



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



**Mims**

Ministero delle infrastrutture  
e della mobilità sostenibili



Comune di Trieste  
Dipartimento Territorio, Ambiente,  
Lavori Pubblici e Patrimonio

Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR)  
M2C2 Investimento 4.2 - Sviluppo trasporto rapido di massa  
Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile - DM n. 448 del 16/11/2021  
CUP F91B21005050001

Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica  
**CABINOVIA METROPOLITANA**  
**TRIESTE - PORTO VECCHIO - CARSO**  
C. O. 22014

DIRETTORE DIPARTIMENTO E RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:  
*Dipartimento Territorio, Ambiente, Lavori Pubblici e Patrimonio*

ing. Giulio Bernetti

PROGETTISTA GENERALE OPERE INFRASTRUTTURALI:

ing. Andrea Gobber

DESIGN E ARCHITETTURA STAZIONI PORTO VECCHIO E TRIESTE:

Fuksas Architecture

DESIGN E ARCHITETTURA STAZIONI BOVEDO E OPICINA:

Mimeus Architettura

PROGETTISTI OPERE FUNIVIARIE:

Monplan Ingegneria

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE:

Pland

RELAZIONE GEOLOGICA:

Marsich

RELAZIONE ARCHEOLOGICA:

ArcheoTest

RILIEVI TOPOGRAFICI E CATASTALI:

SurveyStudio

VALUTAZIONE DEL RISCHIO BELLICO RESIDUO:

Consorzio S.T.E.R.N.

TIMBRI E FIRME

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROV. DI TRENTO  
dott. ing. ANDREA GOBBER  
Ing. civile e ambientale, industriale e dell'informazione  
ISCR. ALBO N° 2101 - Sezione A degli Ingegneri

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROV. DI TRENTO  
dott. ing. HERMAN CREPAZ  
Ing. civile e ambientale, industriale e dell'informazione  
ISCR. ALBO N° 2988 - Sezione A degli Ingegneri

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI TRENTO  
CRISTINA BANCHER  
Ingegnere civile e ambientale  
Iscritto al N. 4041 d'Albo - Sezione A degli Ingegneri

TITOLO ELABORATO

**CAPITOLATO TECNICO**  
**PRELIMINARE OPERE FUNIVIARIE**

DATA

dicembre 2022

CODICE

TS1.0800.02.R.2

REVISIONI

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Trieste



## INDICE

<b>CAPO 1: PARTE GENERALE .....</b>	<b>3</b>
ART. 1 - ASPETTI GENERALI .....	3
ART. 2 - PROGETTAZIONE ESECUTIVA DI TUTTE LE COMPONENTI DELLE OPERE FUNIVIARIE.....	4
ART. 3 - FORNITURA DI TUTTE LE COMPONENTI ELETTROMECCANICHE DELL'IMPIANTO E DI TUTTA LA DOCUMENTAZIONE TECNICA PREVISTA DALLE NORMATIVE IN VIGORE .....	4
ART. 4 - COSTRUZIONE COMPLETA .....	5
ART. 5 - FORMAZIONE DEL PERSONALE ADDETTO ALL'ESERCIZIO ED ALLA MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO .....	5
ART. 6 - ASSISTENZA PRESSO L'IMPIANTO DURANTE IL PRIMO PERIODO DI ESERCIZIO.....	5
ART. 7 - OSSERVANZA DI LEGGI E DI NORME.....	6
<b>CAPO 2: DESCRIZIONE FORNITURE E PRESTAZIONI RICHIESTE.....</b>	<b>9</b>
ART. 8 - DATI TECNICI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO .....	9
ART. 9 - ASPETTI TECNICI DI CARATTERE GENERALE.....	12
ART. 10 - MODALITÀ DI ESERCIZIO PREVISTA.....	15
ART. 11 - STAZIONI MOTRICI (OPICINA E BOVEDO) .....	15
ART. 12 - STAZIONI DI RINVIO TENDITRICI (BOVEDO E TRIESTE).....	18
ART. 13 - STAZIONE INTERMEDIA DI PORTO VECCHIO .....	18
ART. 14 - COLLEGAMENTO DELLE DUE STAZIONI A BOVEDO .....	19
ART. 15 - MAGAZZINI PER I VEICOLI.....	20
ART. 16 - VEICOLI.....	21
ART. 17 - MORSA .....	22
ART. 18 - BRACCIO DI SOSPENSIONE E TELAIO .....	23
ART. 19 - MATERIALI DI LINEA.....	23

---

ART. 20 - FUNE.....	24
ART. 21 - APPARECCHIATURE ELETTRICHE.....	25
ART. 22 - RIVESTIMENTO PROTETTIVO DELLE PARTI MECCANICHE E STRUTTURALI.....	27
ART. 23 - ANTINFORTUNISTICA.....	27
ART. 24 - ATTREZZATURE PER LE OPERAZIONI DI SOCCORSO ED EVACUAZIONE DELLA LINEA .....	28
ART. 25 - VIDEOSORVEGLIANZA DI LINEA E PRESSO LE STAZIONI .....	29
ART. 26 - RIDONDANZA DEGLI ELEMENTI FONDAMENTALI PER RIDURRE AL MINIMO LA NECESSITA' DEL SOCCORSO IN LINEA MEDIANTE CALATA A TERRA DEI VIAGGIATORI .....	29
<b>CAPO 3: ATTREZZATURE PER LA MANUTENZIONE E RICAMBI .....</b>	<b>30</b>
ART. 27 - ATTREZZATURE PER LA MANUTENZIONE.....	30
ART. 28 - COMPONENTI DI RICAMBIO (SCORTA RICAMBI).....	31
CAPO 4: PROGETTAZIONE ESECUTIVA, MANULLE D'USO E MANUTENZIONE, ALTRE PRESTAZIONI TECNICHE ACCESSORIE E GARANZIE .....	33
ART. 29 - PROGETTO ESECUTIVO .....	33
ART. 30 - MANUALE D'USO E MANUTENZIONE .....	33
ART. 31 - PRESTAZIONI TECNICHE ACCESSORIE .....	33
ART. 32 - GARANZIE.....	34

---

---

## CAPO 1: PARTE GENERALE

### ART. 1 - ASPETTI GENERALI

- 1.1 Il presente capitolato tecnico riguarda esclusivamente le componenti elettromeccaniche funiviarie e le opere edili strettamente funiviarie relative al progetto preliminare di realizzazione del collegamento funiviario formato da due cabinovie decaposto ad ammortamento temporaneo dei veicoli con sviluppo lungo linee denominate "Opicina – Bovedo" e "Bovedo – Porto Vecchio – Trieste"; per le restanti opere edili e per le altre opere previste in progetto si dovrà far riferimento a quanto indicato nel Capitolato Speciale di Appalto ed agli altri Capitolati Tecnici allegati.
- 1.2 Il progetto riguarda la realizzazione di un collegamento funiviario formato da due cabinovie decaposto ad ammortamento temporaneo dei veicoli con sviluppo lungo linee denominate "Opicina – Bovedo" e "Bovedo – Porto Vecchio – Trieste". I due impianti sono collegati tra loro e formano un'unica linea di trasporto "Opicina – Bovedo – Porto Vecchio – Trieste" dotata di due stazioni terminali (Opicina e Trieste) e di due stazioni intermedie (Bovedo e Porto Vecchio).
- 1.3 Per tipologia, accessibilità delle stazioni e portata utile il collegamento funiviario rientra tra i sistemi di Trasporto ad Impianti Fissi con funzione di mobilità urbana e suburbana ed è inquadrabile come un sistema di Trasporto Rapido di Massa.
- 1.4 Dal punto di vista meccanico e funiviario le stazioni motrici saranno due: una collocata ad Opicina ed in grado di movimentare la tratta "Opicina - Bovedo", l'altra collocata a Bovedo ed in grado di movimentare le tratte "Bovedo – Porto Vecchio – Trieste".
- 1.5 Presso ciascuna stazione motrice sono stati previsti i volumi edili necessari a realizzare i magazzini per il deposito dei veicoli durante i periodi di fuori esercizio.
- 1.6 L'impianto è dimensionato per una capacità di trasporto massima pari a 1.800p/h in entrambi i sensi di marcia.
- 1.7 Tutte le stazioni funiviarie sono collocate all'interno di volumi edili dotate dei necessari servizi accessori di servizio alla clientela. Tutte le stazioni verranno pertanto coperte da volumi edilizi e non necessitano delle tradizionali coperture di protezione degli argani.
- 1.8 L'impianto per tipologia, conformazione dei veicoli e conformazione delle stazioni risulta accessibile a tutte le categorie di utenti compresi i portatori di handicap, presso tutte le stazioni l'accesso ai piani di imbarco e sbarco è garantito dalla presenza di adeguate scale pedonali e ascensori.
- 1.9 L'impianto, assolvendo una funzione di trasporto urbano su 14 ore giornaliere e per 322 giorni l'anno, dovrà essere predisposto per un utilizzo molto intenso fino a 4.500

ore di funzionamento l'anno.

## **ART. 2 - PROGETTAZIONE ESECUTIVA DI TUTTE LE COMPONENTI DELLE OPERE FUNIVIARIE**

L'appaltatore dovrà redigere la progettazione esecutiva funiviaria descritta agli articoli da 2.1 a 2.3 e dovrà fornire le copie degli elaborati tecnici secondo quanto indicato nei medesimi articoli ed al capo 4 del presente capitolato tecnico.

**2.1 Progettazione esecutiva di tutte le opere elettromeccaniche dell'impianto funiviario e delle opere civili dell'infrastruttura funiviaria** secondo le modalità previste nella normativa di settore in vigore e cioè idonea a consentire alla committenza di ottenere il rilascio delle autorizzazioni necessarie per procedere alla costruzione ai sensi della L.R. 2 agosto 2022 n.11, del relativo Regolamento di Attuazione fino al rilascio del nulla osta tecnico ai fini della sicurezza ai sensi dell'art.3 del D.P.R. 11 luglio 1980 n.753. Consegna in numero 6 copie cartacee firmate in originale oltre ad una copia su supporto informatico.

**2.2 Progettazione esecutiva con calcoli statici e disegni di dettaglio** delle opere in acciaio ed in cemento armato dell'opera funiviaria quali:

- le opere in conglomerato cementizio armato di ancoraggio delle stazioni e delle fondazioni di linea;
- le opere di sottofondazione necessarie a garantire la stabilità della stazione di valle (micropali, pali trivellati o altra tipologia di opera di consolidamento);
- tutte le opere in struttura metallica.

Consegna in numero 6 copie cartacee firmate in originale oltre ad una copia su supporto informatico.

**2.3** Documentazione tecnica necessaria al deposito degli atti relativi alle opere strutturali in cemento armato ed acciaio dell'intera parte infrastrutturale dell'impianto presso gli appositi uffici Regionali competenti ai sensi dell'art. 7 della Legge 1086/1971 (recepito nell'art. 67 del D.P.R. 380/2001). Consegna in numero 2 copie cartacee firmate in originale.

**2.4** Gli elaborati progettuali dovranno essere firmati da tecnici abilitati e di comprovata esperienza nel settore.

## **ART. 3 - FORNITURA DI TUTTE LE COMPONENTI ELETTROMECCANICHE DELL'IMPIANTO E DI TUTTA LA DOCUMENTAZIONE TECNICA PREVISTA DALLE NORMATIVE IN VIGORE**

**3.1** L'appaltatore dovrà fornire tutte le componenti meccaniche ed elettriche costituenti la parte funiviaria della cabinovia, gli schemi elettrici, i disegni costruttivi, i certificati dei materiali di tutte le componenti fornite e le certificazioni di tutte le componenti di sicurezza previste dalla normativa in vigore.

- 3.2 Le componenti minime da fornire sono descritte al Capo 2 del presente Capitolato Tecnico Prestazionale.

#### **ART. 4 - COSTRUZIONE COMPLETA**

- 4.1 L'appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione completa della cabinovia (realizzazione opere edili ed opere edili funiviarie, fornitura componenti elettromeccaniche, esecuzione montaggi meccanici, esecuzione cablaggi elettrici, esecuzione regolazioni e messa in servizio, assistenza in fase di collaudo).
- 4.2 Durante le fasi di messa in servizio dell'impianto, di esecuzione delle prove di collaudo interno l'appaltatore dovrà garantire la presenza continuativa in cantiere di uno o più **tecnici elettricisti e programmatori** abilitati all'esecuzione delle misurazioni e delle tarature elettriche e del software di gestione e supervisione.
- 4.3 Durante le prove di collaudo interno e durante il collaudo finale dell'impianto alla presenza dei funzionari del Servizio Impianti a Fune della Regione Friuli Venezia Giulia, l'appaltatore dovrà garantire, in aggiunta al tecnico cui al precedente punto 4.2 la presenza **dell'ingegnere firmatario del progetto esecutivo**.

#### **ART. 5 - FORMAZIONE DEL PERSONALE ADDETTO ALL'ESERCIZIO ED ALLA MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO**

L'appaltatore dovrà provvedere alla formazione del personale addetto all'esercizio ed alla manutenzione dell'impianto secondo quanto previsto ai successivi articoli da 5.1 a 5.3.

- 5.1 L'appaltatore dovrà istruire per un periodo adeguato 7 addetti all'esercizio ed alla manutenzione dell'impianto: 1 capo servizio, 2 sostituti capo servizio e 7 operatori (macchinisti o addetti alle manutenzioni).
- 5.2 La formazione dovrà tra l'altro coprire il corretto utilizzo e la manovra dell'impianto, il modo di eseguire i controlli periodici e la manutenzione, l'istruzione per l'antinfortunistica limitata ai rischi derivanti dal nuovo impianto e dall'utilizzo degli attrezzi in dotazione.
- 5.3 L'attività dovrà prevedere un periodo di addestramento presso l'impianto (addestramento all'esercizio) ed un corso di formazione organizzato presso la sede dell'appaltatore.

#### **ART. 6 - ASSISTENZA PRESSO L'IMPIANTO DURANTE IL PRIMO PERIODO DI ESERCIZIO**

L'appaltatore dovrà garantire la presenza presso l'impianto di due propri tecnici per complessivi 40 giorni durante il primo periodo di funzionamento secondo quanto previsto ai successivi articoli da 6.1 a 6.3.

- 6.1 Dovranno essere presenti un tecnico elettricista programmatore e un meccanico, entrambi con comprovata esperienza nella messa in servizio di impianti aventi

uguale livello di complessità.

- 6.2 Dovrà essere garantita la presenza continuativa durante i primi 20 giorni di esercizio (sabato e domenica compresi).
- 6.3 L'appaltatore potrà quindi decidere (comunicandolo con congruo anticipo) altre 20 giornate di presenziamento dei sopra detti tecnici durante il primo anno di esercizio.

## **ART. 7 - OSSERVANZA DI LEGGI E DI NORME**

- 7.1 Per quanto non previsto e comunque non specificato dal presente Capitolato Speciale, l'Appalto è soggetto all'osservanza delle seguenti leggi, regolamenti e norme che si intendono qui integralmente richiamate con particolare riferimento a quelle inerenti agli impianti a fune di servizio pubblico:
- Legge Regionale 02 agosto 2022 n.11 "*Riordino delle disposizioni in materia di impianti a fune, di aree attrezzate nei poli turistici montani invernali ed estivi, nonché disposizioni in materia di sicurezza nelle discipline sportive invernali di cui al decreto legislativo 40/2021 (Attuazione dell'articolo 9 della legge 8 agosto 2019, n. 86, recante misure in materia di sicurezza nelle discipline sportive invernali)*" e relativo regolamento di attuazione.
  - D.P.R. 11 luglio 1980, n.753 "Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità delle ferrovie e di altri servizi di trasporto"
  - Decreto Ministeriale 4 marzo 1998 n.400 "*Regolamento generale recante le norme per le funicolari aeree e terrestri in servizio pubblico destinate al trasporto di persone*" (noto come Regolamento generale)
  - Direttiva 2000/9/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 20 marzo 2000 relativa agli impianti a fune adibiti al trasporto di persone.
  - 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*"
  - Disposizioni Tecniche Provvisorie per gli impianti a fune definiti all'art.3 del D.L. 12 giugno 2003 n.210
  - Decreto Dirigenziale N. 172 del 18/06/2021 emesso dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, "*Disposizioni e specificazioni tecniche per le infrastrutture degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone*" (noto come Decreto Infrastruttura agg. 2021)
  - Decreto Ministeriale 4 aprile 2014 "Norme tecniche per attraversamenti e parallelismi di condutture di liquidi e gas con ferrovie e linee di trasporto"



- Decreto Ministeriale 15 aprile 2002 *"Prescrizioni tecniche speciali per gli impianti elettrici delle funicolari aeree e terrestri"*
- Decreto del Presidente della Repubblica 22 ottobre 2001, n.462 *"Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi (G.U. n. 6 del 8 gennaio 2002)*
- Decreto Dirigenziale N. 144 del 11/05/2016 emesso dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, *"Impianti aerei e terrestri, prescrizioni tecniche riguardanti le funi"* (noto come *Decreto funi*)
- Decreto Dirigenziale del 18/05/2017 emesso dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, *"Impianti aerei e terrestri, disposizioni tecniche riguardanti l'esercizio degli impianti a fune adibiti al trasporto pubblico di persone"* (noto come *Decreto Esercizio*)
- *Decreto Ministeriale 01 dicembre 2015 n.203 – Allegato A: Norme tecniche regolamentari in materia di revisioni periodiche, di adeguamenti tecnici e di varianti costruttive per i servizi di pubblico trasporto effettuati con funivie, funicolari, sciovie e slittinovie destinate al trasporto di persone*
- Le norme emanate dal CNR, le norme UNI, le norme EN anche se non espressamente richiamate, e tutte le norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate nel corso delle procedure di appalto e di approvazione del progetto definitivo / esecutivo.

7.2 Per la parte statica delle opere edilizie il progetto, anche per quanto non espressamente citato in relazione, dovrà essere attuato nel rispetto della seguente normativa.

- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 *"Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni"* (NTC 2018)
- Circolare 21 gennaio 2019 n.7/C.S.LL.PP. *"Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni"*
- L.R. 11 agosto 2009 n.16 *"Norme per la costruzione in zona sismica e per la tutela fisica del territorio"*
- D.P.R. 19 marzo 2018 n.66/Pres. *"Regolamento concernente le modalità di presentazione e di trasmissione dei progetti nell'ambito dei procedimenti di vigilanza sulla costruzione in zona sismica ai sensi dell'art. 3 comma 3 lettera b) della L.R. 16/2009"*
- D.P.R. 27 luglio 2011 n. 176/Pres. *"Regolamento concernente le definizioni previste dall'articolo 3, comma 3, lettera a) (tipologia di opere e di edifici di*

*interesse strategico e di quelli che possono assumere rilevanza per le conseguenze di un eventuale collasso), lettera c) (interventi di nuova costruzione, su costruzioni esistenti e di variante in corso d'opera che assolvono una funzione di limitata importanza statica) e lettera c ter) (variazioni strutturali e interventi diversi) della L.R. 16/2009"*

## CAPO 2: DESCRIZIONE FORNITURE E PRESTAZIONI RICHIESTE

### ART. 8 - DATI TECNICI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO

8.1 La nuova cabinovia a 10 posti ad ammortamento temporaneo dei veicoli comprensiva delle due tratte denominate "Opicina – Bovedo" e "Bovedo – Porto Vecchio – Trieste" dovrà essere realizzata nel rispetto dei parametri tecnici sotto elencati.

CARATTERISTICHE TECNICHE LINEA "OPICINA – BOVEDO"	UNITA' DI MISURA	VALORE
stazione motrice fissa	a monte (Opicina)	
stazione di rinvio e tenditrice	a valle (Bovedo)	
senso di rotazione	orario	
quota imbarco / sbarco Bovedo	m s.l.m.	7,20
quota funi Bovedo	m s.l.m.	11,50
quota imbarco/sbarco Opicina	m s.l.m.	343,50
quota funi Opicina	m s.l.m.	347,80
lunghezza orizzontale tra le avanstazioni	m	2.246,02
dislivello tra le stazioni	m	336,30
lunghezza sviluppata tra le avanstazioni	m	2.313,60
pendenza media della linea	%	14,97
capacità di ciascun veicolo	pers.	10
portata alla $V_{max}$ di esercizio	p/h	1.800
numero totale dei veicoli	n.	45
numero veicoli in linea	n.	39
numero veicoli alla stazione Opicina	n.	3
numero veicoli alla stazione Bovedo (intermedia)	n.	3
intervallo tra i veicoli	s	20
equidistanza minima dei veicoli	m	120
velocità con azionamento principale	m/s	6,0
tempo di viaggio comprensivo passaggi in stazione	min+s	7'25"
numero totale dei sostegni di linea	n.	19
numero dei sostegni di appoggio	n.	13

numero dei sostegni di ritenuta	n.	4
numero dei sostegni a doppio effetto	n.	2
diametro della fune portante-traente	mm	50
tiro nominale della fune portante-traente	kN	515
velocità con azionamento di recupero	m/s	1,1
potenza massima dei motori principali	kW	770
conduttori di linea	cavo aereo	

CARATTERISTICHE TECNICHE LINEA "BOVEDO – PORTO VECCHIO – TRIESTE"	UNITA' DI MISURA	VALORE
stazione motrice fissa	Bovedo	
stazione di rinvio e tenditrice	Trieste	
stazione intermedia	Porto Vecchio	
senso di rotazione	orario	
TRATTA "BOVEDO – PORTO VECCHIO"		
quota imbarco / sbarco Bovedo	m s.l.m.	7,20
quota funi Bovedo	m s.l.m.	11,50
quota imbarco / sbarco Porto Vecchio	m s.l.m.	2,90
quota funi Porto Vecchio	m s.l.m.	7,20
lunghezza orizzontale tra le avanstazioni	m	1.438,64
dislivello alla quota fune	m	-4,30
lunghezza sviluppata tra le avanstazioni	m	1.441,50
pendenza media della linea	%	0,3
tempo di viaggio con passaggi in stazione	min+s	5'00"
conduttori di linea	cavo aereo	
TRATTA "PORTO VECCHIO - TRIESTE"		
quota imbarco / sbarco Porto Vecchio	m s.l.m.	2,90
quota funi Porto Vecchio	m s.l.m.	7,20
quota imbarco / sbarco Trieste	m s.l.m.	2,30
quota funi Trieste	m s.l.m.	6,60
lunghezza orizzontale tra le avanstazioni	m	1.030,89

dislivello alla quota fune	m	-0,60
lunghezza sviluppata tra le avanstazioni	m	1.040,70
pendenza media della linea	%	-0,06
tempo di viaggio con passaggi in stazione	min+s	3'55"
conduttori di linea	cavo interrato	
<b>INTERO IMPIANTO "BOVEDO – PORTO VECCHIO - TRIESTE"</b>		
capacità di ciascun veicolo	pers.	10
portata alla $V_{max}$ di esercizio	p/h	1.800
numero totale dei veicoli	n.	54
numero veicoli in linea	n.	24
numero veicoli in linea Porto Vecchio - Trieste	n.	18
numero veicoli alla stazione Bovedo (intermedia)	n.	4
numero veicoli alla stazione Porto Vecchio (intermedia)	n.	5
numero veicoli alla stazione Trieste	n.	3
intervallo tra i veicoli	s	20
equidistanza minima dei veicoli	m	120
velocità con azionamento principale	m/s	6,0
numero totale dei sostegni di linea	n.	18
numero dei sostegni di appoggio	n.	14
numero dei sostegni a doppio effetto	n.	4
diametro della fune portante-traente	mm	52
tiro nominale della fune portante-traente	kN	840
velocità con azionamento di recupero	m/s	1,1
potenza massima dei motori principali	kW	690

- 8.2 Rispetto alla massima portata nominale dell'impianto (portata 1) dovranno essere previste due predisposizioni di funzionamento con numero ridotto di veicoli in linea e velocità massima fino a 6,0m/s corrispondenti alle seguenti portate ridotte:
- portata 2: con un numero di veicoli in linea ridotto del 15% e portata pari a circa 1.500p/h;
  - portata 3: con un numero di veicoli in linea ridotto del 30% e portata pari a circa 1.300p/h.
- 8.3 I singoli tratti della cabinovia ed i convogliatori verso i rispettivi magazzini veicoli dovranno essere meccanicamente ed elettricamente predisposti al funzionamento in automatico alle tre portate sopra descritte. La modalità di funzionamento dovrà essere selezionabile in modo intuitivo direttamente dal supervisore dell'impianto o tramite un apposito interruttore inserito nei quadri elettrici.
- 8.4 I dati tecnici del progetto definitivo allegato al bando di gara sono indicativi e potranno essere rivisti in funzione della tecnologia del costruttore.
- 8.5 Sono vincolanti ai fini della stesura dell'offerta:
- la portata massima di progetto;
  - le posizioni delle stazioni di valle, di monte e dei sostegni di linea.
- 8.6 Qualsiasi deroga al punto 7.5 dovrà essere richiesta alla committenza che si riserva di valutarne la fattibilità e di comunicarlo, successivamente, a tutti i concorrenti.

## **ART. 9 - ASPETTI TECNICI DI CARATTERE GENERALE**

- 9.1 Il nuovo impianto dovrà essere una cabinovia ad ammorsamento temporaneo dei veicoli, a moto continuo con veicoli chiusi a 10 posti in cui gli utenti possano rimanere seduti durante il viaggio.
- 9.2 La posizione delle stazioni e dei sostegni di linea sono rappresentate nei documenti di progetto allegati.
- 9.3 L'impianto comprende i seguenti elementi principali.

### Linea "Opicina – Bovedo"

- una stazione motrice fissa ad Opicina;
- una stazione di rinvio e tensione a Bovedo;
- i dispositivi che determinano l'apertura e la chiusura automatica delle morse presso le stazioni e che consentono l'ammorsamento e il disammorsamento dei veicoli dalla fune portante traente;
- i dispositivi di sicurezza e segnalazione;

- 
- 19 sostegni di linea del tipo a fusto centrale rastremati di sezione poligonale o circolare completi delle rispettive rulliere in appoggio, doppio effetto o di ritenuta;
  - la fune portante traente;
  - i cavi elettrici ed in fibra ottica, sorretti da una fune portante aerea sopra la linea dell'impianto, che fungono da collegamento tra le stazioni e tra le stazioni ed i sostegni di linea;
  - veicoli chiusi completi di sospensione e morsa, all'interno dei quali possono stare seduti 10 passeggeri, predisposti per il trasporto interno di biciclette e passeggini;
  - un magazzino per il deposito di tutti i veicoli collocato presso un locale seminterrato in cemento armato presso la stazione di monte collocato a lato del piano di sbarco;
  - una pedana per la manutenzione dei veicoli collocata all'interno del magazzino;
  - tutte le attrezzature necessarie ad effettuare le manutenzioni periodiche previste nel Manuale d'Uso e Manutenzione;
  - le componenti di scorta previste nel bando di gara;
  - gli azionamenti elettrici.

#### Linea "Bovedo – Porto Vecchio - Trieste"

- una stazione motrice fissa a Bovedo;
  - una stazione intermedia con deviazione di linea a Porto Vecchio;
  - una stazione di rinvio tenditrice a Trieste;
  - i dispositivi che determinano l'apertura e la chiusura automatica delle morse presso le stazioni e che consentono l'ammorsamento e il disammorsamento dei veicoli dalla fune portante traente;
  - i dispositivi di sicurezza e segnalazione;
  - 18 sostegni di linea del tipo a fusto centrale rastremati di sezione poligonale o circolare completi delle rispettive rulliere in appoggio, doppio effetto o di ritenuta;
  - la fune portante traente;
  - i cavi elettrici ed in fibra ottica, sorretti da una fune portante aerea sopra la linea dell'impianto, che fungono da collegamento tra le stazioni e tra le stazioni ed i sostegni di linea;
-

- veicoli chiusi completi di sospensione e morsa, all'interno dei quali possono stare seduti 10 passeggeri, predisposti per il trasporto interno di biciclette e passeggini;
- un magazzino per il deposito di tutti i veicoli collocato presso un locale seminterrato in cemento armato presso la stazione di monte collocato a lato del piano di sbarco;
- una pedana per la manutenzione dei veicoli collocata all'interno del magazzino;
- tutte le attrezzature necessarie ad effettuare le manutenzioni periodiche previste nel Manuale d'Uso e Manutenzione;
- le componenti di scorta previste nel bando di gara;
- gli azionamenti elettrici.

9.4 Le stazioni non saranno dotate di copertura dato che tutte verranno inserite all'interno di un volume edile coperto. Pertanto non è prevista la chiusura inferiore delle stazioni con le classiche pannellature in lamiera.

9.5 Base per la valutazione economica e per la stesura del progetto esecutivo sono i documenti del progetto preliminare allegato al bando di gara che fornisce le linee guida per la progettazione esecutiva funiviaria e garantisce circa la fattibilità tecnica dell'impianto.

9.6 L'offerente potrà proporre soluzioni ritenute migliorative per quanto riguarda:

- condizioni di esercizio;
- tipologia dei motori;
- tipologia di azionamento elettrico.

9.7 Considerato che la nuova cabinovia sarà un impianto che espleta la funzione di Trasporto Pubblico Locale, che funzionerà per più di 320 giorni l'anno, i componenti dell'impianto dovranno essere progettati con ampio margine tra condizioni d'esercizio e condizioni limite. In particolare, gli organi in movimento dovranno possedere resistenza a fatica adeguata ai cicli previsti nel periodo di vita tecnica dell'impianto e i cuscinetti a rotolamento dovranno essere dimensionati per un carico convenzionale non inferiore a quello massimo che può verificarsi durante il servizio a regime. Dovrà essere garantito un alto livello di efficienza.

9.8 In materia di prevenzione incendi dovranno essere soddisfatte le richieste formulate nel Decreto Dirigenziale N. 172 del 18/06/2021 (decreto infrastruttura).

9.9 Lungo tutto lo sviluppo della linea funiviaria sul cavo aereo dei cavi di comunicazione dovrà essere installato un sistema di segnalazione visiva contro la collisione dell'avifauna sulle funi della cabinovia. Il progetto prevede l'installazione di spirali in



plastica di colore rosso, ma l'offerente potrà formula altra proposta purché approvata dagli Enti regionali competenti in materia di protezione dell'ambiente.

#### **ART. 10 - MODALITÀ DI ESERCIZIO PREVISTA**

- 10.1 La potenzialità di trasporto massima della cabinovia dovrà essere pari a 1.800 p/h alla velocità di 6,0 m/s.
- 10.2 L'impianto effettuerà esercizio continuativo annuale (ipotesi previsionale di 322 giorni di esercizio l'anno) e 14 ore di esercizio giornaliero
- 10.3 Le stazioni, i piani di imbarco e le singole cabine dovranno essere accessibili ai disabili ed in particolare ai soggetti che utilizzano un mezzo su ruote.
- 10.4 Il servizio estivo dovrà prevedere il trasporto delle biciclette e dei passeggini all'interno dei veicoli.
- 10.5 Il senso di moto dell'impianto è orario.
- 10.6 Ciascuno dei due tronconi di cabinovia potrà essere azionato in quattro modi diversi:
  - in servizio normale alla velocità nominale con l'argano principale alimentato da rete ;
  - in caso di avaria ad un motore (caso di azionamento con 2 motori asincroni a corrente alternata), servizio con un solo motore alla metà della portata massima o alla metà della velocità nominale (sistema di regolazione automatica della velocità in funzione del variare del carico in linea, sistema con limitazione  $V \times I$ );
  - in caso di avaria ad un inverter o ad un settore del motore sincrono lento (caso di azionamento diretto con motore sincrono lento), servizio con solo tre inverter su quattro funzionanti o con un settore del motore fuori servizio alla velocità permessa dalla potenza residua del motore;
  - in servizio di riserva con il gruppo elettrogeno, servizio alla metà della portata massima o alla metà della velocità nominale (sistema di regolazione automatica della velocità in funzione del variare del carico in linea, sistema con limitazione  $V \times I$ );
  - con il motore termico di recupero che attraverso una trasmissione idraulica, pignone e corona, trasmette il moto a velocità ridotta direttamente alla puleggia motrice; in questo caso sarà possibile procedere solo allo scarico della linea.

#### **ART. 11 - STAZIONI MOTRICI (OPICINA E BOVEDO)**

- 11.1 Le due stazioni motrici (Opicina e Bovedo) sono del tipo fisso con gli argani principale

e di recupero installati al di sopra del piano di imbarco e sbarco nella cosiddetta configurazione "sospesa".

11.2 Ciascuna stazione motrice dovrà essere equipaggiata con:

- un gruppo argano principale dimensionato per un esercizio continuo a piena velocità di 6 m/s e una portata oraria di 1.800 p/h alimentato dalla rete elettrica;
- un argano secondario con funzione di recupero dei passeggeri in caso di guasto dell'argano principale con velocità di recupero non inferiore a 1,0 m/s; esso deve essere alimentato da fonte di energia diversa da quella principale e di riserva. L'argano di recupero dovrà essere dimensionato per consentire il trasporto dei passeggeri verso monte e verso valle in qualsiasi ipotesi ammessa di carico della linea.

11.3 Per soddisfare quanto sopra la configurazione "base" dell'argano principale di ciascuna motrice dovrà essere così costituita:

- un motore sincrono lento in corrente alternata trifase a magneti permanenti alimentato da un sistema di conversione statica c.a./c.a. mediante 4 inverter separati il cui albero è collegato direttamente alla puleggia motrice;
- freni di servizio e di emergenza agenti direttamente sulla puleggia motrice.

11.4 Dovranno essere rispettate le seguenti prerogative minime.

- La puleggia motrice sarà montata su un perno cavo, solidale con il telaio di stazione, entro cui ruota l'albero torsionale che prende il moto dal motore sincrono lento e lo trasmette alla puleggia.
- Il motore elettrico sarà del tipo sincrono trifase a magneti permanenti alimentato da un sistema di conversione statica c.a./a.c.
- In linea di principio la puleggia motrice dovrà essere sostenuta da cuscinetti volventi. La gola sarà foderata in gomma e porterà sulla sua corona la fascia del freno di emergenza e del freno di servizio. Dovrà essere adottata una idonea soluzione per garantire la messa a terra della fune portante traente attraverso la struttura in acciaio della puleggia.
- L'argano è da dotare di due impianti frenanti (freno di emergenza e freno di servizio) completamente indipendenti fra loro, sia durante il funzionamento tramite argano principale, sia durante il funzionamento tramite argano di recupero. L'impianto frenante di servizio e quello d'emergenza, dovranno essere dotati di sufficiente margine e facile registrazione. L'apertura delle pinze dei freni potrà essere idraulica o elettrica. Le pastiglie frenanti dovranno essere senza contenuto d'amianto e calcolate per tutte le situazioni immaginabili di esercizio

---

e di temperatura. In caso di estrema necessità i freni dovranno essere apribili anche mediante dispositivo meccanico.

- Il freno d'emergenza dovrà essere azionabile, oltre che col comando elettrico, anche in modo diretto, tramite una leva collocata presso la cabina di comando in posizione facilmente accessibile dal piano di imbarco.
- L'organo di recupero dovrà agire direttamente sulla puleggia motrice e dovrà essere del tipo diesel-idraulico; dovrà inoltre essere dimensionato per permettere una regolazione lineare della velocità e per sostenere il carico massimo anche a velocità bassa. La fonte di energia per l'organo di recupero dovrà essere indipendente da quella che alimenta l'organo principale (esempio: utilizzo di un alternatore trascinato dal motore Diesel).
- Il comando dell'organo di recupero dovrà poter avvenire dal pulpito di comando presente nella cabina di comando, ma dovrà essere garantita la possibilità del comando direttamente presso la sala argani. A questo scopo, al posto di comando alla centrale idraulica dovrà essere installato un terminale del sistema di comunicazione funiviario (telefono) permettendo una buona comunicazione anche in presenza di forti rumori generati dall'organo. L'inserimento dell'organo di recupero e il disaccoppiamento del riduttore dovranno essere possibili per opera di un solo macchinista. La centrale idraulica dell'azionamento di recupero dovrà essere elemento a sé stante senza condivisione di elementi facenti parte dell'organo principale o dei freni.

11.5 I gruppi di sincronizzazione dovranno essere dotati di tutti i controlli previsti dalla normativa funiviaria, di un adeguato sistema di spaziatura dei veicoli, di rotaie di manovra delle morse con sistema per la verifica dello sforzo di serraggio e di un sistema di ammorsamento forzato delle morse in uscita stazione in caso di mancato o incompleto ammorsamento della morsa sulla fune, o di un sistema equivalente.

11.6 Nell'offerta dovranno essere descritti dettagliatamente il sistema di sincronismo dei veicoli, il sistema di trascinamento dei veicoli nel giro stazione, la velocità di spostamento dei veicoli nella zona d'imbarco e sbarco (sia nella zona diritta che nella curva).

11.7 Adeguate passerelle dovranno garantire un comodo accesso a tutti i meccanismi di stazione, che dovranno essere protetti in modo da garantirne una facile ispezionabilità.

11.8 La stazione dovrà essere equipaggiata con uno scambio meccanico per l'immissione dei veicoli verso il magazzino. L'azionamento dello scambio dovrà essere motorizzato.

11.9 Possono essere proposti argani con tipologia diversa, quali ad esempio con

azionamento diretto con motore sincrono.

- 11.10 L'argano principale dovrà essere dotato di tutti gli accorgimenti necessari a contenere il livello di rumore al piano di sbarco entro gli 80 dB.

## **ART. 12 - STAZIONI DI RINVIO TENDITRICI (BOVEDO E TRIESTE)**

- 12.1 Presso le stazioni di rinvio (a Bovedo ed a Trieste) saranno collocati i sistemi di tensionamento dei due anelli di fune portante traente. Presso ciascuna stazione la parte riguardante il tensionamento dell'anello di fune portante traente in stazione sarà costituita da un sistema di tipo idraulico, azionato da una centralina di adeguata potenza. La corsa disponibile dovrà essere di almeno 3 m.
- 12.2 In linea di principio la puleggia di rinvio dovrà essere sostenuta da cuscinetti volventi calettati su un tubo centrale e avente sistema di supporto d'emergenza contro il grippaggio di un cuscinetto. La gola sarà foderata in gomma. Dovrà essere adottata una idonea soluzione per garantire la messa a terra della fune portante traente attraverso la struttura in acciaio della puleggia.
- 12.3 I gruppi di sincronizzazione dovranno essere dotati di tutti i controlli previsti dalla normativa funiviaria, di un adeguato sistema di spaziatura dei veicoli, di rotaie di manovra delle morse con sistema per la verifica dello sforzo di serraggio e di un sistema di ammorsamento forzato delle morse in uscita stazione in caso di mancato o incompleto ammorsamento della morsa sulla fune, o di un sistema equivalente.
- 12.4 Nell'offerta dovranno essere descritti dettagliatamente il sistema di sincronismo dei veicoli, il sistema di trascinamento dei veicoli nel giro stazione, la velocità di spostamento dei veicoli nella zona d'imbarco e sbarco (sia nella zona diritta che nella curva).

## **ART. 13 - STAZIONE INTERMEDIA DI PORTO VECCHIO**

- 13.1 La stazione di Porto Vecchio sarà una stazione intermedia "standard" e consisterà fondamentalmente in due stazioni fisse tra loro collegate con un disassamento di linea pari a circa 8,7°.
- 13.2 I due rami della fune portante traente vengono deviati in stazione attraverso l'impiego di una serie di rulliere orizzontali in modo da consentire sia il disammorsamento e il successivo ammorsamento dei veicoli sia la deviazione dell'asse linea.
- 13.3 I gruppi di sincronizzazione dovranno essere dotati di tutti i controlli previsti dalla normativa funiviaria, di un adeguato sistema di spaziatura dei veicoli, di rotaie di manovra delle morse con sistema per la verifica dello sforzo di serraggio e di un sistema di ammorsamento forzato delle morse in uscita stazione in caso di mancato o incompleto ammorsamento della morsa sulla fune, o di un sistema equivalente.

- 13.4 Nell'offerta dovranno essere descritti dettagliatamente il sistema di sincronismo dei veicoli, il sistema di trascinamento dei veicoli nel giro stazione, la velocità di spostamento dei veicoli nella zona d'imbarco e sbarco (nella curva interna e nella curva esterna).

#### **ART. 14 - COLLEGAMENTO DELLE DUE STAZIONI A BOVEDO**

- 14.1 Presso la stazione di Bovedo si collocano la stazione motrice della linea "Bovedo – Opicina" e la stazione motrice della linea "Bovedo – Porto Vecchio -Trieste". Le due stazioni formano tra loro un angolo di 86,3°.
- 14.2 Presso questa stazione ciascuna stazione motrice aziona il proprio anello chiuso di fune portante traente.
- 14.3 Saranno possibili due diverse modalità di funzionamento relativo tra le due stazioni.

##### Modalità 1: stazioni separate e impianti indipendenti

In questa modalità:

- le due stazioni rimangono separate tra loro ed i veicoli delle due tratte di cabinovia "Bovedo – Opicina" e "Bovedo – Porto Vecchio – Trieste" non si mescolano mai tra loro e ricircolano ciascuno sul proprio anello chiuso di fune portante traente;
- i due giri stazione sono separati fisicamente uno dall'altro e gli organi motore delle due stazioni motrici sono completamente indipendenti uno dall'altro, ovvero i rispettivi azionamenti non dialogano tra loro;
- i passeggeri provenienti da un troncone di cabinovia una volta raggiunta la stazione devono scendere dal veicolo occupato per poi risalire sul veicolo in partenza presso il piano di imbarco del tronco successivo.
- questa modalità di funzionamento è obbligatoria quando uno dei due tronconi di cabinovia deve essere chiuso per guasto o per altri motivi.

Questa modalità di esercizio semplifica la gestione dell'azionamento elettrico, consente una gestione più razionale dei veicoli e del loro immagazzinamento ma presenta lo svantaggio di imporre agli utenti che vogliono proseguire il loro viaggio di scendere da una cabina per poi salire su quella in arrivo sul troncone di cabinovia successivo.

##### Modalità 2: stazioni unite da due convogliatori e stazioni collegate

In questa modalità:

- le due stazioni risultano collegate tra loro ed i veicoli delle due tratte di cabinovia "Bovedo – Opicina" e "Bovedo – Porto Vecchio – Trieste" passano da una tratta all'altra spinti da due convogliatori automatici posti sui due rami opposti delle stazioni;
- i piani di imbarco e sbarco vengono allestiti in modo tale che i veicoli possano passare da una stazione all'altra;
- gli azionamenti dialogano tra loro per consentire un'adeguata gestione dei veicoli passanti;
- i passeggeri in arrivo alla stazione che vogliono proseguire il loro viaggio non devono scendere dal veicolo occupato;
- questa modalità di funzionamento non è possibile in caso di guasto ad uno dei due tronconi di cabinovia.

Questa modalità di esercizio complica la gestione dell'azionamento elettrico e rende più complessa la gestione dell'immagazzinamento dei veicoli presso i due magazzini, ma presenta il vantaggio di consentire agli utenti di non scendere mai dal veicolo occupato fino a quando giungono alla stazione di destinazione.

- 13.4 Per ridurre le probabilità di un fermo impianto si dovrà prevedere un sistema ridondante o di riserva per quanto riguarda i meccanismi di trascinamento di stazione.

## **ART. 15 - MAGAZZINI PER I VEICOLI**

- 15.1 Presso la stazione di Opicina è previsto l'immagazzinamento dei 45 veicoli della tratta "Bovedo – Opicina"; presso la stazione di Bovedo è previsto l'immagazzinamento dei 54 veicoli della tratta "Bovedo – Porto Vecchio – Trieste".
- 15.2 Il trasferimento dei veicoli dalla stazione motrice al magazzino veicoli (e viceversa) dovrà essere di tipo automatico e formata da un convogliatore meccanico sincronizzato.
- 15.3 All'interno del magazzino i veicoli dovranno essere movimentati in modo automatizzato mediante una catena dotata di appositi spintori in grado di movimentare i singoli veicoli lungo le rotaie appese all'intradosso del solaio.
- 15.4 Nella fornitura delle componenti dei due magazzini veicoli dovranno essere comprese due pedane di manutenzione presso le quali sia possibile condurre ogni singolo veicolo per l'esecuzione dei controlli e della manutenzione ordinaria.

- 
- 15.5 Ciascuna pedana di manutenzione dovrà essere equipaggiata con idonei mezzi di sollevamento ed attrezzature per eseguire i lavori di controllo e manutenzione delle morse e delle seggiole in piena sicurezza.
- 15.6 Le strutture di acciaio devono essere zincate e la pedana di manutenzione dovrà essere dotata di idonee scale di accesso.

#### **ART. 16 - VEICOLI**

- 16.1 I veicoli saranno costituiti da cabine chiuse a 10 posti complete di:
- morsa automatica;
  - braccio di sospensione;
  - collegamento elastico tra sospensione e telaio cabina, controllato da un sistema di ammortizzazione a molla;
  - cabina formata da una struttura portante priva di montanti interni conformata in modo tale da garantire la presenza di ampie superfici vetrate;
  - pavimento rivestito in lamiera zincata antiscivolo;
  - sedute per i passeggeri dotate di idonei schienali.
- 16.2 I veicoli dovranno essere predisposti per il trasporto interno delle biciclette, dei passeggini e delle sedie a rotelle impiegate dai disabili. Se previsto dovranno essere fornite in congruo numero le cinghie per assicurare le carrozzine dei disabili.
- 16.3 Il rivestimento delle sedute e dei singoli schienali dovrà essere rifinito con materiale resistente agli strappi e all'usura che dovrà essere di facile pulizia e di facile sostituzione in caso di danneggiamento.
- 16.4 Le sedute devono essere facilmente ribaltabili per poter aumentare lo spazio in caso di caricamento delle biciclette o di un passeggino.
- 16.5 I veicoli saranno dotati dei seguenti allestimenti minimi:
- finestrini di areazione sulle vetrate principali superiori ed inferiori;
  - finestrini di areazione sulle porte;
  - luci a led di cortesia necessarie durante il servizio serale;
  - impianto acustico che consente la comunicazione dalla stazione motrice;
  - batteria ricaricabile durante il passaggio alle stazioni per l'alimentazione dei suddetti sistemi di illuminazione e comunicazione.
- 16.6 I vetri dovranno essere del tipo ad alto valore schermante contro i raggi solari, per evitare il surriscaldamento all'interno della cabina e dovranno essere dotati di pellicola protettiva contro la formazione di graffi.
- 16.7 La fornitura deve comprendere un numero sufficiente di veicoli per garantire una
-

portata oraria di 1.8000 p/h alla velocità di 6,0 m/s.

- 16.8 La fornitura deve comprendere un veicolo di manutenzione intero, completo di morsa, che dovrà essere dimensionato per il trasporto dei materiali necessari alle normali operazioni di manutenzione in linea.
- 16.9 Nell'offerta tecnica dovranno essere illustrate dettagliatamente:
- le caratteristiche tecniche, geometriche ed estetiche del veicolo;
  - la tipologia del sistema automatico di apertura e chiusura porte;
  - gli allestimenti previsti;
  - le modalità con cui è possibile effettuare il trasporto di biciclette e passeggini;
  - l'eventuale modalità di trasporto di pedoni e biciclette all'interno dello stesso veicolo;
  - le tipologie di vetro disponibili (trasparente, opaco, specchiato, ecc.) la cui fornitura deve essere compresa nel prezzo di offerta;
  - le porzioni della carrozzeria che possono essere colorate ed il catalogo dei colori disponibili compresi nel prezzo di offerta;
  - i colori disponibili per i rivestimenti dei sedili e degli schienali;
  - la procedura di controllo e la manutenzione periodica programmata prevista;
  - il carico di incendio determinato dai materiali impiegati nella costruzione di ciascuna cabina.
- 16.10 Nel prezzo deve intendersi compreso il costo per l'applicazione di un logo sulla superficie vetrata di ciascuna cabina.

## **ART. 17 - MORSA**

- 17.1 La morsa dovrà essere di semplice costruzione e dovrà preferibilmente avere una costruzione aperta in modo da permettere un controllo visivo dei principali componenti di sicurezza a morsa montata. La morsa dovrà avere una buona protezione contro la corrosione e garantire un contenuto impegno di manutenzione.
- 17.2 Le palmole delle morse dovranno essere in materiale sintetico di alta qualità, resistente ai raggi ultravioletti e alle basse temperature.
- 17.3 I rulli di scorrimento e quelli di comando dovranno essere in materiale sintetico di alta qualità resistente agli agenti atmosferici e alle forti sollecitazioni nelle stazioni.
- 17.4 Nell'offerta tecnica dovranno essere illustrate:
- il principio di funzionamento della morsa e le modalità di apertura e chiusura all'arrivo ed all'uscita dalle stazioni;
  - le caratteristiche tecniche dei singoli componenti della morsa;



- la procedura di controllo e la manutenzione periodica programmata prevista.

#### **ART. 18 - BRACCIO DI SOSPENSIONE E TELAIO**

- 18.1 La struttura portante del braccio di sospensione e la struttura del telaio portante dovranno essere zincate a caldo. L'attacco alla seggiola dovrà essere ammortizzato per ridurre le vibrazioni e la trasmissione del rumore.

#### **ART. 19 - MATERIALI DI LINEA**

- 19.1 Il progetto definitivo prevede l'impiego di:
- 19 sostegni di linea sulla tratta "Bovedo – Opicina" (dei quali 13 in appoggio, 4 di ritenuta e 2 del tipo a "doppio effetto");
  - 18 sostegni di linea sulla tratta "Bovedo –Porto Vecchio – Trieste" (dei quali 14 in appoggio e 4 di ritenuta).
- 19.2 Per quanto riguarda il posizionamento dei sostegni l'offerente dovrà rispettare la realizzazione della soluzione indicata nel profilo di linea allegato al progetto definitivo. Sono ammesse variazioni nell'altezza dei singoli sostegni e nel numero dei rulli impiegati.
- 19.3 I sostegni dovranno essere in acciaio zincato a fusto centrale tubolare o in lamiera scatolata. Dovranno essere ancorati con tirafondi ai blocchi di fondazione in c.a. e dotati dell'adeguata messa a terra. L'impiego di profilati chiusi per la costruzione dei sostegni deve prevedere fori opportunamente collocati e dimensionati per garantire un sicuro deflusso dell'acqua evitando danni provocati dal gelo. Dovranno essere previste scale di accesso dal terreno alla testata e passerelle con ringhiere per la facile ispezione delle rulliere.
- 19.4 Ogni sostegno dovrà essere dotato di falconi di portata adeguata per il sollevamento della fune portante-traente dalle rulliere e per l'eventuale sollevamento di un veicolo carico scarrucolato. Per i sostegni di ritenuta e quelli di doppio effetto si dovrà inoltre prevedere dei ganci in asse fune per abbassare la fune staccandola dalle rulliere.
- 19.5 I sostegni dovranno essere allestiti con sistemi antinfortunistici fissi.
- 19.6 I rulli guidafune dovranno essere rivestiti con materiale cedevole ad anello intero.
- 19.7 Le parti in acciaio dovranno essere zincate.
- 19.8 Le fondazioni dei sostegni non dovranno sporgere più di 30 cm dal terreno.
- 19.9 Nell'offerta tecnica dovranno essere illustrate le caratteristiche tecniche dei sostegni, delle rulliere e dei rulli guidafune.
- 19.10 Per ciascuna tratta funiviaria dovranno essere forniti ed installati n.3 rilevatori di

velocità e direzione del vento da collocarsi sui sostegni più esposti al vento e che saranno individuati in fase di progettazione esecutiva. Il sistema di rivelazione vento dovrà essere protetto da un'efficace protezione contro le sovratensioni, in modo che d'estate non venga danneggiato dalle scariche atmosferiche. Inoltre dovrà essere garantita la loro funzionalità anche durante particolari condizioni climatiche invernali prevedendo accorgimenti atti ad evitare la formazione di ghiaccio.

19.11 Sui sostegni dovranno essere presenti:

- idonei altoparlanti in linea collegati all'impianto di amplificazione da installarsi presso la cabina di comando della stazione motrice;
- un numero adeguato di fari di illuminazione della linea atti ad agevolare le operazioni di soccorso durante le ore di funzionamento serali;
- le scarpette di appoggio delle funi in acciaio di supporto dei cavi di linea aerei.

19.12 Sul cavo di linea aereo dovranno essere apposte le apposite spirali in plastica di colore rosso atte a segnalare la presenza delle funi all'avifauna. Le singole spirali avranno una lunghezza pari a circa 30cm (lunghezza spirale montata) e verranno installate garantendo una distanza tra loro pari a circa 200cm.

## ART. 20 - FUNE

20.1 La fune portante-traente dovrà essere certificata CE, del tipo compattata e con fili zincati. Il difetto rettilineo ed ondulatorio della fune deve essere contenuto in 1/100 del diametro della fune. La fune dovrà essere confezionata in un pezzo, con avvolgimento parallelo destro. Il diametro effettivo della fune in tensione dovrà essere non maggiore del 104% del diametro nominale.

20.2 Nel progetto definitivo si è previsto l'utilizzo, per entrambi i tronconi di cabinovia, di una fune tipo Warrington Seale 7 x 26 a 182 fili. *È facoltà della ditta fornitrice proporre, quale miglioria, un'altra tipologia di fune portante traente motivandone la scelta tecnica e gli aspetti migliorativi nei riguardi della rumorosità indotta presso le stazioni e lungo la linea.*

20.3 Nell'offerta dovrà essere indicata la ditta produttrice della fune portante traente.

20.4 La scelta del passo di cordatura dovrà avvenire in funzione della distanza dei rulli di linea nel bilanciamento a due rulli per limitare le vibrazioni della fune in linea.

20.5 La fune dovrà essere adeguatamente prestirata per ridurre l'allungamento iniziale della fune.

20.6 Nella fornitura dovrà essere compresa la prima impalmatura, l'esame magneto induttivo a fune nuova e il primo accorciamento della fune con confezionamento dell'impalmatura nel caso che l'allungamento della fune, **nelle prime 1500 ore di**

---

**esercizio, superi il valore di 0,15% che corrisponde al raggiungimento del fine corsa posteriore del carro tenditore.**

- 20.7 L'esecuzione dell'impalmatura dovrà essere tale da permettere l'ammorsamento sull'intera impalmatura, e precisamente, che in nessun punto venga superato un diametro maggiore del 7% rispetto al diametro nominale, ovvero del 3% rispetto al diametro effettivo della fune.

## **ART. 21 - APPARECCHIATURE ELETTRICHE**

- 21.1 L'impianto elettrico d'azionamento e controllo dovrà essere del tipo di più recente realizzazione e sarà certificato CE e fornito da una riconosciuta ditta del settore da specificare nella relazione tecnica dell'offerta. Sarà in logica programmabile a microprocessori con PC e monitor di supervisione, con programmi di gestione e d'aiuto (help) in lingua italiana e dovrà avere un registratore di eventi. Inoltre dovrà essere disponibile lo schema elettrico digitale navigabile. I principali comandi e lo schermo di segnalazione e supervisione per l'azionamento principale dovranno essere installati sia sul fronte armadio, che sul pulpito per permettere al macchinista di tenere sotto controllo contemporaneamente sia la zona d'imbarco sia i comandi dell'impianto.
- 21.2 La fornitura deve comprendere un adeguato sistema di comunicazione tra le stazioni, la sala di comando e la sala argano.
- 21.3 Anche l'apparecchiatura alla stazione di rinvio dovrà essere fornita con pulpito, il quale dovrà riportare i comandi e le segnalazioni di rito e quelli del telecomando, il videoterminale del supervisore e lo schermo per la videosorveglianza della stazione motrice.
- 21.4 Tutti i comandi e le segnalazioni sul pulpito e sugli armadi dovranno avere le targhette identificatrici almeno in lingua italiana.
- 21.5 Il circuito di sicurezza di linea dovrà essere di modello di più recente realizzazione che sarà certificato e fornito da una riconosciuta ditta del settore da specificare nella relazione tecnica dell'offerta. Esso dovrà essere dotato di un sistema di cerca guasti in grado di individuare anche interruzioni o corto circuiti istantanei e associarli al sostegno giusto.
- 21.6 L'impianto elettrico dovrà essere predisposto per effettuare tutte le modalità di funzionamento dell'impianto previste all'art. 9 del presente capitolato tecnico.
- 21.7 E' a carico dell'appaltatore la fornitura e l'installazione delle seguenti componenti:
- quadri di potenza;
  - eventuali sistemi di raffreddamento componenti elettriche di potenza;
  - quadro smistamento;

- 
- quadri sicurezze;
  - pulpiti di comando;
  - personal computer e software sistema di supervisione;
  - treppiedi per pulsantiere esterne;
  - cavi elettrici multipolari di linea per il circuito di sicurezza, segnavento, altoparlanti e trasmissione dati fra le due stazioni;
  - fibra ottica di collegamento tra le stazioni di monte e di valle;
  - tondino di messa a terra da inserire nello scavo di linea;
  - piattina con relativi morsetti ed anelli di attacco per il collegamento a terra delle opere di fondazione funiviarie e delle strutture in acciaio delle stazioni e dei sostegni di linea;
  - cavi elettrici per il collegamento della strumentazione di controllo e supervisione tra stazioni e quadri elettrici presso le cabine di comando ed in generale tutti i cavi d'alimentazione delle apparecchiature funiviarie;
  - cavi elettrici di potenza per il collegamento dei motori con i quadri elettrici di potenza.

21.8 I cavi forniti dovranno essere del tipo non propaganti l'incendio, alloggiati in canaline con coperchio asportabile. Le dimensioni e la forma delle canaline dovranno essere tali da lasciare ampio spazio per la stesura di altri cavi in futuro. I tratti di cavi fuori dalle canaline e dagli apparecchi dovranno essere protetti interamente da guaine resistenti alle basse temperature e, ove necessario, resistenti alla radiazione solare. In caso d'impiego di tubi di protezione in acciaio, questi dovranno essere zincati e privi di spigoli vivi. Ogni cavo dovrà recare alle sue due estremità il riferimento identificativo secondo lo schema elettrico.

21.9 La fornitura dovrà comprendere oltre all'apparecchiatura d'azionamento e di controllo ogni altro componente elettrico necessario per un regolare servizio, tra cui i seguenti:

- predisposizioni per il collegamento a terra della fune portante traente durante i periodi di fuori esercizio;
- impianto luci di emergenza sulle pedane delle stazioni funiviarie;
- i fari per l'illuminazione del tratto di linea antistante alle stazioni;
- eventuale impianto di rifasamento automatico per l'apparecchiatura d'azionamento dimensionato per garantire un  $\cos\phi > 0,95$  alla velocità media di esercizio (legato alla tipologia dei motori scelti);
- eventuale impianto automatico di filtraggio delle armoniche, se generate dall'azionamento elettrico, con reattanze di sbarramento verso la linea, in modo

da abbassare le armoniche sotto il 10% (legato alla tipologia di motori scelti).

21.10 Per dare maggiori garanzie sulla continuità di esercizio si dovranno prevedere le seguenti forniture aggiuntive:

- raddoppio della logica programmabile principale (CPU) e della principale unità periferica a logica programmabile;
- raddoppio della trasmissione dati fra le stazioni mediante impiego di due cavi separati fra loro e sospesi sulla medesima fune di linea;
- installazione di un rilevatore di scariche elettriche (nube suolo) per poter monitorare l'arrivo di eventuali eventi atmosferici intensi.

21.11 L'offerente dovrà fornire prima della fine dei lavori la seguente documentazione tecnica:

- schemi elettrici di tutti i quadri elettrici installati presso le stazioni di monte e di valle;
- certificati di conformità CE e di corretta installazione di tutti i quadri elettrici forniti;
- certificato di regolare esecuzione di tutti i collegamenti elettrici eseguiti.

## **ART. 22 - RIVESTIMENTO PROTETTIVO DELLE PARTI MECCANICHE E STRUTTURALI**

22.1 L'impianto funiviario dovrà essere fornito con le strutture in acciaio zincato a caldo, se tecnicamente possibile, compresi i sostegni e le strutture delle stazioni, le sospensioni delle vetture, ecc. Restano esclusi i componenti dell'argano, le pulegge, il cilindro idraulico, le centraline.

22.2 Il committente si riserva la piena libertà nella scelta della colorazione dei rivestimenti protettivi degli elementi non zincabili, dietro proposta della ditta fornitrice rispettando eventuali esigenze o suggerimenti del committente.

## **ART. 23 - ANTINFORTUNISTICA**

23.1 L'intero impianto dovrà essere curato con particolare riguardo all'antinfortunistica, rispettando scrupolosamente le leggi e i regolamenti italiani al riguardo. Per le operazioni di controllo e di manutenzione ordinaria dovranno essere fornite le attrezzature antinfortunistiche e le procedure e le istruzioni dettagliate per eseguire i lavori in sicurezza.

23.2 Sarà compito della ditta fornitrice eliminare a sue spese ogni lacuna in tal merito entro il periodo di garanzia definito in fase di offerta.

23.3 Il fornitore non dovrà limitarsi a fornire istruzioni e procedure per impedire la caduta

dall'alto durante le operazioni di controllo e manutenzione, ma dovrà evidenziare chiaramente sulle singole strutture i punti di aggancio adatti e la loro portata in "persone agganciabili".

#### **ART. 24 - ATTREZZATURE PER LE OPERAZIONI DI SOCCORSO ED EVACUAZIONE DELLA LINEA**

- 24.1 Sarà a carico dell'offerente fornire numero 14 sacche complete di tutto il materiale del sistema di salvataggio in linea di cui 2 per l'addestramento del personale (in sacche di colore rosso) e 12 a disposizione delle squadre di soccorso (in sacche di colore giallo).
- 24.2 Il sistema di salvataggio dovrà essere di tipo certificato CE e dovrà soddisfare le verifiche di compatibilità e interfacciamento con i sottosistemi di linea e dei veicoli.
- 24.3 All'interno di ciascuna sacca dovrà essere contenuta la seguente attrezzatura minima:
- carrello a 2 rulli con moschettoni;
  - imbrago per il corpo
  - cordino in fettuccia da 11cm con attacco cucito;
  - dispositivo anticaduta;
  - fune di trattenuta con riduttore fune Grillon con moschettoni di sicurezza;
  - morsetto accrescersi quick'up;
  - scaletta in corda con traverse e moschettoni;
  - fune speciale per evacuazione tipo statico e moschettone;
  - carrucola per fune con moschettone, maglia rapida e cordino in fettuccia 80cm;
  - cinghia di salvataggio con moschettone;
  - discensore autofrenante con moschettone di sicurezza;
  - cordino 120cm con attacco cucito;
  - cordino 80cm in fettuccia;
  - guanti professionali;
  - casco di protezione bianco con cinghia a 3 punti;
  - micro traxion;
  - dispositivo con discendente integrato;
  - corda statica lunghezza 300m;
  - cordino 80cm in fettuccia;
  - sacca per attrezzature di soccorso con spalline per trasporto a zaino;
  - sacca per corda statica.

Sono ammesse modifiche al contenuto delle sacche di soccorso in funzione del fornitore scelto dall'offerente purché sia garantita la presenza del certificato di conformità CE e la compatibilità con i sottosistemi di linea e dei veicoli.

---

**ART. 25 - VIDEOSORVEGLIANZA DI LINEA E PRESSO LE STAZIONI**

- 25.1 Si prevede l'installazione di un sistema di videosorveglianza lungo la linea e presso ogni stazione finalizzato a supportare i macchinisti nelle loro operazioni di gestione dell'impianto.
- 25.2 Dovranno essere installate telecamere presso:
- ciascun piano di imbarco e sbarco alle stazioni (con visualizzazione dell'area di imbarco e di sbarco);
  - la rampa di accelerazione e la rampa di decelerazione in ingresso ed in uscita da ogni stazione;
  - i sostegni più significativi dai quali risulti possibile verificare le modalità di passaggio dei veicoli lungo i tratti di linea più sensibili al vento.
- 25.3 Il sistema di supervisione dovrà prevedere l'installazione di adeguati monitor ad alta definizione presso tutte le cabine di comando dell'impianto ed in particolare presso le due cabine di comando delle stazioni motrici.
- 25.4 Le telecamere dovranno essere messe in rete in modo da poter visionare i rispettivi filmati da remoto.
- 25.5 Tutte le telecamere dovranno essere del tipo ad alta risoluzione.
- 25.6 L'impianto di videosorveglianza dovrà consentire anche il monitoraggio delle aree di stazione durante i periodi di chiusura dell'impianto.
- 25.7 L'impianto di videosorveglianza dovrà essere realizzato in modo da poter prevedere in futuro la possibilità di effettuare servizio pubblico con un numero limitato di agenti.

**ART. 26 - RIDONDANZA DEGLI ELEMENTI FONDAMENTALI PER RIDURRE AL MINIMO LA NECESSITA' DEL SOCCORSO IN LINEA MEDIANTE CALATA A TERRA DEI VIAGGIATORI**

- 26.1 Considerata la tipologia di servizio svolto dall'impianto si ritiene importante adottare tutti gli accorgimenti tecnici possibili per ridurre al minimo la possibilità di attuazione della procedura di soccorso in linea dei viaggiatori mediante calata a terra degli stessi. Per farlo si prevede di dotare l'impianto dei seguenti elementi:
- doppio motore di soccorso sulla puleggia motrice;
  - supporto ridondante della puleggia motrice e della puleggia di rinvio.

Quanto sopra si aggiunge alle forniture aggiuntive previste al punto 21.10 per massimizzare la continuità di esercizio.

---

## **CAPO 3: ATTREZZATURE PER LA MANUTENZIONE E RICAMBI**

### **ART. 27 - ATTREZZATURE PER LA MANUTENZIONE**

27.1 Per garantire l'esecuzione della corretta manutenzione ordinaria prevista nel Manuale d'Uso e Manutenzione, l'appaltatore deve provvedere alla fornitura della seguente attrezzatura.

- 2 veicoli di manutenzione completi di morsa e sospensione
- 20 carrellini per il supporto dei veicoli ai binari del magazzino da installare al posto delle morse sul 20% dei veicoli soggetto a revisione annuale
- 2 attrezzature per la sostituzione delle guarnizioni e dei cuscinetti dei rulli di linea
- 2 attrezzature per la sostituzione delle guarnizioni e dei cuscinetti dei rulli di presa del moto presso le stazioni (se diversa da quella utilizzata per i rulli di linea)
- 2 attrezzature per il sollevamento della fune portante-traente dalle rulliere di linea in appoggio
- 2 attrezzature per l'abbassamento della fune dalle rulliere in corrispondenza dei sostegni di ritenuta
- 2 attrezzature complete per lo smontaggio delle rulliere e/o dei relativi perni dai sostegni
- 2 attrezzature per l'apertura manuale dei freni agenti sulla puleggia motrice
- 2 attrezzature per l'apertura manuale del freno di servizio agente sull'albero veloce
- 2 attrezzature per la prova di scorrimento delle morse
- 2 attrezzature per apertura delle morse
- 2 attrezzature per controllo delle caratteristiche geometriche delle morse
- 2 attrezzature per la misura diretta dello sforzo di serraggio della morsa sulla fune
- 2 attrezzature di calibrazione delle celle di carico del prova-morse
- 2 serie complete di cartelli monitori
- 4 compressori portatili per il gonfiaggio delle gomme di trascinamento dei veicoli sulle travi di stazione
- 2 tendicinghia idraulico o elettrico
- 2 strumenti per la misurazione della forza di trazione delle cinghie;
- 4 scale portatili in lega leggera (una per ogni stazione) lunghe almeno 4,0
- 3 trabattelli spostabili per l'accesso alle pulegge presso le stazioni;



- 2 calibri per misurare il consumo massimo consentito dei vari anelli di gomma delle pulegge e dei rulli
- tutte le attrezzature antinfortunistiche specifiche necessarie per l'effettuazione delle operazioni di ordinaria manutenzione (compresi i dispositivi per sollevamento e movimentazione dei carichi), come da "piano di manutenzione" (per due squadre di formate da 3 persone ciascuna)

27.2 Sarà inoltre compreso ogni altro attrezzo speciale che dovesse servire ad eseguire la manutenzione ordinaria dell'impianto.

#### **ART. 28 - COMPONENTI DI RICAMBIO (SCORTA RICAMBI)**

28.1 Onde garantire un elevato grado di affidabilità e sicurezza dell'impianto considerata la tipologia di esercizio svolto, l'appaltatore deve provvedere alla fornitura di tutti i pezzi di ricambio di elementi meccanici, idraulici, elettrici ed elettronici occorrenti per garantire:

- un regolare funzionamento dell'impianto;
- la possibilità di eseguire una manutenzione continua delle componenti di linea.

28.2 La fornitura minima dovrà essere la seguente:

- 1 rulliera completa per ogni tipo di rulliera installata presso l'impianto;
- 4 morse complete;
- 2 cabine complete;
- superfici vetrate con relative guarnizioni per 5 cabine
- tessuto (moquette) di ricambio per le banchine di 20 veicoli
- 8 rulli di entrata, completi di guarnizioni in gomma
- 8 rulli di deviazione, completi di guarnizioni in gomma
- 8 rulli di presa del moto del sistema di sincronismo, completi di guarnizioni in gomma, mozzo, cuscinetti ed attacchi
- 8 guarnizioni in gomma per ciascun tipo di rullo installato presso le stazioni
- 20 rulli di linea per rulliere di appoggio
- 10 rulli di linea per rulliere di ritenuta
- 6 rulli di linea per tipo per rulliere doppio effetto
- una serie completa (uno per tipo) di perni per rulli e rulliere di linea e stazione
- 20 anelli di gomma per rulli di linea per ciascun tipo istallato in linea sulle diverse tipologie di rulliere
- una serie (assortimento) di cuscinetti a sfere per le morse (n° 8 pezzi per ciascun tipo installato)
- una serie (assortimento) di cuscinetti a sfere per le travi di accelerazione e

decelerazione (n° 8 pezzi per ciascun tipo installato)

- una serie (assortimento) di cuscinetti a sfere per i rulli di linea (n° 40 pezzi per ciascun tipo installato)
- 8 cinghie di trasmissione per ciascun tipo installato presso le stazioni
- 6 rulli del tendicinghia
- 20 ruote complete di cerchione e pneumatico del sincronismo
- 60 pneumatici per ruote del sincronismo
- 4 encoder
- 4 dinamo tachimetriche
- 4 celle di carico per trave di accelerazione/decelerazione
- 4 interruttori di prossimità e due interruttori meccanici
- un quantitativo completo (per una stazione) di proximity (spagnole)
- 2 set di filtri olio (uno per tipo)
- 2 serie di ferodi per ciascuna pinza del freno di servizio
- 2 serie di ferodi per ciascuna pinza del freno di emergenza
- una serie completa di "barrette di rottura" per circuito di sicurezza (20 pezzi per tipo installato)
- 20 supporti per "barrette di rottura"
- 4 supporti con piatto di trasporto della morsa
- 20 palmole per morsa
- 10 molle per morsa
- 60 rulli di scorrimento per morsa
- 30 rulli di guida per morsa
- 30 rulli di apertura per morsa

28.3 In fase di gara dovrà essere specificato il materiale di ricambio incluso nell'offerta oltre a quello richiesto espressamente.

28.4 Nell'offerta dovranno essere **inclusi elementi di ricambio elettrici ed elettronici per un valore totale di almeno 60.000,00 euro**, che saranno scelti in accordo con la stazione appaltante e il Direttore dei Lavori, sulla base di un listino che dovrà essere presentato al momento dell'offerta.

---

## **CAPO 4: PROGETTAZIONE ESECUTIVA, MANUALE D'USO E MANUTENZIONE, ALTRE PRESTAZIONI TECNICHE ACCESSORIE E GARANZIE**

### **ART. 29 - PROGETTO ESECUTIVO**

29.1 L'Appaltatore è tenuto a redigere il **progetto esecutivo** delle opere elettromeccaniche, delle opere di fondazione e di ancoraggio in c.a. delle stazioni e dei sostegni di linea.

### **ART. 30 - MANUALE D'USO E MANUTENZIONE**

30.1 L'Appaltatore è tenuto a redigere il **manuale d'uso e manutenzione** delle singole componenti meccaniche, idrauliche ed elettriche costituenti l'impianto tenendo conto che le scadenze dei controlli periodici dovranno essere adattate alla tipologia di servizio svolto. Nel caso in esame l'impianto assolvendo una funzione di trasporto urbano su 14 ore giornaliere e per 322 giorni l'anno sarà soggetto ad un utilizzo molto intenso fino a 4.500 ore di funzionamento l'anno.

Per questo motivo si ritiene che, in fase di progettazione esecutiva, gli usuali criteri di manutenzione possano essere rivisti secondo i principi seguenti:

- potenziamento delle manutenzioni e dei controlli a campione annuali;
- prima ispezione speciale al raggiungimento delle 30.000 ore di esercizio;
- seconda ispezione speciale al raggiungimento di ulteriori 30.000 ore di esercizio;
- terza ispezione speciale al raggiungimento di ulteriori 30.000 ore di esercizio;
- successive ispezioni speciali ogni 22.500 ore di esercizio.

Secondo queste tempistiche l'impianto in oggetto dovrebbe essere assoggettato a ispezione speciale dopo 7, 14, 21, 26, 31, 36 anni di vita.

L'Appaltatore dovrà formulare una propria proposta in funzione dell'esperienza maturata nella gestione di impianti che espletano una tipologia di esercizio simile.

### **ART. 31 - PRESTAZIONI TECNICHE ACCESSORIE**

31.1 Saranno a carico dell'Appaltatore le seguenti prestazioni tecniche accessorie:

- Mantenere direttamente i contatti con il Servizio Impianti a Funie della Regione Friuli Venezia Giulia e se richiesto con gli uffici tecnici del Ministero dei Trasporti per quanto riguarda la progettazione, l'approvazione finale (rilascio nulla osta alla realizzazione) e la costruzione dell'impianto.
- Provvedere agli adempimenti della ex Legge n.1086/1971 e dell'art.65 del D.P.R. n.380/2001 riguardanti la denuncia delle "opere in conglomerato cementizio

armato normale e precompresso e a struttura metallica" e quant'altro derivato dal Decreto sopra richiamato.

- Esecuzione di tutte le prove, controlli e collaudi specialistici su materiali ed organi di propria fornitura, prescritti dalla vigente normativa.
- Stesura delle istruzioni di manutenzione e di esercizio, schemi elettrici e idraulici, disegni esecutivi di tutti i particolari interessati da operazioni di controllo e di manutenzione, "Manuale di manutenzione" ecc. in lingua italiana ed italiana sia su supporto cartaceo sia su supporto informatico.
- Impegno contrattuale ad ottemperare, a titolo completamente gratuito, a tutte le prescrizioni, relative alla fornitura funiviaria, emesse dalle Autorità di sorveglianza in sede di progetto, di collaudo e di prima visita annuale dopo la prima stagione d'esercizio.
- Fornitura della segnaletica e dei cartelli informativi, di obbligo e di divieto per il personale e per i viaggiatori.

31.2 L'appaltatore dovrà fornire alla stazione appaltante tutte le copie degli elaborati sopra descritti nella forma e nel numero necessario a soddisfare le richieste che perverranno dagli Enti competenti e preposti al rilascio delle autorizzazioni necessarie alla costruzione dell'impianto. Dovranno essere fornite alla Stazione Appaltante le seguenti copie del progetto esecutivo **in forma cartacea ed in formato digitale (su supporto informatico)**:

- **6 copie** complete del progetto del progetto esecutivo funiviario;
- **3 copie** del Manuale d'Uso e Manutenzione;
- **6 copie** complete del progetto esecutivo delle opere funiviarie in cemento armato e acciaio;
- **2 copie** complete della documentazione amministrativa necessaria al deposito della denuncia delle opere in cemento armato ed acciaio dell'intera parte infrastrutturale dell'impianto ai sensi dell'art. 7 della Legge 1086/1971 (recepito nell'art. 67 del D.P.R. 380/2001);
- **2 copie** di tutti gli schemi elettrici.

31.3 Dovranno inoltre essere fornite alla Stazione Appaltante **in forma cartacea**:

- **1 copia** dei certificati di resistenza al fuoco dei materiali classe 1 impiegati presso le stazioni e le cabine di comando;
- **1 copia** di tutti i certificati dei materiali e/o di certificazione CE dell'impianto.

## **ART. 32 - GARANZIE**

32.1 L'aggiudicatario dovrà garantire il buon funzionamento per il periodo di **2 anni** e cioè che l'impianto fornito e montato sarà immune da vizi e/o inconvenienti e/o anomalie tali da impedire l'esercizio; **la garanzia generale sull'intera fornitura** dovrà

pertanto essere pari ad almeno **2 anni**.

- 32.2 Per la **fune portante traente** dovrà essere garantita una garanzia minima di **5 anni** finalizzata a coprire eventuali difetti di cordatura, mancanza di tenuta delle impalmature, diminuzione di diametri e rotture anomale di fili.
- 32.3 Per il **riduttore** dovrà essere garantita una garanzia minima di **5 anni** finalizzata a coprire eventuali rotture o danneggiamento di ingranaggi, cuscinetti, pompe, o per eliminare rumorosità anormale.
- 32.4 Qualora l'impianto sia dotato di azionamento diretto (assenza del riduttore) la garanzia minima di **5 anni** dovrà essere applicata al motore sincrono lento.
- 32.5 Per le lamiere colorate delle vetture dovrà essere garantita una garanzia minima di **5 anni** sulla durabilità della verniciatura.
- 32.6 La garanzia include la sostituzione dell'elemento difettoso, comprensivo di trasporto e del lavoro di sostituzione da parte di un tecnico dell'aggiudicatario.
- 32.7 Nel caso si verificassero danni all'impianto causati da comprovabili errori di costruzione, elementi concettualmente sbagliati o da istruzioni sbagliate, l'appaltatore se ne dovrà assumere la completa responsabilità.