)]$

Carico di confr. = 1100 N

Rullo di ritenuta

D1 = 449 mm

Diametro del rullo sul bordo esterno

D2 = 417 mm

Diametro del rullo sul fondo gola (guarnizione nuova)

d_{nom} = 52 mm

diametro nominale della fune

Carico minimo 1 = 500 N

minimo da normativa per singolo rullo

Carico minimo 2 = 1500 N

calcolato come $500 + 50[d-(D1-D2)]$

Carico di confr. = 1500 N

FUORI ESERCIZIO

PRESSIONI MINIME FUORI ESERCIZIO							VERIFICA	
N° Sost	RAMO SALITA	RAMO DISCESA	RAMO SALITA	RAMO DISCESA	N°rulli	N° rulli	ESERCIZIO	FUORI ESERCIZIO
	Press. Rulliera	Press. Rulliera	Press. Rullo	Press. Rullo	ramo	ramo		
	min. F.E. N	min. F.E. N	min. F.E. N	min. F.E. N	salita n	discesa n		
R1	55896	56838	4658	4737	12	12	OK	OK
S2	78013	78013	6501	6501	12	12	OK	OK
R3	40058	39787	3338	3316	12	12	OK	OK
R4	41700	41477	3475	3456	12	12	OK	OK
S5	60711	60711	5059	6071	12	10	OK	OK
S6	49164	49164	4916	4916	10	10	OK	OK
S7	21058	21058	3510	2632	6	8	OK	OK
S8	20713	20713	2589	2589	8	8	OK	OK
S9	62979	62979	5248	5248	12	12	OK	OK
S10	55257	55257	5526	5526	10	10	OK	OK
R11	47869	48343	3989	4834	12	10	OK	OK

Determinazione del carico di confronto per le condizioni di fuori esercizio:
Rullo di appoggio:

Carico di confr. = 450 N

Rullo di ritenuta:

Carico di confr. = 650 N

7.13 Forze di appoggio massime (da confronto con certificati CE)

La massima pressione ammissibile sul rullo deve rispettare quanto compare nei documenti di certificazione del relativo componente di sicurezza.

7.14 Trasmissione della forza periferica alla puleggia motrice (par. 14.11.1, 6.5.2.3 DI)

Per la verifica dell'aderenza si tiene conto delle azioni dinamiche nelle fasi di accelerazione e frenatura

Coefficiente di attrito fune e puleggia ammissibile m : 0,20

Angolo avvolgimento fune – puleggia α : 3,141 rad

Scorrimento ammissibile $k_{\max} = e^{(m\alpha)} = 1,874$

Grado di scorrimento effettivo $T/t = 1,368$

Si ha che $T/t \leq e^{(m\alpha)}$

8. COLLEGAMENTO FRA LE STAZIONI

Il collegamento telefonico, sonoro, di sicurezza e di trasmissione di segnali fra le stazioni viene realizzato mediante cavi multipolari interrati, per la maggior parte della linea; fatta eccezione per il tratto che va dalla stazione di valle ritenuta R3 in quanto vista la presenza di sorvoli, il collegamento avverrà per via aerea. La trasmissione avviene mediante un cavo a fibra ottica per la trasmissione diretta dati monte-valle ed un cavo multipolare che viene interrotto sulle morsettiere di ogni sostegno. Sarà inoltre installato un impianto di videosorveglianza della linea con le immagini riportate al macchinista

DEFINITIVES PROJECT – PROGETTO DEFINITIVO

Verlegung der Aufstiegsanlage

MONTE PANA

Spostamento dell'impianto di risalita

MONTE PANA

Gemeinden WOLKENSTEIN u. ST. CHRISTINA (BZ) – Comuni di SELVA DI VAL
GARDENA e S. CRISTINA (BZ)

BERICHT ÜBER DIE QUERUNGEN UND
PARALLELISMEN

RELAZIONE SUGLI ATTRAVERSAMENTI E
PARALLELISMI

Eppan, am 18/11/2020

Der Projektant / Il Progettista

Dr. Ing. Andrea BOGHETTO

INDICE

1	DISEGNO ALLEGATO.....	2
2	ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI CON ALTRI IMPIANTI, STRADE, PISTE, LINEE AEREE	3
3	ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI CON CONDOTTE CONVOGLIANTI FLUIDI IN PRESSIONE.....	5

1 DISEGNO ALLEGATO

Längsprofil-Profilo longitudinale (scala 1:1000)

DP-DEF2.1

2 ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI CON ALTRI IMPIANTI, STRADE, PISTE, LINEE AEREE

Circa gli attraversamenti ed i parallelismi con altri impianti, strade, piste e linee aeree, e con riferimento allo zero convenzionale del profilo, si riscontra che:

- L'impianto sorvola, tra le progressive 68 e 75,10 metri una strada comunale; il rispetto del franco minimo di metri 5 (art. 3.3.5 del D.M. 16 novembre 2012), pur considerando il piano stradale innalzato da un ragionevole spessore di neve battuta, è palesemente garantito.
- Tra le progressive 80 e 151 metri l'impianto sorvola il torrente Gardena.
- Tra le progressive 151 e 215 metri circa, l'impianto sorvola nuovamente la strada comunale; il rispetto del franco minimo di 5 metri (art. 3.3.5 del D.M. 16 novembre 2012) viene nuovamente rispettato.
- Alle progressive 215 e 232 l'impianto sorvola il sovrappasso della circonvallazione del comune di Santa Cristina, il franco minimo di metri 5 (art. 3.3.5 del D.M. 16 novembre 2012) è ancora rispettato nonostante il piano stradale sia più alto di circa 6 metri. Il vincolo è rispettato anche nel caso di una freccia massima incrementata dagli effetti dinamici del 25%.
- Tra le progressive 232 e 289 metri l'impianto sorvola ancora la strada comunale, si ha nuovamente il rispetto del franco minimo di 5 metri (art. 3.3.5 del D.M. 16 novembre 2012).
- L'impianto sorvola tra le progressive 422,10 e 434,10 metri la strada comunale che porta alla località Monte Pana; il rispetto del franco minimo di metri 5 (art. 3.3.5 del D.M. 16 novembre 2012), pur considerando il piano stradale innalzato da un ragionevole spessore di neve battuta, è garantito.
- L'impianto sorvola tra le progressive 473 m e 482,04 la medesima strada comunale che porta alla località Monte Pana; il rispetto del franco minimo di metri 5 (art. 3.3.5 del D.M. 16 novembre 2012), pur considerando il piano stradale innalzato da un ragionevole spessore di neve battuta, è garantito (come da profilo allegato).
- L'impianto sorvola tra le progressive 609 m e 620,82 la strada suddetta; il rispetto del franco minimo di metri 5 (art. 3.3.5 del D.M. 16 novembre 2012), pur considerando il piano stradale innalzato da un ragionevole spessore di neve battuta, è garantito (vedi profilo allegato).
- L'impianto sorvola tra le progressive 645 m e 654 la strada comunale che porta alla località Monte Pana; il rispetto del franco minimo di metri 5 (art. 3.3.5 del D.M. 16 novembre 2012), pur considerando il piano stradale innalzato da un ragionevole spessore di neve battuta, è anche in questo caso garantito.
- L'impianto sorvola tra le progressive 1060 e 1090 metri la strada comunale che porta in località Monte Pana; il rispetto del franco minimo di metri 5 (art. 3.3.5 del D.M. 16 novembre 2012), pur considerando il piano stradale innalzato da un ragionevole spessore di neve battuta, è garantito.

- L'impianto sorvola tra le progressive 1121 e 1133 metri la strada comunale che porta all'Hotel Monte Pana; il rispetto del franco minimo di metri 5 (art. 3.3.5 del D.M. 16 novembre 2012), pur considerando il piano stradale innalzato da un ragionevole spessore di neve battuta, è garantito.
- L'impianto sorvola tra le progressive 1190 e 1207 la strada comunale che porta alla località Monte Pana; il rispetto del franco minimo di metri 5 (art. 3.3.5 del D.M. 16 novembre 2012), pur considerando il piano stradale innalzato da un ragionevole spessore di neve battuta, è sempre garantito.
- L'impianto sorvola tra le progressive 1248 e 1253 metri una strada sterrata di accesso secondario all'Hotel Cendevaves; il rispetto del franco minimo di metri 5 (art. 3.3.5 del D.M. 16 novembre 2012), pur considerando il piano stradale innalzato da un ragionevole spessore di neve battuta, è ancora garantito.

Inoltre:

- Non vi sono attraversamenti, parallelismi o sorvoli con linee elettriche o telefoniche aeree, nè con altri impianti funicolari aerei o terrestri.

3 ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI CON CONDOTTE CONVOGLIANTI FLUIDI IN PRESSIONE

Circa gli attraversamenti ed i parallelismi con nuove condotte convoglianti fluidi in pressione, con riferimento ai disposti del Decreto Ministeriale del 4 aprile 2014 (sostitutivo del Decreto Ministeriale 23.02.1971 n. 2445), si prevede che la loro posa, per il futuro, avvenga in conformità ai disposti del Decreto medesimo, ed in particolare secondo le specifiche indicazioni di cui all'allegato A.

Per le eventuali condotte preesistenti, nel progetto esecutivo sarà riportata, a seguito di specifica indagine, la loro posizione, qualora attraversi l'impianto o ricada nella fascia di parallelismo prevista dal suddetto Decreto. In tal caso si redigerà una specifica relazione, allegata al progetto, illustrante le misure da adottare a tal proposito.

IL TECNICO PROGETTISTA

Dr. ing. Andrea Boghetto



DEFINITIVES PROJECT – PROGETTO DEFINITIVO

Verlegung der Aufstiegsanlage

MONTE PANA

Spostamento dell'impianto di risalita

MONTE PANA

Gemeinden WOLKENSTEIN u. ST. CHRISTINA (BZ) – Comuni di SELVA DI VAL
GARDENA e S. CRISTINA (BZ)

RETTUNGSPLAN

PIANO DI SOCCORSO

Eppan, am 13/11/2020

Der Projektant / Il Progettista

Dr. Ing. Andrea BOGHETTO

INDICE

1	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	2
2	CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA.....	3
3	PARTICOLARITÀ AI FINI DEL SOCCORSO	4
4	ATTUAZIONE DELLA PROCEDURA DI SOCCORSO	7
5	NUMERI TELEFONICI UTILI.....	8
6	MODALITÀ DI SALVATAGGIO	9
6.1.1	AVVICINAMENTO DELLE SQUADRE	9
6.1.2	MODALITÀ DI CALATA DEI PASSEGGERI IN PUNTI PARTICOLARI	9
6.1.3	ACCOMPAGNAMENTO IN LUOGO SICURO	9
7	PROCEDURE DI SALVATAGGIO.....	10
7.1.1	MODALITÀ DI SALVATAGGIO CON SCALA: non ricorre in linea aperta	10
7.1.2	SALVATAGGIO CON ATTREZZATURA DI CALATA	10
8	ALLEGATI	11

1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Il presente piano di soccorso è stato redatto in conformità ai contenuti delle seguenti normative di settore:

- [1] All. Tec. al D.D. n. 337 del 16 nov. 2012 “Disposizioni e prescrizioni tecniche per le infrastrutture degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone.”
- [2] DECRETO 11 maggio 2017. Impianti aerei e terrestri. Disposizioni tecniche riguardanti l’esercizio e la manutenzione degli impianti a fune adibiti al trasporto pubblico di persone.
- [3] UNI EN 1909 Recupero e salvataggio.

2 CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

- ubicazione della st. rinvio tenditrice (quota piano imbarco/sbarco)	a valle (1413,40 m s.l.m.)
- ubicazione della st. motrice fissa (quota piano imbarco/sbarco)	a monte (1629,50 m s.l.m.)
- senso di marcia	orario
- lunghezza orizzontale	m 1228,00
- dislivello alla quota fune	m 216,10
- lunghezza sviluppata tra gli ingressi	m 1263,90
- pendenza media	% 17,86
- capacità di ciascun veicolo	pers.10
- intervallo tra i veicoli	s 16,36
- portata massima	p/h 2200
- equidistanza minima dei veicoli	m 98,00
- tempo di viaggio tra ingressi stazione	min+s 3'27"
- numero di veicoli in linea	n.26
- numero totale dei veicoli	n.34
- diametro della fune portante-traente	mm 52
- tiro nominale	kN 600
- velocità massima con azionamento principale	m/s 6,0
- velocità massima con azionamento di riserva	m/s 3,0
- velocità massima con azionamento di recupero	m/s 1,0
- potenza max richiesta in avviamento con i motori principali (a 400 V)	kW 780
- potenza max richiesta al motore di recupero	kW 130
- numero dei sostegni di appoggio	n.7
- numero dei sostegni di ritenuta	n.4
- numero dei rulli ramo salita	n.118+4
- numero dei rulli ramo discesa	n.120+4
- diametro puleggia motrice	m 4,9
- diametro puleggia rinvio	m 4,9
- intervvia in linea	m 6,6

3 PARTICOLARITÀ AI FINI DEL SOCCORSO

Ai fini delle operazioni di soccorso la linea inizia con l'avanzamento di valle e termina con l'avanzamento di monte.

Con tali ipotesi vengono determinate sia le distanze dall'origine di tutti i sostegni che la lunghezza sviluppata dall'impianto.

Il numero di equidistanze intere contenute in ciascuna distanza progressiva coincide con il numero dei veicoli presenti in linea fino a quel punto.

L'attuazione delle operazioni di soccorso prevede la suddivisione dei soccorritori in squadre, a ciascuna delle quali competerà l'evacuazione dei passeggeri dai veicoli presenti su una prestabilita porzione di linea.

Ogni squadra sarà composta da numero 2 persone esperte nell'utilizzo delle attrezzature di calata (di cui almeno una abilitata all'esecuzione di lavorazioni in quota su fune). A queste verrà affiancata almeno 1 persona che avrà il compito di prestare assistenza a terra ai passeggeri evacuati. Il personale appartenente al soccorso alpino nazionale è ritenuto sempre abilitato all'esecuzione delle operazioni di soccorso.

Le attrezzature di calata sono depositate in parte presso la stazione di valle ed in parte presso quella di monte dell'impianto. Sarà cura del Capo Servizio accertarsi che il personale della società le prelevi consegnandole ai responsabili delle squadre di soccorso.

La formazione delle singole squadre verrà effettuata presso l'impianto man mano che i soccorritori raggiungeranno il luogo di raccolta. Le prime squadre formatesi si recheranno presso le campate di linea più disagiate.

L'avvicinamento delle singole squadre di soccorso alle campate di competenza sarà velocizzato attraverso l'utilizzo dei mezzi di trasporto messi a disposizione dalla società.

Lungo la linea dell'impianto sono presenti le seguenti particolarità generali che risultano essere di interesse ai fini dell'evacuazione dei passeggeri.

- Sorvolo di una strada comunale per due volte lungo la campata formata dai sostegni S2 ed R3.
- Sorvolo del torrente Gardena lungo la campata formata dai sostegni S2-R3.
- Sorvolo del sovrappasso della circonvallazione di Santa Cristina lungo la campata formata dai sostegni S2 ed R3.
- Sorvolo della strada comunale che porta alla località Monte Pana per due volte lungo la campata formata dai sostegni R4 ed S5.
- Sorvolo della strada comunale alla località Monte Pana per due volte lungo la campata formata dai sostegni S6 ed S7
- Sorvolo della strada comunale che porta alla località Monte Pana lungo la campata formata dai sostegni S8 ed S9.
- Sorvolo della strada che porta all'Hotel Monte Pana lungo la campata formata dai sostegni S8 ed S9.

- Sorvolo della strada comunale che porta alla località Monte Pana lungo la campata formata dai sostegni S9 ed S10.
- Sorvolo di una strada sterrata di accesso secondario all'Hotel Cendevaves lungo la campata formata dai sostegni S10 ed R11.

Nella tabella seguente vengono riassunti i principali elementi utili all'organizzazione delle squadre di soccorso (dati ripresi nel profilo di soccorso) validi indifferentemente per l'esercizio invernale o estivo, con una presenza di persone in linea pari al massimo possibile sul ramo salita ed alla metà dei passeggeri sul ramo discesa (la validità rimane chiaramente confermata anche nel caso di massimo carico in discesa e metà carico in salita, invertendo le tabelle tra i due rami).

RAMO SALITA

Squadra	Priorità invio squadre	Campate assegnate	Posizione sacca e squadra in partenza	Mezzo di trasporto	H _{MAX} veicolo (m)	N° _{MAX} viaggiatori da salvare	Tempo di approntamento delle squadre	Tempo intercorrente tra arrivo e inizio soccorso	Tempo di arrivo squadra sul posto [min]	Tempo di calata a terra di tutti i viaggiatori [min]	Tempo di trasferimento in luogo sicuro [min]	Tempo totale di soccorso [min]
1	V	V-R4	valle	automezzo	9,7	20	20	15	5	77	5	122<180
2	III	R4-S5	valle	automezzo	21,3	20	20	15	10	84	10	139<180
3	I	S5-S7	valle	automezzo	7,3	30	20	15	15	83	10	143<180
4	II	S7-S8	monte	automezzo	12,5	30	20	15	15	94	10	154<180
5	IV	S8-M	monte	automezzo	6,1	20	20	15	20	61	5	121<180

RAMO DISCESA

Squadra	Priorità invio squadre	Campate assegnate	Posizione sacca e squadra in partenza	Mezzo di trasporto	H _{MAX} veicolo (m)	N° _{MAX} viaggiatori da salvare	Tempo di approntamento delle squadre	Tempo intercorrente tra arrivo e inizio soccorso	Tempo di arrivo squadra sul posto [min]	Tempo di calata a terra di tutti i viaggiatori [min]	Tempo di trasferimento in luogo sicuro [min]	Tempo totale di soccorso [min]
6	IV	V-R4	valle	automezzo	9,7	10	20	15	5	54	10	104<180
7	I	R4-S6	Valle	automezzo	21,3	15	20	15	15	70	15	135<180

8	II	S6-S8	monte	automezzo	12,5	25	20	15	15	93	10	153<180
9	III	S8-M	monte	automezzo	6,1	10	20	15	20	41	10	106<180

I tempi indicati nelle soprastanti tabelle saranno eventualmente corretti una volta eseguite le prove pratiche effettuate con il supporto delle organizzazioni di soccorso convenzionate, una volta che il nuovo impianto risulterà in funzione.

4 ATTUAZIONE DELLA PROCEDURA DI SOCCORSO

- A) Il Caposervizio in qualità di preposto coordina le operazioni di soccorso preordinando il personale della società ed i mezzi necessari.
- B) È obbligo del Caposervizio, trascorsi 15 minuti dall'arresto dell'impianto, provvedere a pre allertare la struttura di supporto del soccorso alpino attraverso la centrale unica di emergenza 112. Nella necessità di effettuare l'evacuazione dell'impianto, il Caposervizio dovrà tempestivamente comunicarlo alla centrale unica di emergenza 112, confermando la richiesta di intervento.
- C) Il macchinista informa i passeggeri rimasti bloccati in linea, tramite gli altoparlanti, della fermata forzata dell'impianto e li invita ad attendere tranquillamente l'arrivo dei soccorritori.
- D) Le operazioni di soccorso hanno lo scopo di riportare i passeggeri rimasti bloccati in linea in luogo sicuro inteso come un luogo dove il passeggero può riacquistare la propria autonomia.
- E) Le operazioni di soccorso si suddividono in due fasi:
 - 1. salvataggio dei passeggeri mediante calata al suolo dai rispettivi veicoli;
 - 2. accompagnamento dei passeggeri presso un luogo sicuro.

5 NUMERI TELEFONICI UTILI

Personale dell'impianto:

- Caposervizio (da individuare):
- Vicecaposervizio (da individuare):
- Tecnico responsabile (da individuare):

Enti convenzionati:

- Centrale unica di emergenza: 112
- Soccorso alpino Gardena 0471 797182
335 6380061
- Sede di Bolzano soccorso alpino: 0471 285444
- Stazione di zona VV FF: 0471 795437
- Carabinieri: 0471 795129
- Soccorso piste:
- Aiut Alpin Dolomites: 0471 786448

6 MODALITA' DI SALVATAGGIO

6.1.1 AVVICINAMENTO DELLE SQUADRE

Le squadre eventualmente già presenti nella zona del Monte Pana si portano presso la stazione di monte del nuovo impianto con gli sci o con le motoslitte.

Eventuali soccorritori presenti nei pressi della stazione di valle potranno salire rapidamente mediante la strada comunale di accesso al Monte Pana.

Le squadre provenienti dall'esterno si portano presso la stazione a valle direttamente dalla strada utilizzando la s.s. 242 ed eventualmente, se in esubero, proseguono lungo la strada comunale che sale da Santa Cristina verso il Monte Pana fino a raggiungere la stazione di monte del nuovo impianto, eventualmente utilizzando i mezzi messi a disposizione dalla società.

6.1.2 MODALITÀ DI CALATA DEI PASSEGGERI IN PUNTI PARTICOLARI

Il caposervizio avvisa i carabinieri della eventuale necessità di presenziare la strada comunale di collegamento tra Santa Cristina ed il Monte Pana in corrispondenza dei sorvoli stradali per consentire la calata dei passeggeri a terra.

6.1.3 ACCOMPAGNAMENTO IN LUOGO SICURO

La linea non attraversa zone particolarmente impervie o con ostacoli particolari, fatta eccezione per il tratto in cui l'impianto sorvola il sovrappasso della circonvallazione del Comune di Santa Cristina ed in prossimità del sostegno R3 della nuova cabinovia. Tale tratto interseca comunque la strada comunale di collegamento al Monte Pana

L'accompagnamento in luogo sicuro dei passeggeri avverrà sfruttando la presenza ed il sorvolo di strade e sentieri esistenti ed accompagnando verso le medesime i passeggeri calati nei tratti intermedi.

Dalle strade l'allontanamento dalla linea avviene a piedi e/o mediante i mezzi messi a disposizione dalla società secondo le necessità constatate al momento dal Caposervizio.

7 PROCEDURE DI SALVATAGGIO

7.1.1 MODALITA' DI SALVATAGGIO CON SCALA: non ricorre in linea aperta

Può essere adoperata la scala di tipo comune e domestico in dotazione presso le stazioni per evacuare le vetture presso le stesse (campate R11 – M) laddove le altezze della cabina dal suolo siano inferiori a 1,5 m.

Per il salvataggio aereo sono necessari di norma due uomini per ogni vettura.

7.1.2 SALVATAGGIO CON ATTREZZATURA DI CALATA

La procedura con attrezzatura di calata certificata risulta compatibile con l'impianto in oggetto ed in particolare con i veicoli previsti.

Essendo la procedura di calata diversificata in base alla tipologia d'impianto (ammorsamento fisso, ammorsamento automatico), alla tipologia del veicolo, alle specifiche del Costruttore che realizzerà l'impianto ed alle attrezzature in dotazione al Soccorso Alpino di zona, si rimanda alla descrizione contenuta nell'allegato B che sarà contenuta nel Piano di Soccorso del progetto esecutivo.

8 ALLEGATI

ALLEGATO A: PROFILO DI SOCCORSO

ALLEGATO B: DOCUMENTAZIONE ATTREZZATURA DI SOCCORSO CERTIFICATA
(ALLEGATO AL SOLO PROGETTO ESECUTIVO)

DISTRIBUZIONE E IMPIEGO DEL MATERIALE DI SOCCORSO

EINSATZPLAN FÜR DIE RETTUNG

cabinovia " MONTE PANA " 10 MGD

**SQUADRE
MANNSCHAFTEN** N°

1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9

n°3 persone per squadra

ATTREZZATURE
PER LA CALATA
ABSEILGERÄTEN

ALTOPARLANTI

SEGNAVENTO

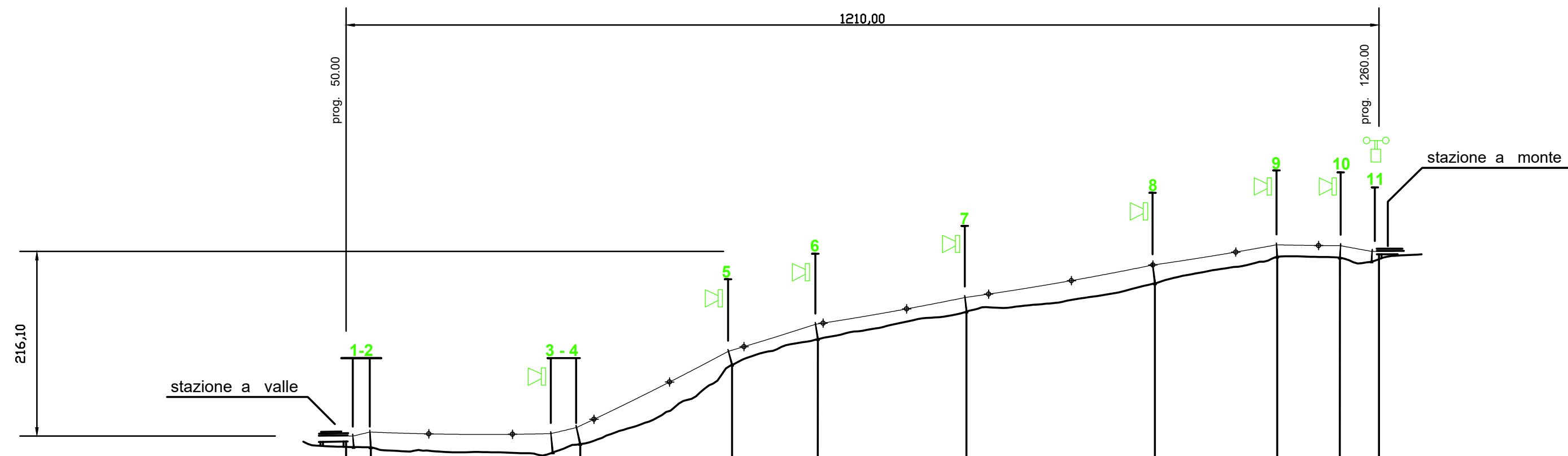
STAZIONE DI VALLE TALSTATION	
SCALE LEGGERE LEICHTMETALLEITERN	N°
ATTREZZATURA PER CALATA ABSEILGERÄTE	N°
BATTIPISTA SCHNEEFahrzeuge	N°
ELMETTI HELMER	N°
LAMPADE LAMPEN	N°
ACKJE AKIAS	N°
RADIOTELEFONI FUNKGERÄTE	N°

TELEFONO

IL TECNICO RESPONSABILE
DER VERANTWORTLICHE TECHNIKER
IL DIRETTORE DI ESERCIZIO
DER DIENSTDIREKTOR

Vigili del fuoco di Santa Cristina
Feuerwehr von Sankt Christina
Tel. n° : 0471 793144

STAZIONE DI MONTE BERGSTATION	
SCALE LEGGERE LEICHTMETALLEITERN	N°
ATTREZZATURA PER LA CALATA ABSEILGERÄTE	N°
BATTIPISTA SCHNEEFahrzeuge	N°
ELMETTI HELMER	N°
LAMPADE LAMPEN	N°
ACKJE AKIAS	N°
RADIOTELEFONI FUNKGERÄTE	N°



PASSEGGERI PER CAMPATA FAHRGÄSTE SPANNFELD	N° MAX per ramo	0	20	20	10	20	30	10	10	0
SQUADRA ramo salita MANNSCHAFT	N°		1	2	3		4	5		
PASSEGGERI PER CAMPATA FAHRGASTE SPANNFELD	N° MAX per ramo	0	10	10	5	10	15	5	5	0
SQUADRA ramo discesa MANNSCHAFT	N°		6	7		8		9		

IL TECNICO RESPONSABILE
DER VERANTWORTLICHE TECHNIKER _____