

**Funivie del Garda  
Prada-Costabella**  
Lago di Garda - Monte Baldo



# PROALPE

INTEGRATED ENGINEERING DESIGN

Progetto:

**BANDO DI CONCESSIONE PER LA SELEZIONE MEDIANTE PROCEDURA APERTA DI UN POTENZIALE CONCESSIONARIO PER LA REALIZZAZIONE E LA GESTIONE DI UNO O PIU' IMPIANTI A FUNE IN LOCALITA' PRADA, NEL COMUNE DI SAN ZENO DI MONTAGNA. CIG 6798880543 - CESTOVIA**

Oggetto:

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

Categoria:

PROGETTO DEFINITIVO

Committente o legale rappresentante:

A.T.F. MALCESINE-MONTE BALDO  
Via Santa Maria Antica, 1  
37121 Verona (VR)



PRADA COSTABELLA S.r.l.  
contrada Cà Montagna, 11  
37010 San Zeno di Montagna (VR)



Commessa n.

81/2017

Data

09/17

Progettisti:

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROV. DI TRENTO  
  
Dott. Ing. IVAN VERONESI  
ISCRIZIONE ALBO N° 2140

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROV. DI TRENTO  
  
Dott. Ing. GIORDANO FARINA  
ISCRIZIONE ALBO N° 2021

Rev.

01

Scala

**STUDIO ASSOCIATO DI INGEGNERIA**  
di ing. **Giordano Farina** e ing. **Ivan Veronesi**  
via della Cervara, 6 - 38121 Trento  
**www.proalpe.it info@proalpe.it**

AREA AMBIENTALE: dott.ssa for. Francesca Postal

AREA TECNICA: ing. Arrigo Bini

AREA IDRAULICA: ing. Silvia Segatta

Tavola

**D.R.01**

Disegnato

Controllato

Approvato

Rev.

Data

Emesso per:

A.Bini, F.Postal,  
S.Segatta

ingg. I.Veronesi, G.Farina

ingg. I.Veronesi, G.Farina

00

07/2017

Processo autorizzativo

A.Bini, F.Postal,  
S.Segatta

ingg. I.Veronesi, G.Farina

ingg. I.Veronesi, G.Farina

01

09/2017

Processo autorizzativo

Il presente elaborato è proprietà intellettuale dell'autore. E' vietato utilizzare, copiare, riprodurre tutto o in parte, in qualsiasi forma, testi, disegni, grafici e foto senza l'autorizzazione scritta dello stesso

## INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. SITUAZIONE ESISTENTE.....	3
3. SITUAZIONE DI PROGETTO .....	5
4. COMPATIBILITA' URBANISTICA.....	17
5. SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE ED ECOLOGICA.....	19
6. MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI .....	19
7. TEMPI DI REALIZZAZIONE – CRONOPROGRAMMA .....	20

## 1. PREMESSA

Il progetto prevede la demolizione della cestovia biposto “Prada – Ortigaretta” e la sostituzione con una analoga cestovia biposto.

## 2. SITUAZIONE ESISTENTE

L’impianto esistente è costituito da una telecabina biposto (cestovia) ad attacco fisso e copre una distanza di circa 2 km dal parcheggio di Prada a quota 1014 m ca. fino al Baito Turri (quota 1550 m) ad una velocità di 1.5 m/s, percorrendo un dislivello di 535 m in circa 22 minuti. Normalmente la velocità di esercizio è mantenuta inferiore a causa delle difficoltà di imbarco e sbarco che incontra l’utenza meno agile (anziani, bambini,...) portando il tempo di percorrenza ad oltre 30 minuti. La stazione di partenza è localizzata a Prada in corrispondenza della strada provinciale (SP9) ad una quota di circa 1014 m. Adiacente la partenza insiste un appezzamento, di proprietà della società, adibito a parcheggio con capacità di c.a 200 posti auto: la pavimentazione è in terreno battuto, sprovvista di segnaletica a terra per la regolamentazione del posteggio.



L'impianto presentano una vocazione puramente estiva, avendo abbandonato l'impiego invernale da diversi anni a causa della scarsità di precipitazioni nevose e per l'assenza di un impianto di innevamento programmato artificiale. A titolo di cronaca l'ultima stagione sciistica risale all'inverno 1991/1992.

Tra gli utenti degli impianti si annoverano:

- vacanzieri in villeggiatura sul lago di Garda, spesso poco attrezzati per le escursioni in quota;
- turisti più esperti che intraprendono escursioni di trekking e mountain bike.

Lo sbarco a monte è a quota 1550 e prossimo al Baito Turri laddove vi è un punto di ristoro.

L'ascesa verso monte, ovvero da Baito Turri verso Costabella, si realizzava, durante l'esercizio, con una seggiovia monoposto, denominato "Ortigaretta-Costabella", più breve, di lunghezza pari a 955 m. I 273 m di dislivello venivano percorsi in quasi 11 minuti, ad una velocità costante di 1.5 m/s. La portata oraria era pari a 450 p/h; la linea termina in prossimità del rifugio Fiori del Baldo a quota 1850 m: da qui è possibile salire a piedi fino al rifugio Chiarego e alla chiesetta Costabella, posti più a monte.



All'interno della stessa procedura di Valutazione di Impatto Ambientale la società Prada Costabella srl promuove la sostituzione della seggiovia monoposto, denominato "Ortigaretta-Costabella" con una seggiovia ad attacco fisso, biposto su stesso tracciato e con partenza/arrivo su stesso sedime.

### 3. SITUAZIONE DI PROGETTO

La proposta progettuale in definitiva prevede:

- Demolizione della cestovia biposto ad attacco fisso, denominata "Prada - Ortigaretta" e sostituzione con nuova ed analoga cestovia biposto ad attacco fisso su stesso sedime della esistente;

#### DIMENSIONAMENTO E TIPOLOGIA DEL NUOVO IMPIANTO

Il progetto di demolizione con ricostruzione si riferisce alla realizzazione di una cestovia biposto, a sostituzione dell'attuale cestovia biposto, giunta ormai al termine della sua vita tecnica: la sostituzione sarà sullo stesso tracciato. Dal punto di vista costruttivo l'impianto non presenta nessuna particolarità, in quanto vengono utilizzati i componenti tipici di una seggiovia a componenti certificati, sia per la linea che per le stazioni.

L'impianto avrà portata di 300 p/h alla velocità di esercizio nominale di 1.50 m/sec.

La stazione di monte è del tipo "motrice fissa" con struttura metallica ed in cemento armato. La stazione di valle è del tipo "rinvio e tensione" con sbarco utenti sotto ruota.

Il sistema di tensione è del tipo idraulico con cilindro di tensione e relativa centralina di controllo, secondo una tecnologia costruttiva ormai consolidata e normalmente utilizzata.

L'impianto verrà progettato nel rispetto:

- del Decreto Legislativo 12 giugno 2003, n.210 "Attuazione della direttiva 2000/9/CE in materia di impianti a fune adibiti al trasporto di persone e relativo sistema sanzionatorio" e successive integrazioni.
- Di quanto rimasto in vigore del Decreto del Ministero dei Trasporti e della Navigazione del 4 agosto 1998, n.400 "Regolamento generale recante norme per le funicolari aeree e terrestri in servizio pubblico destinate al trasporto di persone"
- Decreto n° R.D. 337 - 08.09 16 novembre 2012 : DISPOSIZIONI E PRESCRIZIONI TECNICHE PER LE INFRASTRUTTURE DEGLI IMPIANTI A FUNE ADIBITI AL TRASPORTO DI PERSONE.
- UNI EN 12930 Requisiti di sicurezza per impianti a fune progettati per il trasporto persone ( Calcoli)
- UNI EN 13107 Requisiti di sicurezza per impianti a fune progettati per il trasporto persone ( Opere di Ingegneria Civile)

Il tracciato è quello della vecchia cestovia biposto ed ha un andamento altimetrico e planimetrico estremamente regolare: sono complessivamente previsti 19 sostegni : 17 in appoggio e 2 in ritenuta. Considerato l'uso estivo, l'altezza in linea è stata volutamente tenuta modesta e non presenta difficoltà

per l'eventuale svolgimento delle operazioni di recupero dei viaggiatori in linea. Il tracciato sotto l'impianto è percorribile con mezzi meccanici

Esistono due attraversamenti con strada forestale e sentieri, per i quali sono assicurati i franchi verticali regolamentari.

Il tracciato è quello di un impianto già esistente e quindi di caratteristiche morfologiche ben note ed esenti da problematiche, limitazioni o prescrizioni particolari. Per il dettaglio si rimanda comunque alle relazioni geologiche e valanghive prescritte dalle norme, rimanendo a carico del Direttore dei Lavori il compito di eseguire le opere secondo quanto riportato nelle relazioni, sentiti eventualmente i pareri del geologo e dell'esperto forestale.

**Gli scavi previsti per la realizzazione dell'opera sono indicativamente i seguenti:**

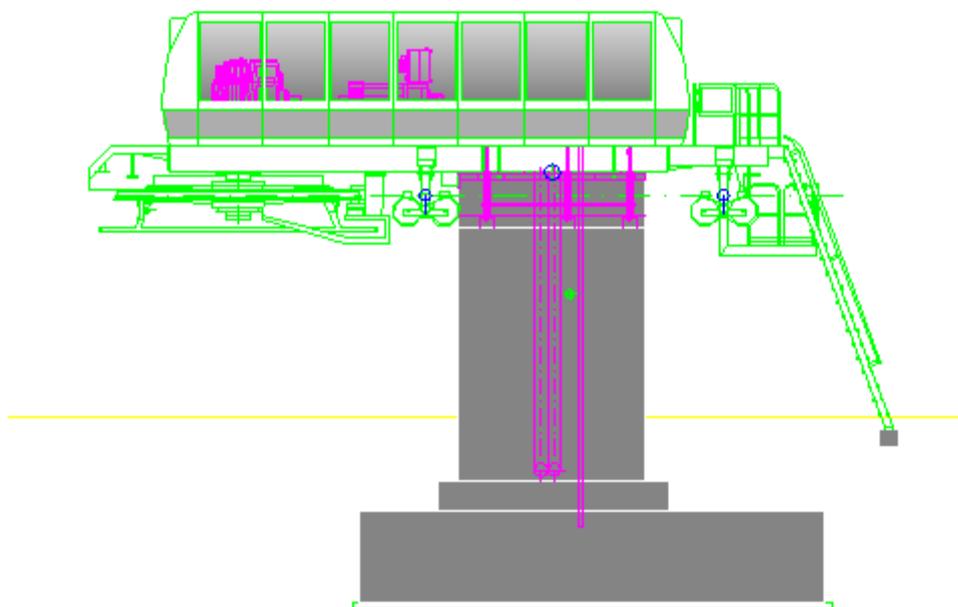
- 1210 mc per i plinti di linea: il disavanzo dei 330mc corrispondenti al volume dei plinti (dopo i ritombamenti a nuove opere eseguite) sarà rimpiegato per riempire i buchi lasciati dalla demolizione/rimozione dei vecchi plinti ed eventualmente, una minima parte di eccedenza, allargata e ridistribuita tutt'intorno i plinti stessi per essere poi ricoperto della terra vegetale ed adeguatamente rinverdito;
- 250 mc per la stazione di valle: il disavanzo di 80mc, corrispondente al volume della fondazione di stele, sarà rimpiegato per riempire il volume dei cls interrati di stazione del vecchio impianto rimossi ed eventualmente, la minima parte di eccedenza, allargata e ridistribuita per i lavori di sistemazione del parcheggio;
- 250 mc per la stazione di monte: il disavanzo di 80mc, corrispondente al volume della fondazione e stele, sarà rimpiegato per riempire il volume dei cls interrati di stazione del vecchio impianto rimossi ed eventualmente, la minima parte di eccedenza, allargata e ridistribuita tutt'intorno per essere poi ricoperto della terra vegetale ed adeguatamente rinverdito;

In definitiva i movimenti terra saranno palleggiati in cantiere senza conferimenti in discarica di materiale scavato.

**Per l'esecuzione dei lavori si utilizzerà la viabilità esistente, ovvero nuovi traccioli lungo le zone di pascolo, fatto salvo procedere poi, al termine dei lavori, alla perfetta messa in pristino dei luoghi. Per le zone di lavori inaccessibili, l'approvvigionamento dei materiali ed attrezzature ed i montaggi saranno eseguiti con l'elicottero.**

## STAZIONE MOTRICE A VALLE

La stazione motrice “fissa” è formata da due parti distinte, una in cemento fortemente armato per le strutture di ancoraggio ed una in acciaio titolato per le strutture in elevazione. La copertura viene realizzata con pannelli in policarbonato e pannelli in lamiera autoportante, secondo lo schema qui sotto riportato:



La struttura in c.a. è formata da una stele centrale in elevazione e relativo blocco di fondazione interrato al di sotto del piano stazione. In sommità della stele viene ancorata la struttura metallica che sostiene l'argano motore composto dal complesso dei motori, riduttore, freni e ruota motrice. Il telaio di forza della struttura sostiene inoltre la copertura realizzata con telaio in acciaio ed ampie finestrate in pannelli trasparenti in policarbonato ad alta resistenza (“tipo exan”). Alla struttura in c.a. è inoltre affidato il compito di contrastare l'azione orizzontale del tiro fune.

Una struttura in acciaio in lamiera piegata e saldata di grosso spessore costituisce le due travi longitudinali, collegate tra loro trasversalmente alle estremità in modo da realizzare un telaio piano ed orizzontale estremamente rigido. Sul telaio viene appoggiato ed ancorato l'intero argano motore. Le lamiere sono protette dalla corrosione mediante zincatura a caldo, esterna ed interna. L'insieme del pianale e della copertura costituisce la sala macchine per l'argano motore.

Alla sala macchine si accede dall'esterno tramite una scaletta posizionata sulla stele in calcestruzzo e quindi al di fuori delle aree interessate dai franchi laterali; all'interno un pavimento integrale in lamiera

antisdrucchiolo permetto il comodo accesso alle macchine e l'esecuzione delle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria in qualsiasi condizione metereologica.

Considerata la forte potenzialità e la sua ubicazione è stato realizzato un argano motore in grado di fornire le più ampie garanzie di continuità all'esercizio. Sono previsti infatti:

- argano principale composto da motore elettrico a corrente continua e riduttore ad albero cavo svincolato dall'azione del tiro fune. L'alimentazione del motore principale avviene da rete a 400 volt mediante convertitore statico ca/cc a regolazione continua della velocità del motore. L'argano motore è inoltre dotato dei sistemi frenanti previsti dalla normativa, di concezione moderna ad ampiamente collaudata e precisamente:

- freno di servizio di tipo elettromagnetico a disco con unità frenanti ad intervento differenziato.

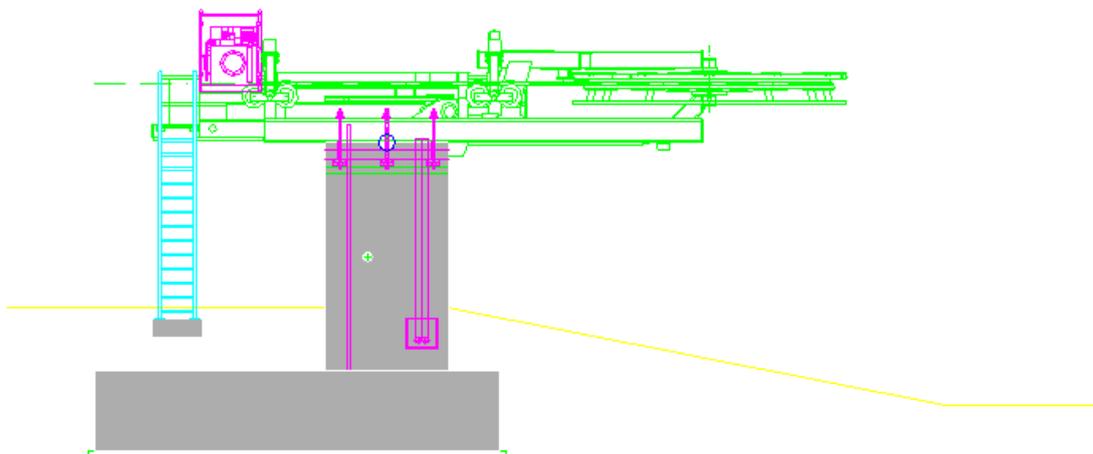
- freno di emergenza con azione diretta sulla puleggia motrice a mezzo di due pinze negative ad apertura oleodinamica una automatica con possibilità di intervento con comando diretto (elettrico o meccanico) o automatico per eccesso di velocità, l'altra con comando manuale. La puleggia motrice è costituita un disco in lamiera collegato all'interno con una corona - mozzo, sede dei cuscinetti a rulli, all'esterno con una corona sede della guarnizione cedevole per il contatto con la fune p.t. La corona periferica è costituita da due piatti saldati per ottenere una forma a doppio T; le superfici esterne vengono lavorate alle macchine utensili per poter offrire una fascia freno il più possibile rettificata. Il collegamento corona mozzo è assicurato da un disco di forte spessore posizionato con il proprio asse coincidente con quello del tiro fune e dalla presenza di 8 razze in lamiera piegata. Il perno è cavo ed all'interno di esso passa l'albero motore del riduttore; il collegamento albero puleggia viene assicurato da un innesto a denti.

- argano di recupero è costituito da un motore termico "diesel turbocompresso" che al quale è accoppiata una pompa idraulica a cilindrata variabile, in grado di azionare il motore idraulico che si innesta all'apposito albero con pignone che si innesta direttamente sulla corona dentata fissata alla puleggia motrice. In tal modo qualsiasi rottura dell'argano principale risulta ininfluenza sul recupero dei viaggiatori in linea. L'argano motore di recupero assicura, a pieno carico e marcia in salita, una velocità minima di 0.5 m/s e si avvale nel suo funzionamento di tutte le protezioni di impianto. I freni di servizio in questo caso di funzionamento sono i freni di emergenza dell'argano principale.

## **STAZIONE TENDITRICE A MONTE**

La stazione di rinvio è semplicemente composta da una stele centrale in calcestruzzo armato. Sopra la stele è fissata la struttura metallica per il sistema di tensione e ruota di rinvio. All'estremità anteriore della struttura metallica è fissata la traversa per le due rulliere di avanstazione. Mediante un cilindro idraulico e la relativa centralina di comando viene mantenuta la tensione nominale dell'anello di fune

portane traente. La ruota di rinvio può quindi scorrere orizzontalmente essendo solidale alla trave orizzontale comandata dal cilindro idraulico.



La ruota di rinvio, analogamente a quella motrice, è costituita da un disco in lamiera collegato all'interno con una corona mozzo, sede dei cuscinetti a rulli, all'esterno con una corona sede della guarnizione cedevole per il contatto con la fune p.t. La corona periferica è costituita da due piatti saldati per ottenere una forma a doppio T; le superfici esterne vengono lavorate alle macchine utensili. Il collegamento corona mozzo è assicurato da un disco di forte spessore posizionato con il proprio asse coincidente con quello del tiro fune e dalla presenza di 8 razze in lamiera piegata.

La puleggia ruota su cuscinetti a rulli orientabili, nel caso di un eventuale grippaggio si può effettuare il recupero dei viaggiatori in linea usufruendo di una bronzina di sicurezza interposta fra mozzo e perno.

La stele in c.a. è collegata alla base ad un plinto di fondazione in calcestruzzo armato che provvede, con il suo solo peso, a fornire la necessaria stabilità al ribaltamento e scorrimento conseguente al tiro fune agente. Anche in questo caso il dimensionamento del plinto di ancoraggio è eseguito secondo le note regole della scienza delle costruzioni ed in rispetto delle indicazioni fornite dall'indagine geologica sulla consistenza e capacità portante del terreno interessato.

Il sistema di tensione dell'anello di fune portante-traente è realizzato idraulicamente mediante un cilindro idraulico interposto tra il carrello mobile che supporta la ruota di rinvio ed il punto di ancoraggio fisso realizzato sulla stele del cilindro idraulico. Il carrello che supporta la ruota di rinvio può essere posizionato in punti diversi delle due travi che realizzano la via di corsa per lo stesso carrello, permettendo così una periodica regolazione anche in presenza di cilindri con modesta corsa di manovra. Trattasi di una soluzione tecnica ormai ampiamente collaudata che assieme alla maggior compattezza e funzionalità rispetto al tradizionale sistema di tesatura a contrappeso, garantisce una migliore risposta dinamica delle

campate dell'impianto nelle fasi di frenatura. Il sistema è ovviamente realizzato nel rispetto della normativa vigente, con componenti di primarie Ditte e tutti certificati in origine e collaudati dopo il montaggio.

Il sistema di calcolo adottato per le verifiche di linea analizza, oltre alle normali condizioni di lavoro, le eventuali situazioni di emergenza per guasti del sistema di tesatura o di controllo.

La tensione della fune è assicurata e controllata da un cilindro idraulico le cui estremità sono fissate una rigidamente alla struttura della stazione e l'altra al carrello di tensione: il cilindro lavora sempre in compressione. Un dispositivo di semplice concezione (serie di fori equidistanti con perno passante di bloccaggio) permette di recuperare in maniera molto semplice gli eventuali allungamenti permanenti della fune. Il cilindro idraulico, munito alle estremità di ammortizzatori paracolpi, è comandato e controllato da una centralina idraulica composta dai seguenti elementi:

- elettropompa a cilindrata variabile
- serbatoio olio completo di indicatori per livello e temperatura
- filtri sui circuiti di mandata olio ad alta pressione
- valvola di massima pressione a protezione della pompa e circuito
- valvola riduttrice e di regolazione della pressione
- elettrovalvola per l'avviamento a vuoto della pompa
- valvole di non ritorno
- pressostati elettrici e manometri di controllo
- pompa manuale di riserva con relativa valvola di protezione
- cilindro idraulico con fusibile idraulico di protezione per rottura tubi di mandata

In condizioni di normale esercizio l'elettropompa viene avviata solo per il tempo strettamente necessario a ripristinare la pressione nominale nel cilindro idraulico, nel campo di tolleranza ammesso che di norma vale il  $\pm 10\%$  della tensione nominale. In caso di assenza di energia elettrica o guasto della elettropompa, il funzionamento dell'impianto di tesatura è assicurato dal comando manuale della apposita pompa di riserva. Con il sistema manuale si possono inoltre eseguire manovre sul cilindro, invertendo tra di loro mandata e scarico.

Sistemi di protezione

Il dispositivo è dotato di due diversi sistemi di controllo e protezione:

- 1) controllo della pressione olio nel cilindro (pressostati)
- 2) controllo diretto della forza di tesatura mediante "cella di carico"

Il consenso al funzionamento dell'impianto seggioviario sarà quindi subordinato alla tolleranza consentita dai pressostati elettrici ed alla tolleranza consentita dal sistema elettronico di misura della forza mediante cella di carico.

I sostegni di linea con funzione di appoggio sono del tipo a ritto centrale costruiti in lamiera piegata e saldata. La traversa è pure in lamiera piegata e saldata, collegata al sostegno con una serie di bulloni. Il collegamento della base del sostegno alla fondazione in calcestruzzo avviene mediante imbullonatura ad otto tirafondi annegati nel calcestruzzo del plinto di fondazione. I sostegni sono corredati di scala di accesso dotata di dispositivo anticaduta, maniglioni in sommità e pedane fisse per l'ispezione alle rulliere. Sulla sommità del sostegno si trova una scatola stagna contenente le derivazioni del circuito di sicurezza, un pulsante a ripristino locale di blocco impianto e una presa telefonica. I falconi per il sollevamento della fune sono costituiti da una semplice ma robusta struttura, posizionata correttamente per le operazioni di manutenzione.

I sostegni con funzione di ritenzione sono di costruzione simile a quelli in appoggio. Sono inoltre dotati di una trave trasversale collegata al plinto centrale, in modo da realizzare gli ancoraggi necessari per eventuali operazioni di abbassamento della fune. La dotazione dei sostegni in ritenuta è analoga a quella dei sostegni in appoggio.

I rulli di linea, del diametro a fondo gola di 360 mm, sono costruttivamente composti da un due anelli in lega di alluminio ottenuti per fusione in terra, dotati di una corona periferica sagomata per contenere la guarnizione in gomma e da mozzo centrale forato per l'alloggiamento dei cuscinetti di rotolamento. La guarnizione ad anello in gomma antiolio per l'appoggio della fune è intera e viene inserita a forza nell'alloggiamento della corona in alluminio. La parte centrale del rullo è lavorata a macchina essendo, come sopra descritto, la sede dei cuscinetti a sfera. Il perno (fisso) collega il rullo con la rulliera.

Il montaggio dei cuscinetti avviene con la dissezione di un distanziale interno e di un canotto di sede del perno. La lubrificazione è assicurata da 3 ingrassatori.

Le rulliere di tipo fisso sono di costruzione modulare dove l'elemento base è il bilanciante a due rulli che variamente composto può dar luogo a rulliere a 4, 6, 8 10 12 rulli. Tutti i componenti sono ottenuti da lamiere di acciaio di qualità e sono zincati a caldo, il che assicura un'ottima durata e nel contempo un'assenza di manutenzione per la protezione dagli agenti atmosferici. Le boccole di calettamento dei perni di collegamento tra le varie rulliere (due con quattro, quattro con sei o otto e così via) sono in

bronzo e del tipo alveolare. I perni sono in acciaio di qualità e sono zincati. Ogni punto di rotazione è provvisto di ingrassatore. Tutte le rulliere sono dotate di dispositivo per l'arresto elettrico nel caso di fuoriuscita della fune p.t. dai rulli e di scarpetta raccogli fune.

La fune portante traente è del tipo Redmond 6k, con avvolgimento parallelo destro, in acciaio zincato ed anima in PPC, conformi alla normativa CE e collaudate secondo la normativa vigente per il trasporto persone. Considerati anche i transitori dell'impianto (accelerazione ed avviamento) il minimo grado di sicurezza a rottura della fune vale 5,25.

Il veicolo è una cesta biposto ( o bidone che dir si voglia) composta da un telaio in alluminio od acciaio (in funzione della tecnica costruttiva del fornitore finale), opportunamente sagomato, collegato al morsetto tramite un braccio di sospensione in acciaio. Il veicolo risulta dotato di parapetto di altezza conforme alla normativa dotato di cancelletto omologato per l'apertura e l'accesso al pianale. Il veicolo sarà un sottosistema certificato CE. Non sarà prevista seduta interna alla cesta per gli utenti.

Il morsetto di attacco del veicolo alla fune p.t. e del tipo a serraggio elastico ed è ottenuto mediante stampaggio a caldo di acciai legati di alta qualità. Il sistema di serraggio elastico è realizzato mediante un pacco di molle che lavorano in condizione di precarico a lunghezza di montaggio fissa e controllabile.

Appositi risconti sul corpo del morsetto permettono la visualizzazione la lunghezza di lavoro del pacco molle nonché il suo valore limite ammesso per l'esercizio, secondo la normativa vigente e le indicazioni fornite nel manuale di uso e manutenzione dell'impianto.

Il veicolo sarà dotato dei materiali e delle attrezzature occorrenti alle operazioni di soccorso in caso di recupero dei viaggiatori in linea per impianto fermo. I materiali e le attrezzature saranno in quantità tale da rendere effettuabile il soccorso in linea nel tempo massimo di 2,50 ore: sono sostanzialmente scale in lega leggera e attrezzature per la calata.

Il morsetto di attacco del veicolo alla fune p.t. e del tipo a serraggio elastico ed è ottenuto mediante stampaggio a caldo di acciai legati di alta qualità. Il sistema di serraggio elastico è realizzato mediante un pacco di molle che lavorano in condizione di precarico a lunghezza di montaggio fissa e controllabile.

Appositi risconti sul corpo del morsetto permettono la visualizzazione la lunghezza di lavoro del pacco molle nonché il suo valore limite ammesso per l'esercizio, secondo la normativa vigente e le indicazioni fornite nel manuale di uso e manutenzione dell'impianto.

#### AZIONAMENTO PRINCIPALE

L'impianto di potenza per l'azionamento del motore principale in cc è costituito da un alimentatore statico a diodi controllati, bidirezionale a doppio ponte. La regolazione della velocità angolare di rotazione del motore è ottenuta mediante variazione della tensione di armatura, rimanendo fisso il valore della corrente di eccitazione. Viene costruito secondo le attuali norme Unifer Cei e le prescrizioni ministeriali che prescrivono la duplicazione delle funzioni interessanti la sicurezza dell'impianto ivi compreso il controllo di velocità (2° dinamo tachimetrica). In un pulpito di comando disposto in sala comando sono raggruppate tutte le funzioni di segnalazione e controllo dell'impianto nonché tutti i comandi per il moto e l'arresto dell'impianto. In un armadio sono poste le schede di taratura con i relativi pulsanti di prova e simulazione. L'alimentatore viene posto nel locale di manovra dell'impianto.

Il motore elettrico è a corrente continua, a coppia costante e potenza variabile con ventilazione assistita. La variazione di velocità angolare è ottenuta variando la tensione di armatura, variazione che avviene generalmente in rampa predefinita. La tensione degli avvolgimenti di eccitazione è normalmente fissa e stabilizzata.

#### CIRCUITI DEI SERVIZI E SICUREZZA

I circuiti dei servizi comprendono carica-batterie per linea 1 e 2, illuminazione normale e di riserva, altoparlanti in linea, controlli di tensioni delle rete di alimentazione.

Il circuito di sicurezza (per il controllo della linea e stazione di rinvio) è del tipo omologato e tipizzato dal Ministero dei Trasporti. Esso permette il controllo della linea per corto ed interruzione, da ogni punto dell'impianto compresa la stazione di rinvio. I guasti vengono memorizzati fino a ripristino manuale e possono essere rapidamente localizzati dal "dispositivo cerca-guasti" in dotazione all'impianto. Viene inoltre controllata sia la tensione che l'intensità della corrente di linea. Tutti i materiali metallici di linea e stazione sono messi a terra elettricamente e resi equipotenziali. La resistenza totale dell'impianto sarà contenuta nei limiti delle norme CEI.

#### COLLEGAMENTO TRA LE STAZIONI

Il collegamento telefonico e di sicurezza e delle logiche dell'apparecchiatura di comando fra le stazioni, nonché con tutti i sostegni di linea, è realizzato mediante un cavo multipolare ed un cavo diretto a fibre ottiche che saranno interrati lungo la linea oppure, in alternativa, mediante cavo aereo ancorato ai sostegni.

Valore nominale del tensionamento	N	170.000
<b>- CARATTERISTICHE DELLA LINEA</b>		
	<b>Unità</b>	<b>Valori</b>
Lunghezza orizzontale fra gli ingressi in stazione	m	1.907,48
Lunghezza sviluppata della linea fra ingressi	m	1.989,71
Lunghezza orizzontale fra asse ruota valle ed asse ruota monte	m	1.911,48
Lunghezza inclinata fra asse ruota valle ed asse ruota monte	m	1.993,71
Lunghezza complessiva dell'anello di fune	m	3.989,99
Dislivello tra gli ingressi in stazione	m	534,97
Pendenza media	%	28,05
Numero dei sostegni in linea	n	19,00
Senso di marcia		ANTIORARIO
Intervall. in linea	mm	4.000
Intervall. in stazione	mm	4.000
Numero di veicoli in linea	n	110,00
Numero di veicoli totali	n	110,00
Equidistanza dei veicoli	m	36,00
Intervallo delle partenze	s	24,00
Tempo di percorrenza fra gli ingressi in stazione	m/s	0,02
Velocità a regime	m/s	1,50
Portata oraria	p/h	300
Squilibrio (su un ramo di fune) : vetture mancanti	n	0 → F = 0 N
<b>- CARATTERISTICHE DELLE RULLIERE</b>		
Modello rullo in appoggio	:	
Diametro fondo gola	mm	360,00
Massa periferica	kg	15,00
Pressione massima ammissibile	N	4.414,50
Modello rullo in ritenuta	:	
Diametro fondo gola	mm	360,00
Massa periferica	kg	15,00
Pressione massima ammissibile	N	3.531,60
Modello rullo doppio effetto	:	
Diametro fondo gola	mm	360,00
Massa periferica	kg	15,00
Pressione massima ammissibile	N	3.531,60
<b>- CARATTERISTICHE DEI VEICOLI</b>		
Modello	:	
Numero persone per veicolo	n	2,00
Massa veicolo vuoto	kg	125,00
Massa veicolo carico	kg	285,00
<b>- CARATTERISTICHE DELLA FUNE</b>		
Tipo		REDMONT 6K
Diametro	mm	32,00
Massa unitaria	kg/m	4,09
Sezione metallica	mm <sup>2</sup>	481,00
Resistenza unitaria	N/mm <sup>2</sup>	1.828,63
Carico somma	kN	843,00

<b>- CARATTERISTICHE MECCANICHE DELLE STAZIONI</b>		
Forze di meccanismi di stazione	N	0.00
Masse di inerzia dell'argano	kg	25,000.00
Rendimento dell'argano	:	0.85
Angolo di avvolgimento della fune sulla puleggia motrice	[gradi/degrees]	180.00
Coefficiente di attrito fune-puleggia	:	0.20
Rapporto di aderenza della fune sulla puleggia motrice	:	1.87
Accelerazione in fase di avviamento	m/s <sup>2</sup>	0.15
Decelerazione elettrica	m/s <sup>2</sup>	0.30
Decelerazione per freno 1	m/s <sup>2</sup>	0.40
Decelerazione per freno 2	m/s <sup>2</sup>	0.60
<b>- PARAMETRI SIGNIFICATIVI AGLI EFFETTI DELLE NORME</b>		
TENSIONE MASSIMA	SOST.N.:	161,467.23
GRADO DI SICUREZZA		5.22
TENSIONE MINIMA	SOST.N.:	84,182.49
CARICO NOMINALE PER MORSETTO	[N]	2,795.85
RAPPORTO DI ISAACHSEN	[N.mm-2]	0.0201
POTENZA CONTINUA AI MOTORI	[kW]	70.44
POTENZA DI PUNTA AI MOTORI	[kW]	91.34
POTENZA DI PUNTA NEGATIVA AI MOTORI	[kW]	-50.83
FORZA PERIFERICA PER FRENATURA 1	[N]	-39,869.33
FORZA PERIFERICA PER FRENATURA 2	[N]	-39,869.33
FORZA PERIFERICA PER AVVIAM. SPONTANEO	[N]	-6,573.27
CORSA MASSIMA DEL TENDITORE	[m]	0.76
(per sola variazione del carico)		
CORSA PER AUMENTO DI TEMPERATURA (+50°)	[m]	1.20
PEGGIOR RAPPORTO DI ADERENZA	[k]	1.40
EQUIVALENTE PER AVV. [180°] A UN COEFF. f =	[k]	0.11
<b>CARICHI SUI RULLI</b>		
- CARICO MINIMO PER RULLO (APP.)	[N]	1,691.29
- CARICO MINIMO PER RULLIERA (APP.)	[N]	6,862.17
- CARICO MINIMO PER RULLO (RIT.)	[N]	-2,357.44
- CARICO MINIMO PER RULLIERA (RIT.)	[N]	-18,859.51
CARICO MASSIMO PER RULLO APPOGGIO	[N]	3,801.95
COEFFICIENTE [K] PER LA GUARNIZIONE	[N.mm-2]	0.30
CARICO MASSIMO RULLO RITENUTA	[N]	-3,106.67
COEFFICIENTE [K] PER LA GUARNIZIONE	[N.mm-2]	0.31
DEVIAZIONE MASSIMA PER RULLO	[gradi/degrees]	2.38
PENDENZA MASSIMA DELLA TRAIETTORIA	[gradi/degrees]	26.34
MASSIMA COMPONENTE PESO PER MORSA	[N]	1,240.41
FRECCIA ORIZZONTALE CON VENTO IN ESERCIZIO	[m]	0.80
CAMPATA INTERESSATA	[n]	18 - 17
FRANCO MINIMO INCROCIO VEIC. INCLINATI	[m]	0.78
RULLI TOTALI DEL RAMO SALITA :	[n]	114.00
RULLI TOTALI DEL RAMO DISCESA:	[n]	114.00
TIRO MASSIMO A REGIME RUOTA A VALLE	[N]	170,000.00
TIRO MASSIMO A REGIME RUOTA A MONTE	[N]	283,909.64

## PARCHEGGIO

Contestualmente i lavori di sostituzione dell'impianto, si procederà con la sistemazione dell'area a parcheggio (si rimanda agli elaborati grafici di progetto).



L'area a parcheggio sarà leggermente regolarizzata nel suo piano viabile a mezzo scarifica per compensare zone in leggera depressione e zone in leggero rilievo, ovvero semplicemente sistemata per meglio renderla fruibile al parcheggio. Il materiale scarificato sarà palleggiato nelle zone depresse: i movimenti terra si manterranno comunque inferiori ai 50cm e non vi sarà alcun conferimento a discarica di materiale in disavanzo dalle suddette lavorazioni. Le quote finali sul perimetro del parcheggio non subiranno alcuna modifica rispetto l'attuale. La stessa superficie non sarà pavimentata in asfalto ma stabilizzata con legante senza segnaletica orizzontale. L'indicazione degli stalli in planimetria avrà puro scopo illustrativo del numero di posti auto che si possono ricavare: si ottengono ca. 120 posti auto di cui 3 dedicati ai diversamente abili e situati in adiacenza alla relativa rampa di accesso al marciapiede.

L'accesso pedonale al piano d'imbarco, a partire dal parcheggio, è realizzato con due rampe inclinate, entrambe in stabilizzato non legato, l'una di pendenza < 8% per i portatori di H e l'altra di pendenza media 18%.

All'esterno del parcheggio saranno ricavati n. tre parcheggi per pullman.

**Si puntualizza che tutta la stazione di valle, ivi compresa l'area a parcheggio sarà prevista su terreni di proprietà della Società proponente**

## 4. COMPATIBILITA' URBANISTICA

Il progetto di sostituzione del primo tratto della linea Prada Costabella ricade all'interno delle tipologie previste dal punto 8) , lettera t) dell'Allegato IV alla parte II del D.lgs. 152/06 e s.m.i. recante: t) modifiche o estensioni di progetti di cui all'Allegato III o all'Allegato IV già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, che possono avere notevoli ripercussioni negative sull'ambiente (modifica o estensione non inclusa nell'Allegato III).” Il suddetto riferimento deve essere letto in combinato disposto alla lettera c) del dal punto 7) dell'Allegato IV alla parte II del D.lgs. 152/06 e s.m.i., la quale prevede la verifica di assoggettabilità ambientale, di cui all'articolo 20 del D.lgs. 152/06 e s.m.i. per i progetti di : ”..... impianti meccanici di risalita, escluse le sciovie e le monofuni a collegamento permanente aventi lunghezza inclinata non superiore a 500 metri, con portata oraria massima superiore a 1.800 persone”.

Nel caso specifico si evidenzia inoltre che, in relazione ai punti 4.3.4 e 4.3.5 del D.M. 52/2015 (successivamente riportati) nonché per gli effetti della sentenza Cass. Sez. III n. 11875 del 12 marzo 2014 (Ud. 31 gen. 2014) Pres. Gentile, Est. Pezzella, Ric. Lorè Beni Ambientali, che di fatto equipara le zone ZPS, in cui ricade anche l'area del progetto di potenziamento ovvero il sito della Rete Natura 2000 SIC/ZPS IT3210039 Monte Baldo Ovest, alle Aree naturali protette, le soglie di cui sopra – lunghezza e portata – devono ritenersi ridotte del 50% e quindi il progetto di potenziamento dovrà effettuare direttamente la Valutazione d'impatto Ambientale di cui agli articoli da 23 a 28 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.”

### RIFERIMENTI D.M. 52/2015

#### 4.3.4. Riserve e parchi naturali, zone classificate o protette ai sensi della normativa nazionale.

Per riserve e parchi naturali si intendono i parchi nazionali, i parchi naturali regionali e le riserve naturali statali, di interesse regionale e locale istituiti ai sensi della legge n. 394/1991.

Ambito di applicazione: tutti i progetti dell'allegato IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. per i quali, ai sensi e per gli effetti dell'art. 6, comma 6, lettera b), del decreto legislativo n. 152/2006, e' previsto l'assoggettamento a valutazione di impatto ambientale con riduzione della soglia del 50% stabilita dalle presenti linee guida.

#### 4.3.5. Zone protette speciali designate ai sensi delle direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE.

Per zone protette speciali designate ai sensi delle direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE si intendono le aree che compongono la rete Natura 2000 e che includono i Siti di importanza comunitaria (SIC) e le Zone di protezione speciale (ZPS) successivamente designati quali zone speciali di conservazione (ZSC) [direttiva 2009/147/CE, direttiva 92/43/CEE, decreto del Presidente della Repubblica n. 357/1997].

**PRG – COMUNE DI SAN ZENO DI MONTAGNA**

L'intervento in oggetto ricade completamente sul territorio del Comune di S. Zeno. Con riferimento alla cartografia del Comune di San Zeno, l'intervento proposto risulta avere la compatibilità urbanistica.

**SERVITÙ**

La società Prada Costabella S.r.l. è titolare, in base ad atto notarile 30 giugno 2004, n. 20828 Rep. e n. 3577 Racc. Notaio Iacoppe di Mantova, di diritti di servitù di funicolare e di passaggio, funzionali alla realizzazione, esercizio e manutenzione degli impianti funiviari.

In particolare, dispone del diritto di servitù, perpetua e nel senso più ampio, di funicolare, di passaggio pedonale e carraio sui terreni attraversati dall'impianto, unitamente al diritto per l'esecuzione di opere e per l'installazione di meccanismi e pali di sostegno, occupazione e quant'altro necessario anche per l'infissione di pali, unitamente al diritto di passo per verifiche e riparazioni, oltre al diritto di sciare sulle proprietà stesse. Per quanto attiene ai terreni attraversati dalla seggiovia monoposto attualmente esistente, la società dispone, oltre che del diritto di servitù di funicolare, anche del diritto di attraversamento dei terreni per l'accesso agli impianti attraverso l'esistente Via di Naole (unico passaggio che consente di accedere alla stazione d'arrivo della seggiovia, per il deposito di materiali da costruzione da impiegare per la realizzazione della linea) nonché lungo le altre strade e i sentieri esistenti. Il diritto perpetuo di attraversamento con impianto funicolare e i connessi diritti accessori di passo carraio e pedonale sono stati riconosciuti in capo al dante causa della Prada Costabella S.r.l. (Prada S.r.l. e, in precedenza, SIT Costabella S.r.l.) dai proprietari dei terreni attraversati dagli impianti di risalita (signori Consolati per il tratto della cestovia e famiglia Priori-Cremonesi per il tratto della seggiovia). Quanto sopra risulta attestato da Relazione Legale a firma del Notaio Avv. Giovanna Iorini in data 12 febbraio 2004, allegata al suddetto atto a ministero del notaio Iacoppe, con cui Prada Costabella S.r.l. ha acquistato gli immobili di proprietà di Prada S.r.l. e i diritti di servitù, a suo tempo costituiti con atti debitamente trascritti presso la competente Conservatoria dei RR.II.

La società potrà avvalersi di tali diritti anche in vista della realizzazione e costruzione del nuovo impianto, alla luce delle previsioni contrattuali e del codice civile, che consentono ove necessario anche di variare il percorso su cui si esercitano le servitù prediali (cfr. art. 1068 c.c.) qualora il luogo di esercizio sia più vantaggioso e non rechi danno al fondo servente (in questo caso, il vantaggio per il proprietario del fondo dominante risiede nella costruzione dell'impianto lungo una linea retta, evitando di spezzare il percorso in due tratte, risparmiando sui costi dell'investimento; per il proprietario del fondo servente non vi sono incomodi ulteriori rispetto alla preesistenza, anzi alcuni pali di maggiori dimensioni verranno sostituiti da piloni mono-sostegno).

## 5. SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE ED ECOLOGICA

Le stazioni di valle e di monte sono concepite con una particolare attenzione all'inserimento ambientale ed alla scelta dei materiali di rivestimento.

## 6. MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI

All'interno della stessa procedura di VIA avente per oggetto i lavori per la sostituzione della seggiovia monoposto con seggiovia biposto (Ortigaretta-Costabella) e della sostituzione della cestovia biposto (Prada-Ortigaretta) con analogo impianto, si procederà con la rimozione delle due sciovie presenti sul versante, all'epoca impiegate per la pratica dello sci.

Le stesse sono:

- Sciovia monoposto denominata "Baby 2" con una lunghezza complessiva pari a 210 m ed un dislivello pari a 59 m motrice alla stazione di valle e tenditrice alla stazione di monte; numero di sostegni 5. Attualmente l'impianto è completo per quanto riguarda le stazioni ed i sostegni ma è privo della fune traente e dei traini. L'ultima stagione di esercizio è stata presumibilmente quella invernale del 1998/1999. Di seguito si riportano due fotografie.



**Figura 6.1 - Sciovia "Baby2"**

- Sciovia monoposto denominata "Ortigaretta - Costabella" con una lunghezza complessiva pari a 370 m ed un dislivello pari a 100 m motrice alla stazione di monte e tenditrice alla stazione di valle; numero di sostegni 7. Attualmente l'impianto è completo per quanto riguarda le stazioni, i sostegni e la fune traente ma è privo dei traini. L'ultima stagione di esercizio è stata presumibilmente quella invernale del 1998/1999. Di seguito si presenta una foto.

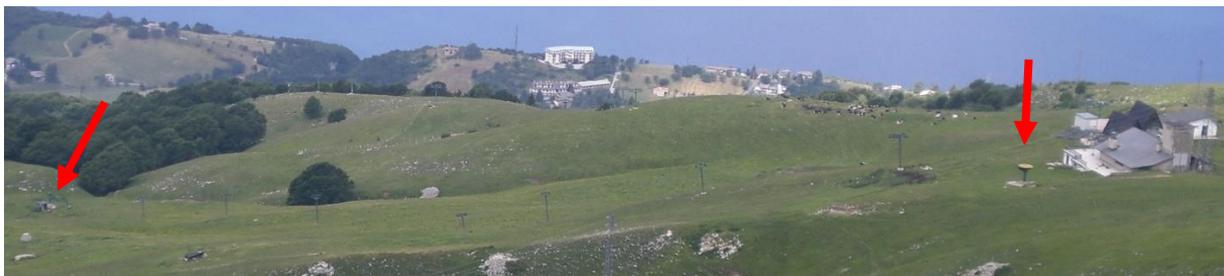


Figura 6.2 - Sciovìa "Ortigaretta-Costabella"

- Il presente progetto prevede, come prima fase, il completo ripristino dei luoghi come imposto dalla LR n.21 dd 21.11.2008. A situazione ultimata sarà possibile riconsegnare il territorio completamente sgombero e bonificato dalle opere ormai obsolete e non più atte a svolgere il servizio richiesto.

## 7. TEMPI DI REALIZZAZIONE – CRONOPROGRAMMA

Indicativamente si può dare la seguente tempistica per quanto riguarda l'iter autorizzativo e la cantierizzazione dell'impianto oggetto del presente progetto.

Attività	Sostituzione bidonvia esistente " Prada-Ortigaretta" con nuovo impianto analogo																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	week	week	week	week	week	week	week	week	week	week	week	week	week	week	week	week	week	week	week	week	week	week	week	week
<b>FASE DI REALIZZAZIONE</b>																								
Inizio della fase di cantierizzazione	■																							
Demolizione delle strutture esistenti	■	■	■	■																				
Scavi a valle																								
Scavo di linea					■	■	■																	
Scavi a monte																								
Opere civili valle					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
Opere civili linea																								
Opere civili monte																								
Montaggio sostegni, pedane e rulliere																								
Montaggio rinvio monte																								
Montaggio motrice valle																								
Allestimento Cabina di comando a valle																								
Allestimento Cabina di comando monte																								
Scavo e posa cavo di linea																								
Cablaggio linea																								
Cablaggio stazioni																								
Tiro fune e impalmatura																								
Esame magneto induttivo																								
Montaggio cabine																								
Messa in servizio																								
Collaudo																								
<b>OPERE EDILI</b>	■																							
SCAVI	■																							
MONTAGGI-SMONTAGGI																								
MONTAGGI ELETTRICI - CABLAGGI																								
COLLAUDO E MESSA IN SERVIZIO																								

## 8. ASPETTI CANTIERISTICI DELLA REALIZZAZIONE

La realizzazione dell'impianto funiviario di cui in oggetto, presumerà delle lavorazioni come di seguito descritto:

### 1. ACCANTIERAMENTO:

- Zona logistica a valle, in corrispondenza del parcheggio di attestamento, di proprietà della Società Prada Costabella srl. Su questo parcheggio saranno organizzate le seguenti aree:
  - a. Deposito dei materiali di costruzioni (ferro, sabbie, cemento, cavidotti, ecc...); attrezzature di lavoro (casseri, ecc.) e mezzi (escavatori, camion, ecc...);
  - b. Stoccaggio del materiale funiviario: parti meccaniche ed elettriche relativi l'impianto funiviario;
  - c. Area di preassemblaggio meccanico del materiale funiviario: il montaggio in sito sarà eseguito con l'elicottero o camion laddove accessibile dalla viabilità esistente;
  - d. Area per la centrale di betonaggio: data la conformazione geomorfologica del versante, l'assenza di strada forestali di penetrazione per l'accesso sia alla stazione di monte che ai plinti di linea, il getto sarà previsto con l'elicottero. Indicativamente nel corso di una giornata si potranno gettare due/tre plinti;
  - e. Area per il posizionamento di baracche di cantiere e servizi igienici.
  - f. Area per la raccolta dei materiali da conferire in discarica autorizzata o centri di recupero;
- Zona logistica a monte: con la viabilità esistente possibile da raggiungere unicamente con fuoristrada e camion autogrù 4 assi motrici;
- Le aree di lavoro a valle e a monte saranno recintate con recinzione alta 2.00m, così come le aree per la realizzazione dei plinti di fondazione.

- ### 2. DEMOLIZIONI LINEA ESISTENTE:
- i sostegni di linea saranno tagliati alla base con cannello ed il loro trasferimento a valle mediante l'impiego dell'elicottero, a meno di quelli direttamente recuperabili con camion (vedi riferimento montaggi funiviari). Per il trasferimento a valle di tutti i sostegni si prevede l'impiego dell'elicottero per due giornate circa.

3. MONTAGGI FUNIVIARI:

- Per la stazione di valle eseguiti con l'ausilio di gru montata su camion, così come per le ritensioni R1 e S2;
- Per la stazione di monte eseguiti con l'ausilio di gru montata su camion, così come per i sostegni S18 e S19;
- tutti gli altri sostegni, ad eccezione del sostegno S4,S5,S6 e della ritensione R7 per i quali è possibile l'impiego di autogrù, si prevede l'impiego dell'elicottero: previsto l'impiego del velivolo per due giornate.

4. SCAVI PER PLINTI DI LINEA E SOTTOSERVIZI:

- L'escavatore impegnato nella realizzazione dei plinti di fondazione si realizzerà un tracciolo lungo il versante per risalire da valle verso monte: il tracciolo sarà praticamente lungo la linea. Successivamente la realizzazione dei plinti di linea si procederà con lo scavo, lungo la linea stessa, per la posa dei sotto-servizi (cavo di dialogo, fibra ottica, ecc.). A fine dei suddetti interventi il versante sarà perfettamente ripristinato e in zona pascolo eseguita la semina con specie autoctone.

Trento, settembre 2017

I tecnici

Ing. Giordano Farina

Ing. Ivan Veronesi