

PROVINCIA DI MODENA

funivia bifune a va e vieni

“PASSO DEL LUPO – PIAN CAVALLARO” (LB02)

**CIRCUITO DI SICUREZZA,
TELETRASMISSIONE E TELEFONIA**

**PROGETTAZIONE
(VARIANTE COSTRUTTIVA)**

Concessionario:

Comune di Sestola (MO)

Direttore di Esercizio:

ing. Guiduberto Galloni



RELAZIONE

1- PREMESSA

La funivia bifune a va e vieni denominata "Passo del Lupo-Pian Cavallaro" (LB02) (in esercizio dal 1965), possiede da circa 40 anni circuito di sicurezza della ditta "Fitre" (serie EC300).

Seppure le apparecchiature elettriche e elettroniche del "circuito" risultino al momento adeguate ed efficienti; l'obsolescenza tecnica, la scarsa disponibilità di componenti e le scarse garanzie di adeguata assistenza tecnica, ne consigliano la sostituzione.

La funivia possiede apparecchiature elettriche ed elettroniche (azionamenti elettrici principale, recupero e soccorso) fornite e installate dalla ditta LAMET, realizzate secondo il D.M. 15/04/2002 (P.T.S.-I.E.), in servizio dal 2008.

CARATTERISTICHE TECNICHE FUNIVIA:

| | |
|--|---------|
| DISLIVELLO FRA LE DUE STAZIONI | 326 M |
| LUNGHEZZA SVILUPPATA DELLA LINEA | 1949 M |
| STAZIONE MOTRICE | A MONTE |
| STAZIONE DI RINVIO | A VALLE |
| PENDENZA MEDIA FRA LE DUE STAZIONI | % 17 |
| PENDENZA MASSIMA DEL VAGONCINO CARICO | % 31,8 |
| SOSTEGNI | N° 1 |
| ALTEZZA DEL CAVALLETTO | 20 M |
| FUNE PORTANTE CHIUSA CON FILI SAGOMATI A "Z" | Ø MM 31 |

| | | |
|---|---------|-----|
| FUNE TRAENTE | Ø MM | 16 |
| FUNE ZAVORRA | Ø MM | 16 |
| FUNE DI SOCCORSO | Ø MM | 12 |
| 2 VETTURE IN LEGA LEGGERA PER 20 PERSONE PIÙ' UN AGENTE | | |
| VELOCITÀ DI CORSA | M/SEC | 8,0 |
| CAPACITÀ DI TRASPORTO IN UN SENSO | PERS./H | 237 |
| POTENZA DEL MOTORE ELETTRICO DI TRAZIONE | KW | 104 |
| POTENZA DEL MOTORE TERMICO DI RECUPERO | KW | 55 |
| POTENZA DEL MOTORE ELETTRICO DI SOCCORSO | KW | 10 |
| VELOCITÀ DEL VAGONCINO DI SOCCORSO | M/SEC | 2,0 |

2- NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le normative principali di riferimento del presente progetto sono:

D.M. 15/04/2002 (P.T.S. I.E.)

Regolamento (UE) 2016/424

Norma CEI EN 60204-1

Norma CEI EN 60439-1

Norma CEI 64-8

Norma UNI EN 13243

Norma UNI EN 12929-1

Norma UNI EN 13223

Norma UNI EN 13796-1

Norma UNI EN 1908

Norma UNI EN 1709

3- STRUTTURA GENERALE

L'impianto in progetto (a struttura induttiva-capacitiva) possiede le seguenti funzionalità:

1. trasmissione segnali - tra le apparecchiature in stazione motrice, all'interno delle due vetture, in stazione rinvio – avviene per via induttiva utilizzando l'anello trattivo (funi traente e zavorra);
2. predisposizione per funzionamento con "telecomando": si comanda in modo completo la marcia della funivia dalla stazione di rinvio (valle), senza che la stazione motrice (monte) sia presidiata;
3. circuito di tipo capacitivo per la protezione contro accavallamento delle funi traente e zavorra;
4. circuito galvanico per la protezione contro accavallamento della fune soccorso;
5. collegamenti telefonici tra le stazioni e le vetture per via induttiva;

3.1- TRASMISSIONE SEGNALI

Il circuito di sicurezza consente la trasmissione (in modalità digitale) di una serie di segnali, di cui di seguito si elencano i principali, che potranno essere implementati:

Elenco dei principali segnali in trasmissione tra vettura e stazione motrice

| |
|----------------------------------|
| - arresto meccanico |
| - arresto elettromeccanico |
| - allarme pressione freni |
| - freno chiuso |
| - porta aperta |
| - consenso partenza / uomo morto |
| - richiesta marcia discesa |
| - richiesta marcia salita |
| - test in vettura |



| |
|-----------------------|
| - chiamata telefonica |
| - telefono |

Elenco dei segnali in trasmissione tra stazione di rinvio e stazione motrice

| |
|----------------------------------|
| - arresto meccanico |
| - arresto elettromeccanico |
| - finecorsa di servizio |
| - corretto assetto pulegge |
| - consenso da stazione di rinvio |
| - cancelli di imbarco vettura |
| - consenso partenza / uomo morto |
| - richiesta marcia discesa |
| - richiesta marcia salita |
| - test a rinvio |
| - chiamata telefonica |
| - telefono |

Elenco dei segnali in trasmissione da stazione motrice a rinvio e vettura

| |
|--|
| - reset allarmi |
| - segnale di richiesta test |
| - impianto in marcia |
| - pronto marcia |
| - porta vettura aperta |
| - consenso apertura porta vettura |
| - vettura in stazione |
| - segnale di richiesta uomo morto |
| - allarme vento |
| - indicazione della velocità dell'impianto |
| - indicazione della velocità del vento |



| |
|---------------------------------|
| - ricarica freno vettura |
| - armadio principale alimentato |
| - avviso partenza |
| - chiamata telefonica |
| - telefono |
| - allarme integrità cinematica |
| - allarme punto fune |
| - allarme centrifugo meccanico |
| - allarme assetto pulegge |
| - allarme massima coppia |
| - allarme sovraportata e dazio |

Il sistema di gestione di elaborazione dei comandi e dei dati dalla vettura o dalla stazione di rinvio può essere realizzato tramite componentistica elettronica (ad es: schede a microprocessore, PLC) di proprietà oppure di produzione industriale. Tali unità acquisiscono lo stato dei diversi dispositivi – pulsanti, selettori, fine corsa, ecc...- elaborano e trasmettono su banda di frequenza dedicata alle unità in stazione motrice. Alla medesima unità di motrice vengono trasmessi anche i segnali relativi ai dispositivi di sicurezza (ad es: pulsanti di arresto, finecorsa “porte di vettura”, fine corsa “freno sulla portante”)

Le unità riceventi, infine, controllano (in modo ridondante) che i segnali possiedano le caratteristiche volute.

3.2- APPARECCHIATURA DI VETTURA

Nelle vetture sono installati quadri di comando e controllo dotati di pulsanti di comando, strumentazione di misura digitali - amperometro e voltmetro (controllo carica delle batterie), indicatore velocità del vento, pressione freno su fune portante – e apparecchio telefonico. Sono, inoltre, presenti una serie di spie luminose e suonerie di avviso circa gli stati e gli interventi delle principali sorveglianze (di sicurezza e protezione).

L'apparecchiatura acquisisce e elabora i segnali e li trasmette alla stazione motrice. La comunicazione telefonica avviene su banda dedicata (trasmettitore e ricevitore) non disturbata dalle portanti di dati e arresti. Le componenti elettroniche che gestiscono il collegamento telefonico sono fisicamente distinte da quelle che gestiscono i dati.

3.3- APPARECCHIATURA DI STAZIONE DI RINVIO

In stazione di rinvio sono installati pulpito di comando sul quale sono presenti pulsanti di comando, indicatore velocità del vento, apparecchi telefonici. Sono, inoltre, presenti una serie di spie luminose e suonerie di avviso circa gli stati e gli interventi delle principali protezioni e sorveglianze.

E' prevista anche l'installazione di un PC con funzione di supervisore.

L'apparecchiatura acquisisce e elabora i segnali e li trasmette alla stazione motrice.

La comunicazione telefonica avviene su banda dedicata (trasmettitore e ricevitore) non disturbata dalle portanti di dati e arresti. Le componenti elettroniche che gestiscono il collegamento telefonico sono fisicamente distinte da quelle che gestiscono i dati.

3.4- APPARECCHIATURA DI STAZIONE MOTRICE

In stazione motrice sono presenti unità trasmettitore-ricevitore per la stazione rinvio e unità per ciascuna vettura; l'interfacciamento è realizzato tramite accoppiamento induttivo alla fune traente.

E' installato pulpito di comando sul quale sono presenti pulsanti di chiamata telefonica, chiavi per esclusioni, telefono induttivo.

A tutte le unità vengono collegati i segnali di comando e gestione dell'esercizio della funivia provenienti dagli armadi "Principale" e "Sicurezze" dell'azionamento elettrico; tale funzionalità risulta utile soprattutto per il funzionamento in modalità "telecomando".

Le informazioni circa gli stati e gli interventi delle principali sorveglianze sono trasmesse al PC-supervisore, che visualizza in tempo reale le informazioni relative alle unità remote.

La comunicazione telefonica avviene su banda dedicata (trasmettitore e ricevitore) non disturbata dalle portanti di dati e arresti. Le componenti elettroniche che gestiscono il collegamento telefonico sono fisicamente distinte da quelle che gestiscono i dati.

Sono previsti nell'armadio "Sicurezze" esclusori a chiave per escludere le singole unità in caso di guasto o malfunzionamento; è possibile escludere anche le vetture oppure la stazione di rinvio.

L'attivazione delle esclusioni determina particolari penalizzazioni di velocità che sono gestite dall'azionamento elettrico dell'impianto.

3.5- CONTROLLO CAPACITIVO DI ISOLAMENTO DELL'ANELLO TRATTIVO

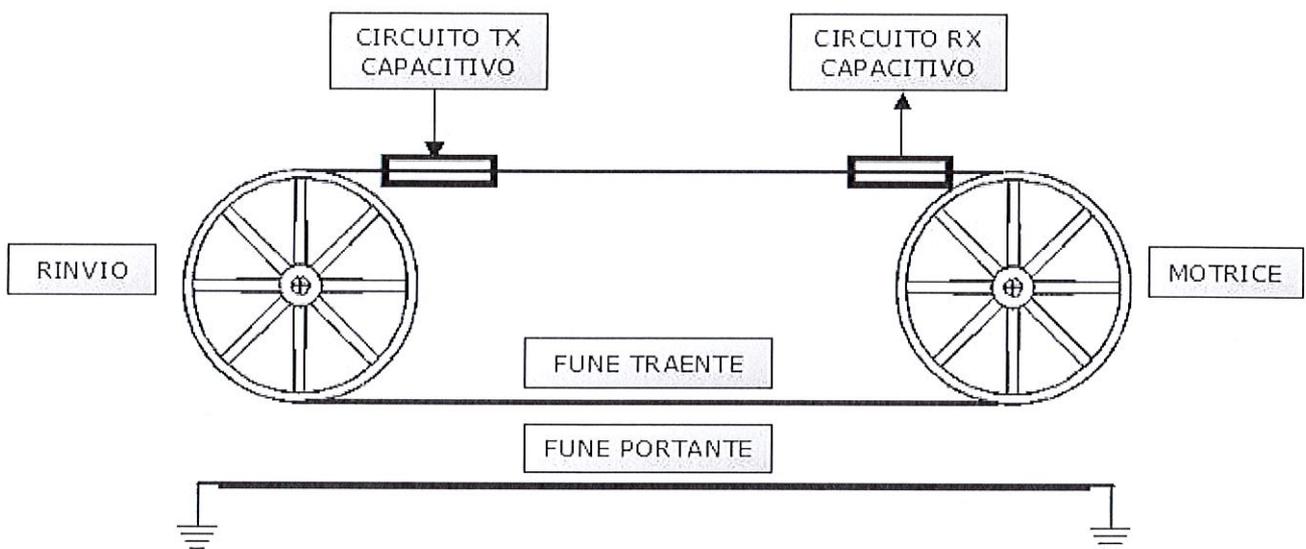


Figura – Schema apparecchiatura controllo isolamento capacitivo

L'apparecchiatura di controllo dell'isolamento della fune traente ad accoppiamento capacitivo è composta da una unità di trasmissione installata nella stazione di rinvio che trasmette un segnale a bassa frequenza sull'anello trattivo e da una doppia unità di ricezione installata nella stazione motrice.

L'accoppiamento capacitivo dell'apparecchiatura di controllo con l'anello trattivo è realizzato

tramite due particolari condensatori tubolari all'interno dei quali scorre la fune dell'anello trattivo. Il condensatore installato nella stazione di rinvio è il condensatore trasmittente, quello installato nella stazione di motrice è il ricevente.

Nel caso di accavallamento dell'anello trattivo o di scarrucolamento con conseguente contatto verso terra si verifica una riduzione notevole o annullamento del livello del segnale nel ricevitore della stazione motrice.

3.6- CONTROLLO ISOLAMENTO DELLA FUNE DI SOCCORSO

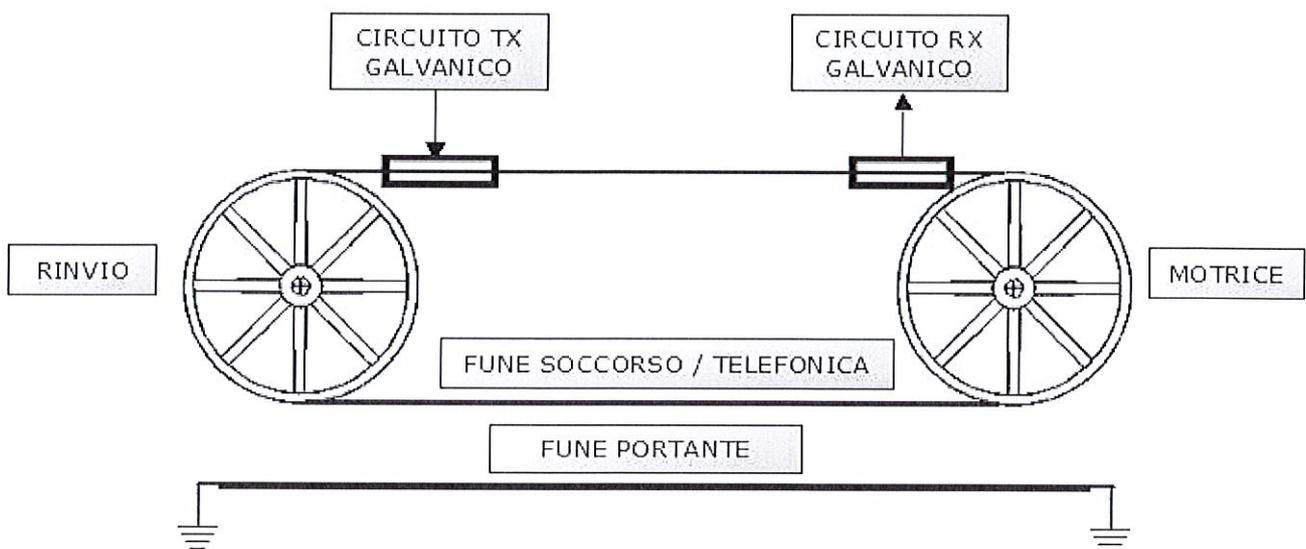


Figura – Schema apparecchiatura controllo isolamento fune soccorso

L'apparecchiatura di controllo dell'isolamento della fune soccorso è composta da un'unità di alimentazione stabilizzata installata alla stazione di rinvio che imprime una tensione e una corrente continua di riposo sulle funi stesse. Il segnale viene misurato dall'unità installata nella stazione motrice. In caso di accavallamento della fune di soccorso con la

funi portante (o di interruzione della corrente) vengono diseccitati i relè di consenso dell'unità.

Il corretto funzionamento può essere verificato tramite i pulsanti di test installati alla stazione motrice (interruzione o cortocircuito).

4- IMPLEMENTAZIONI e MIGLIORIE

L'impianto è progettato per poter essere implementato con apparecchiature/funzionalità per migliorarne sicurezza e regolarità dell'esercizio.

Ad esempio:

- installazione di n.2 anemometri, completi di indicatore di direzione del vento, da posizionare sulla sommità del sostegno e presso la stazione motrice (monte);
- indicatori ottici (a beneficio anche dei viaggiatori) circa la velocità del vento, da posizionare nelle stazioni;
- dispositivi di arresto dal sostegno (antinfornitstica).

5- DESCRIZIONE FORNITURE E PRESTAZIONI

5.1- DOCUMENTAZIONE TECNICA

La progettazione dei componenti di sicurezza può essere conforme alla normativa funiviaria italiana – in particolare P.T.S.-I.E. (D.M. 15/04/2002) – oppure al Regolamento (UE) 2016/424 (ovvero che i componenti di sicurezza siano in possesso di Dichiarazione di conformità e marcatura CE in corso di validità).

La documentazione tecnica comprende:

- - n.4 copie del progetto esecutivo (relazione generale di funzionamento); compresa relazione di rispondenza puntuale, dove necessario, con la normativa funiviaria italiana; compresa versione in formato digitale.

In seguito all'aggiudicazione della gara:

- - n.4 copie del manuale d'uso e manutenzione (MUM) dell'impianto e dei convertitori impiegati; compresa versione in formato digitale;
- n.4 copie di relazione di interfacciamento del nuovo circuito di sicurezza con le apparecchiature elettriche ed elettroniche presenti sull'impianto (ditta LAMET);
- - n.4 copie schemi elettrici completi delle morsettiere in formato cartaceo; compresa versione in formato digitale;
- - lista delle parti di ricambio consigliate per un esercizio di 6 (sei) anni;

NB: tutta la documentazione tecnica si considera in lingua italiana.



5.2- FORNITURE, LAVORAZIONI E ASSISTENZE

La realizzazione dell'impianto comprende:

1. Fornitura di tutte le apparecchiature elettriche e elettroniche da installare nelle stazioni e nelle vetture;
2. Fornitura del bordo macchina comprende: lo smontaggio e scollegamento delle apparecchiature esistenti, alle stazioni motrice e rinvio e vetture; il posizionamento delle nuove apparecchiature; tutti i lavori e materiali per l'allestimento del bordo macchina ed il collegamento ed interfacciamento delle nuove apparecchiature del circuito di sicurezza con le apparecchiature di sorveglianza dell'impianto funiviario esistente, sia alla stazione motrice che alla stazione di rinvio e nelle vetture; i materiali di ausilio per l'allestimento del bordo macchina stesso, compresi anche tutti i materiali di consumo per il cablaggio e la stesura dei cavi (tipo puntalini, capicorda, targhette di identificazione e quant'altro necessario); tutti lavori di posa in opera del bordo macchina comprese le spese di trasporto materiali; viene previsto integralmente il cablaggio delle due vetture con nuovi cavi (tipo AFUMEX);
3. Viene previsto il cablaggio del nuovo circuito di sicurezza e teletrasmissione , del circuito capacitivo e del circuito galvanico, con tutte le scatole ed accessori necessari, sia nelle stazioni che nelle vetture; compresi cavi, accessori, supporti, piccola carpenteria, ferramenta necessari per il montaggio delle apparecchiature;

4. Assistenza di tecnico specializzato per messa in servizio (2 gg/uomo), collaudo U.S.T.I.F. (2 gg/uomo), periodo di "pre-esercizio" (2 gg/uomo);
5. Nella fornitura si ritengono comprese tutte le spese di viaggio, vitto e alloggio dei tecnici.

Parma, marzo 2019

Direttore di Esercizio
ing. Guiduberto Galloni

