

Sciovia

**MS 63** "Monte Gomito 2"

Comune di Abetone – Cutigliano (PT) - Concessionario: **Comune di Abetone - Cutigliano**

---

# PROGETTO DI PROLUNGAMENTO DI VITA TECNICA

ai sensi del DM 203 di Dicembre 2015

## PROGRAMMA DEI LAVORI

Il progettista:

Dott. Ing. Federico Murro

Via Marmoreto, 8/3

42032 Ventasso (RE)

Tel: +39 349 801 8019

[federico.murro@gmail.com](mailto:federico.murro@gmail.com)

Ventasso, 12.11.2019



## Sommario

Sommario .....	2
1. PREMESSA .....	4
1.1. Caratteristiche principali .....	4
1.2. Breve storia dell'impianto. ....	5
1.3. Interventi eseguiti negli ultimi anni.....	5
2. OBBLIGHI NORMATIVI .....	6
3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	14
4. CONTROLLI NON DISTRUTTIVI.....	14
4.1. Metodi di controllo.....	14
4.2. Qualificazione del personale .....	15
4.3. Prescrizioni generali .....	15
Pulizia.....	15
Esame visivo .....	15
Smontaggio.....	15
4.4. Procedure applicabili .....	15
Normativa di riferimento.....	15
4.5. Limiti di accettabilità .....	16
Controllo con Ultrasuoni (UT).....	16
Controllo Magnetoscopico (MT) .....	16
4.6. Estensione dell'esame .....	17
4.7. Certificazione dei controlli.....	17
4.8. Elenco dei Controlli non Distruttivi da eseguire .....	17
STAZIONE MOTRICE.....	17
STAZIONE DI RINVIO E TENSIONE.....	19
LINEA .....	20
TRAINI .....	22
5. CONTROLLI E REVISIONE DELLE APPARECCHIATURE MECCANICHE.....	23
5.1. Certificazione dei controlli.....	23
5.2. Riduttore principale.....	23
5.3. Contrappeso .....	23
6. CONTROLLI E REVISIONE DEGLI EQUIPAGGIAMENTI ELETTRICI ED ELETTRONICI .....	24

6.1.	Qualificazione del personale .....	24
6.2.	Certificazione dei controlli.....	24
6.3.	Quadro Elettrico dell'Azionamento .....	24
6.4.	Circuito di Sicurezza di linea .....	24
6.5.	Motore Elettrico Modalità di intervento: smontato Interventi previsti:.....	25
6.6.	Impianto Elettrico di alimentazione BT nelle stazioni .....	25
6.7.	Impianto Elettrico di Terra .....	25
7.	ADEGUAMENTI DEGLI EQUIPAGGIAMENTI ELETTRICI ED ELETTRONICI .....	26
8.	ADEGUAMENTI DEI COMPONENTI MECCANICI E DELLE INFRASTRUTTURE .....	26
9.	STATO ATTUALE DELL'IMPIANTO .....	26

## 1. PREMESSA

Il presente progetto di revisione generale è stato elaborato ai fini del prolungamento della vita tecnica della esistente sciovia MS63PT Monte Gomito 2, conformemente a quanto previsto dal D.M. n. 203/2015 in occasione della scadenza della vita tecnica della medesima.

### 1.1. Caratteristiche principali

Si tratta di una sciovia ad attacchi fissi con traini monoposto. La stazione motrice si trova a valle, la tenditrice è a monte; l'azionamento principale è del tipo a corrente alternata con reostato. La tesatura è realizzata mediante contrappeso.

Tipo di impianto	sciovia a fune alta
Ubicazione della stazione motrice	a valle
Ubicazione del dispositivo di tensione	a monte
Lunghezza orizzontale dell'impianto	699,30 m
Lunghezza orizzontale dell'impianto	699,60 m
Dislivello della fune tra le stazioni estreme	195,74 m
Pendenza media dell'impianto	29,24 %
Pendenza massima longitudinale della pista	55 %
Numero dei sostegni di linea	9
Numero dei rulli di linea	104
Diametro nominale della fune traente	16 mm
Diametro nominale della fune tenditrice	18 mm
Azione del dispositivo di tensione sull'anello trattivo	7300 daN
Tipo dei traini ad attacco permanente	monoposto progressivi
Numero totale dei traini in opera	96
Numero massimo di sciatori in linea	45
Equidistanza	14,50 m
Tipo di motore	elettrico asincrono trifase
Potenza di targa del motore elettrico	55,1kW
Velocità massima di esercizio	2,90 m/s

Portata massima oraria	720 pers./h
Senso rotazione	antiorario (salita destra)

### 1.2. Breve storia dell'impianto.

Nel corso dell'esercizio svolto dall'ultima revisione generale non si sono verificati incidenti o inconvenienti di rilievo.

### 1.3. Interventi eseguiti negli ultimi anni

- Il quadro elettrico dell'azionamento è stato sostituito con uno nuovo di costruzione Milesi nel 1987, in occasione della prima revisione generale.
- Il circuito di sicurezza di linea è stato sostituito con uno nuovo di costruzione EEI nel 1999, in occasione della seconda revisione generale.

## 2. OBBLIGHI NORMATIVI

Il DM 203 del 2015 ha introdotto il concetto di prolungamento della vita tecnica per gli impianti a fune giunti a fine vita tecnica, per poter ottenere il prolungamento devono essere svolti i seguenti lavori secondo quanto disposto dall'art. 2.5.3:

### 1. Revisione generale secondo art. 2.3 del DM 203:

2.3.1. Nelle revisioni generali, le verifiche ed i controlli si effettuano tenendo conto delle istruzioni per la manutenzione fornite dalle ditte costruttrici, e comunque almeno sulle seguenti parti dell'impianto:

- a) Le opere civili in cemento armato ed in carpenteria metallica delle stazioni, della linea e delle eventuali opere accessorie;
- b) Tutte le apparecchiature meccaniche compresi i veicoli;
- c) Gli elementi costruttivi, organi meccanici e relative giunzioni saldate;
- d) Tutti gli equipaggiamenti elettrici ed elettronici, relativi cablaggi e collegamenti elettrici di terra.

Le indicazioni sui controlli da eseguire sono contenute nel piano dei controlli, redatto con l'assistenza di un esperto di terzo livello ai sensi della norma UNI EN ISO 9712 e successive eventuali modificazioni, da allegare come documento specifico al manuale d'uso e manutenzione, di cui è parte integrante.

Nel caso in cui su questi impianti siano installati componenti o sottosistemi certificati, essi dovranno rispettare, per quanto riguarda la revisione generale, quanto contenuto nella relativa documentazione di certificazione.

Il Direttore o il Responsabile dell'esercizio (o l'Assistente Tecnico se previsto) dispone ogni altro accertamento che ritenga necessario per garantire la sicurezza e la regolarità dell'esercizio sino alla successiva scadenza di revisione.

### **Non ricorre**

2.3.2. In merito alle opere civili in cemento armato ed in carpenteria metallica delle stazioni, della linea e delle eventuali opere accessorie, occorre effettuare i controlli e le verifiche atte ad accertare il buono stato di efficienza. Tali controlli e verifiche sono svolti accertando che non siano insorte manifestazioni di degrado tali da pregiudicare la stabilità o la conservazione delle strutture stesse. In particolare, deve essere verificato lo stato dei manti protettivi (vernice ove prevista o altro) delle strutture metalliche, specie per quelle esposte agli agenti atmosferici. Il loro mantenimento in esercizio è subordinato alla dichiarazione del Direttore o del Responsabile dell'esercizio (o dell'Assistente Tecnico se previsto), avvalendosi eventualmente di un professionista abilitato, che esse siano in grado di continuare ad assolvere le proprie funzioni di sicurezza previste nel progetto originario.

**I controlli delle opere civili delle stazioni ed in linea sono dettagliati più avanti nella presente relazione. A fine lavori verrà fornita la relativa dichiarazione del Direttore Lavori.**

2.3.3. Il Direttore o il Responsabile dell'esercizio (o l'Assistente Tecnico se previsto), esamina ed adegua l'impianto per gli aspetti legati alla distribuzione elettrica, ai sensi del capitolo 16 del decreto dirigenziale del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 16.11.2012 n.337 pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n.285 (S.G.) del 6 dicembre 2012 e alla segnaletica, ai sensi del capitolo 13 del medesimo decreto (Decreto Infrastrutture). Deve essere effettuata la "Valutazione del rischio d'incendio" a cura di un professionista esperto. Qualora ne ricorrano le condizioni, deve essere redatto un progetto antincendio, con particolare attenzione alla posizione delle funi, ed una relazione di corretta esecuzione dei lavori previsti.

**Verranno integrati i cartelli mancanti e si riporta l'analisi puntuale del capitolo 16 del DD 337/2012.**

#### **16.2.1 Interruttori generali:**

*16.2.1.1 "Per ogni sorgente di energia, interna ed esterna all'impianto elettrico di funivia, è sempre possibile disalimentare i circuiti elettrici di trazione e di smistamento tramite un interruttore generale bloccabile a chiave. Sia a monte che a valle di ciascun interruttore possono esistere circuiti di distribuzione. Tutti i circuiti posti a valle appartengono all'impianto elettrico di funivia."*

**Conforme.**

*16.2.1.2 "I circuiti elettrici dedicati esclusivamente ai servizi ausiliari, ai comandi, alle funzioni di sicurezza, ecc., possono essere collegati a monte dell'interruttore generale se:*

- a) sono separati dai restanti circuiti elettrici;*
- b) sono separabili dalla linea di alimentazione tramite appositi interruttori generali bloccabili a chiave."*

**Non ricorre.**

*16.2.1.3 "Mediante gli interruttori generali si deve poter disalimentare il solo impianto elettrico di funivia, senza interrompere allo stesso tempo l'alimentazione dell'impianto elettrico civile di stazione."*

**Conforme.**

#### **16.2.1.4 "Gli interruttori generali devono:**

*essere posti in area preclusa al pubblico, in un locale normalmente accessibile al personale (e quindi in un locale pertinente all'impianto, ma all'esterno della cabina di trasformazione);*

*essere contrassegnati in modo chiaro e permanente, affinché risulti evidente quali parti dell'impianto sono disattivate.*

**Conforme.**

*16.2.1.5 "Ciascun interruttore generale è sempre disinseribile, anche con le porte dell'armadio aperte, senza ausili speciali."*



**Conforme.**

16.2.1.6 *"Gli interruttori generali sono montati in un armadio separato, che dovrà comunque essere ubicato esternamente all'eventuale cabina di trasformazione, oppure, qualora installati negli armadi di azionamento e di comando, sono protetti contro i contatti diretti da un involucro di protezione su tutti i lati.*

*In entrambi i casi precedenti non è ammesso installare altri morsetti e apparecchi di comando elettrici nello stesso armadio vero nell'involucro di protezione."*

**Conforme.**

16.2.1. 7 *"Se gli interruttori degli azionamenti non si trovano nella cabina di comando, devono poter essere azionati dalla cabina stessa tramite un telecomando; tale sistema garantisce elevata affidabilità."*

**Non ricorre.**

16.2.2 *"Ulteriori caratteristiche degli interruttori generali."*

16.2.2.1 *"Tutti gli interruttori generali devono soddisfare i requisiti relativi ai dispositivi di sezionamento dell'alimentazione, di cui alla norma CE/ EN 60204 (CE/ 44-5) "Sicurezza del macchinario Equipaggiamento elettrico delle macchine Parte 1: Regole generali".*

*Gli interruttori generali sono interruttori automatici onnipolari conformi alla norma CE/ EN 60947-2 (CEI 17-5) "Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: interruttori automatici", adatti all'isolamento in conformità alla norma CE/ EN 60947-3 (CE/ 17-11) "Apparecchiatura a bassa tensione - Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili".*

*Essi sono in grado di provvedere alla protezione contro le sovracorrenti di corto circuito (si veda, in proposito, la norma CE/ 17-5) ed essere corredati di interruttore differenziale, eventualmente anche esterno.*

*Gli interruttori generali possono, se necessario, concorrere alla protezione coordinata contro le sovracorrenti di sovraccarico.*

*Nel caso di sorgenti di energia in corrente continua, per le quali è difficoltoso realizzare la protezione mediante interruttori differenziali, possono prevedersi protezioni equivalenti."*

**Conforme.**

16.2.2.2 *"La chiusura di ciascun interruttore generale è possibile unicamente in assenza di comandi e di predisposizioni contrari (chiavi, selettori, etc.) e soltanto agendo manualmente sulla manovra dell'interruttore.*

*In alcuni casi particolari, adeguatamente motivati, la manovra manuale può essere sostituita da un comando a distanza."*

**Conforme.**

**16.2.3 "Caratteristiche dei sistemi di distribuzione.**

**16.2.3.1 I sistemi di distribuzione delle sorgenti di energia devono:**

- impedire collegamenti in parallelo, non ammissibili, di linee provenienti da sorgenti diverse;
- impedire che un guasto provochi l'indisponibilità di più sorgenti e, in particolare, la totale mancanza di alimentazione delle apparecchiature necessarie per gli azionamenti di recupero e di soccorso."

**Non ricorre.**

**16.2.3.2 "Opportune segnalazioni devono consentire all'operatore di individuare con sicurezza la configurazione dei collegamenti in atto."**

**Conforme.**

**16.2.4 Condizioni per l'allacciamento di utenze diverse.**

**16.2.4.1 "Le utenze diverse di qualunque tipo devono essere circuiti separati da quelli dell'impianto elettrico di funivia e sono allacciate, con propri interruttori generali muniti di protezione magnetica, termica e differenziale, a monte degli interruttori generali di apparecchiature appartenenti a/l'impianto elettrico di funivia, tanto nel caso di alimentazione da sorgente di energia esterna, quanto fattispecie nel caso di alimentazione da sorgente interna.**

*Comunque, nel caso in cui è richiesta una seconda fonte di energia per la regolarità dell'esercizio, eventuali utenze diverse, non necessarie al regolare esercizio de/l'impianto a fune o alla sua manutenzione, possono essere allacciate alle sorgenti di energia interne solo se queste sono ridondate.*

*Gli interruttori generali delle utenze diverse necessarie al regolare esercizio dell'impianto e alla sua manutenzione (fra i quali si intendono compresi i sistemi di illuminazione normale e di emergenza, nonché le prese di forza per apparecchi e utensili impiegati per le prove e la manutenzione) sono disponibili al personale de/l'impianto e devono essere di preferenza collocati in prossimità degli interruttori generali dell'impianto elettrico di funivia.*

*Nel caso in cui utenze diverse, non necessarie al regolare esercizio dell'impianto a fune o alla sua manutenzione, sono allacciate, tramite il proprio interruttore generale di cui al primo paragrafo, alle stesse sorgenti di energia interne che alimentano l'azionamento di recupero o quello di soccorso, tale interruttore generale è facilmente accessibile al personale dell'impianto. Le condizioni poste per consentirne l'allacciamento sono le medesime richieste per poter alimentare, tramite le sorgenti interne, gli azionamenti principale e di riserva."*

**Conforme.**

**16.2.4.2 "Nel caso in cui utenze diverse sono allacciate, pur sempre nel rispetto delle prescrizioni di cui al punto precedente e mediante proprio interruttore generale, a una sorgente interna a/l'impianto elettrico di funivia impiegata per la marcia con l'azionamento di recupero o di soccorso, il coordinamento delle protezioni e della sorgente, poste a monte degli interruttori**

*generalmente appartenenti all'impianto elettrico di funivia, è progettato in modo tale che un guasto alle utenze diverse non provochi la disalimentazione dell'azionamento di recupero o di soccorso."*

**Non ricorre.**

- 2.3.4. Il Direttore o il Responsabile dell'esercizio (o l'Assistente Tecnico se previsto) verifica se sono mutate le condizioni originariamente considerate al momento delle dichiarazioni di immunità dal rischio frane e valanghe, anche alla luce di eventuali eventi verificatisi nel corso del periodo antecedente la revisione o sulla base della cartografia aggiornata relativa ai rischi di dissesto idrogeologico e nivologico, e nel caso di esito positivo, acquisisce idonea certificazione in merito all'immunità dal rischio di frane e valanghe dell'art.7, comma 6, del D.M. 4 agosto 1998 n.400, come modificato dall'art. 1 del D.M. 5 dicembre 2003 n.392 e successive modificazioni.

**Si fa riferimento alla perizia geologica ed alla perizia per l'immunità da rischio valanghe che sono state elaborate ed allegate al progetto esecutivo della ditta CCM Finotello S.r.l. per il rinnovo della vita tecnica della sciovina in oggetto, che è stato già depositato all'USTIF di Firenze nel 2012. Da tale epoca le condizioni non sono mutate pertanto di ritengono ancora valide le risultanze positive delle suddette perizie.**

- 2.3.5. In occasione della Revisione generale, oltre a quanto previsto ai punti 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 e 2.3.4, è necessario effettuare almeno gli adempimenti di cui ai punti che seguono distinti per le varie tipologie di impianto.

2.3.5.1. Per le sciovie e le slittinovie:

- a) Devono essere eseguiti controlli ed operazioni atti a ottenere la regolarità di piste di partenza e arrivo, degli accessi, delle recinzioni e dei franchi in linea, delle protezioni al limite delle pedane, delle piste di risalita e della percorribilità del terreno

**- Nel corso della revisione è stata pulita la pista di risalita che risulta già regolare e conforme.**

- b) Devono essere verificate, a cura del Direttore o Responsabile dell'esercizio (a dall'Assistente Tecnico se previsto) e nel caso essere realizzare, le vie di allontanamento in caso di distacco dello sciatore in linea.

**- La pista di risalita corre vicina alle piste da sci e non vi sono problemi di sorta per allontanarsi.**

- c) Tutte le parti in movimento e gli organi meccanici devono essere controllati e verificati, secondo le modalità, procedure e specifiche minime fornite dal costruttore e secondo le necessità emergenti dalle risultanze del pregresso esercizio

**- Si prevede che le parti in movimento e gli organi meccanici vengano controllati e verificati, secondo le modalità, procedure e specifiche minime indicate nel MUM e nel Piano dei Controlli e secondo le necessità emergenti dalle risultanze del pregresso esercizio. Si rimanda alla descrizione delle operazioni**

- d) Dovrà essere installato, qualora non presente, l'anello raccoglifune nelle pulegge.

**- Si prevede l'installazione di anelli raccoglifune sulla puleggia motrice e sulla puleggia di rinvio**

- e) Devono essere installati, ove non già provveduto, i dispositivi per il controllo di assetto puleggia della stazione motrice e di rinvio, nonché quelli di mancato sgancio dello sciatore e di mancato avvolgimento della fune di traino
- *Detti dispositivi sono già installati, si provvede al ricablaggio ed alla verifica del corretto funzionamento***
- f) Devono essere eventualmente effettuate sostituzioni e modifiche di:
- Componenti in gomma o in materiale sintetico dei circuiti idraulici o penumatici dei freni;
  - Componenti per i quali il costruttore abbia fornito limiti di tempo per l'impiego;
  - Parti che abbiano dato luogo ad inconvenienti.
- *Non risultano componenti da sostituire***
- g) Deve essere verificato il valore effettivo della zavorra che forma il contrappeso
- *Vedasi descrizione delle operazioni***
- h) Deve essere controllato che l'eventuale arganello di regolazione della fune tenditrice sia del tipo autofrenante e sia dotato di blocco della leva di governo, provvedendo eventualmente alla sostituzione
- *Già ottemperato***
- i) La posizione dei ricoveri per gli agenti di ambedue le stazioni nonché l'ampiezza di veduta dall'interno del ricovero, deve garantire la possibilità di vedere chiaramente e direttamente dalle stazioni, il punto di sgancio o il punto di partenza
- *Già ottemperato***
- j) Devono essere controllati i sostegni in ogni loro parte, le fondazioni e i collegamenti alle stesse, con particolare riguardo alle zone di incastro ovvero di affioramento dei tirafondi
- *Sono stati eseguiti dei controlli UT specifici alla base dei pali nel tratto in cui il sostegno si immerge nel cemento per verificare l'assenza di corrosione, sono stati ripristinati i cementi***
- k) Ove non già previsti sull'impianto, devono essere installati dispositivi elettrici di arresto in caso di scarruolamento, verso l'esterno e verso l'interno, su tutte le rulliere
- *Tutte le rulliere sono già dotate di dispositivi elettrici di arresto in caso di scarruolamento della fune portante traente.***
- l) La revisione, effettuata da una ditta di capacità riconosciuta in relazione agli interventi che le vengono affidati, deve prevedere l'adeguamento alle vigenti norme CEI-UNIFER e comunque la sostituzione delle parti obsolete e di tutti i dispositivi di arresto con altri del tipo a ripristino. Il circuito di sicurezza di linea, tipizzato all'atto della prima installazione, non necessita di rinnovo nel caso non siano state apportate modifiche alla tipizzazione originaria
- *Vedasi descrizione operazioni***
- m) Tutti i dispositivi di rallentamento e di arresto devono essere del tipo a distacco obbligato a ponte asportabile. Inoltre, devono essere controllati i cablaggi e le connessioni dei circuiti di impianto compresi i collegamenti elettrici di terra, nonché tutti i componenti svolgenti funzioni

direttamente interessanti la sicurezza dell'esercizio ed in particolare i circuiti di comando dei freni, i conduttori esterni del circuito di sicurezza collegati alle rulliere.

Deve essere installato il preavviso sonoro di partenza.

**- I dispositivi sono già conformi**

- n) Deve essere eseguita la verifica di efficienza e di tenuta dell'eventuale circuito idraulico del dispositivo di tensione

**- Non ricorre**

2. Una versione aggiornata del M.U.M. comprensiva del piano dei controlli non distruttivi, redatta dalla ditta costruttrice originaria o da altra ditta specializzata nel settore, che tenga conto della prosecuzione dell'esercizio oltre la scadenza complessiva della vita tecnica dell'impianto;

**- M.U.M. già presentato a firma della ditta O.M.C.M. di Sestola (MO).**

3. Una versione aggiornata del piano dei controlli non distruttivi per il successivo periodo di esercizio pari a dieci anni, redatto con la collaborazione di un esperto di 3° livello secondo la norma UNI EN ISO 9712 e successive eventuali modificazioni;

**- Un piano dei controlli aggiornato per il periodo di dieci anni già presentato assieme al M.U.M.**

4. Una nuova verifica progettuale a fatica secondo le norme vigenti antecedentemente all'entrata in vigore del D.Lgs. n.210 del 12 giugno 2003, per tutti i componenti ad essa soggetti, che indichi la ulteriore vita residua possibile di ciascuno di essi;

**- Già presentate**

5. Una copia del Registro di controllo e manutenzione dell'impianto, redatto in funzione dei contenuti del M.U.M.;

**- Il Registro di controllo e manutenzione dell'impianto già allegato al M.U.M.**

6. Una relazione che evidenzia le eventuali sostituzioni delle parti dell'impianto avvenute nel periodo trascorso, indicandone le relative scadenze di revisione tenendo conto della data della loro immissione in servizio agli effetti della scadenza della rispettiva vita tecnica.

**- La relazione viene allegata a questo programma**

7. Ove si sono verificate criticità nel corso del pregresso esercizio rispetto alle condizioni originarie, l'effettuazione di un nuovo rilievo del profilo di linea dell'impianto da confrontare con quello esistente e in caso di discordanza l'effettuazione di un nuovo calcolo di linea;

**- Non ricorre**

8. Una relazione sul decorso periodo di esercizio dall'ultima revisione generale effettuata sull'impianto;

**- Già presentata.**

9. La "Valutazione del rischio di incendio", effettuata a cura di un professionista esperto e, qualora ne ricorrano le condizioni, un progetto antincendio, con particolare attenzione alla posizione delle funi, ed una relazione di corretta esecuzione

**- Già presentata e conforme**

10. In merito alle opere civili in cemento armato ed in carpenteria metallica delle stazioni, della linea e delle eventuali opere accessorie, occorre effettuare i controlli e le verifiche atte ad accertare il buono stato di efficienza. Tali controlli e verifiche sono svolti accertando che non siano insorte manifestazioni di degrado tali da pregiudicare la stabilità o la conservazione delle strutture stesse. Il loro mantenimento in esercizio è subordinato alla dichiarazione del Direttore o del Responsabile dell'esercizio (o dell'Assistente Tecnico se previsto), avvalendosi eventualmente di un professionista abilitato, che esse siano in grado di continuare ad assolvere le proprie funzioni di sicurezza previste nel progetto originario. Qualora siano da eseguire interventi si applicano le Norme Tecniche sulle Costruzioni (N.T.C.) di cui al decreto del Ministero delle Infrastrutture del 14 gennaio 2008 pubblicato su Gazzetta ufficiale n.29 del 4 febbraio 2008 (S.O.)

***- Vedasi descrizione delle operazioni***

2.5.6 Vedi 2.3.3

2.5.7 Vedi 2.3.4

### 3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Nel presente progetto sono indicati gli interventi che costituiscono la revisione generale per il prolungamento della vita tecnica da eseguire sulla scivola in oggetto e che di norma comprendono i seguenti:

- 1) controlli non distruttivi sugli elementi costruttivi, sugli organi meccanici e relative giunzioni saldate, sulle opere civili delle stazioni e di linea;
- 2) controlli e revisione delle apparecchiature meccaniche e dei veicoli;
- 3) controlli e revisione degli equipaggiamenti elettrici ed elettronici;
- 4) adeguamenti degli equipaggiamenti elettrici ed elettronici;
- 5) adeguamenti dei componenti meccanici e delle infrastrutture alla normativa tecnica funiviaria, e migliorie alla funzionalità ed alla sicurezza.

Non sono previste variazioni delle prestazioni dell'impianto: velocità, portata oraria e capacità dei veicoli rimangono invariati.

### 4. CONTROLLI NON DISTRUTTIVI

Si prevede l'effettuazione di tutti i controlli visivi, dimensionali e con tecniche non distruttive, quali la magnetoscopia gli ultrasuoni ed i liquidi penetranti, degli organi meccanici e delle strutture delle stazioni motrice e rinvio, del sistema di ancoraggio e di tensione, della linea e dei veicoli, allo stato smontato od in opera, conformemente a quanto previsto dal Manuale di Uso e Manutenzione dell'impianto e dal Piano dei Controlli redatto dalla ditta costruttrice con l'assistenza di un esperto di 3° livello in P.n.d.

#### 4.1. Metodi di controllo

Per la revisione generale in oggetto si prevedono i seguenti metodi di controllo:

- esame visivo (VT)
- esame ultrasonoro (UT)
- esame magnetoscopico (MT)

## 4.2. Qualificazione del personale

Il Tecnico che eseguirà i controlli non distruttivi con la magnetoscopia, gli ultrasuoni, od i liquidi penetranti dovrà essere in possesso della certificazione, in corso di validità, di tecnico di 2° o 3° livello secondo la norma UNI EN 473 o UNI EN ISO 9712 per i metodi ed i settori di prova considerati.

## 4.3. Prescrizioni generali

### Pulizia

Tutte le parti da controllare dovranno essere preventivamente pulite, onde eliminare dalla superficie polvere, sporcizia, grasso, oltrechè neve e ghiaccio. Dovranno inoltre essere adeguatamente asciutte in funzione del metodo di esame utilizzato. Ove richiesto dal Controllore o dalla Direzione Lavori, dovranno inoltre essere sverniciate o levigate.

### Esame visivo

Prima del controllo strumentale, tutte le parti da controllare dovranno essere sottoposte ad un accurato esame visivo esteso all'intera superficie accessibile. Tale prescrizione è particolarmente importante per quelle parti che vengono controllate strumentalmente in percentuale e non integralmente.

### Smontaggio

In caso di esito dubbio dell'esame, il Controllore potrà richiedere, in accordo con il Direttore dei Lavori, lo smontaggio anche di parti per le quali era previsto il controllo in opera.

## 4.4. Procedure applicabili

Ogni singolo controllo dovrà essere eseguito in conformità ad una procedura di esame scritta ed approvata da un Esperto di 3° livello certificato secondo la normativa UNI EN 473 nel metodo considerato.

Nella procedura dovranno essere indicati:

- la normativa di riferimento
- le apparecchiature ed i materiali impiegati nel controllo
- la preparazione dei pezzi in esame
- le tecniche di controllo
- i parametri di prova
- i criteri di valutazione delle indicazioni
- le modalità di registrazione dei risultati

### Normativa di riferimento

Le procedure di esame devono essere compilate con riferimento alle norme seguenti od altre equivalenti:

a) controllo ad ultrasuoni UT di alberi, assi e perni:

- UNI EN 10228-3



- Norma tecnica CNR per il "Calcolo, costruzione e controllo degli alberi"

b) controllo magnetoscopico MT di alberi, dei perni e di pezzi forgiati o stampati:

- UNI EN 10228-1

- ASTM A275 (standard method for magnetic particle examination of steel forging)

c) controllo magnetoscopico MT delle saldature:

- UNI EN 1290

- UNI EN ISO 23278

#### 4.5. Limiti di accettabilità

##### Controllo con Ultrasuoni (UT)

Per i controlli con ultrasuoni di perni, assi ed alberi dovranno essere considerate indicazioni di difetto tutte le indicazioni non giustificate dalla geometria del pezzo, che hanno un'altezza maggiore del 5% dell'eco di fondo.

Nel caso vengano rilevate una o più indicazioni di difetto, il pezzo in esame dovrà essere ricontrollato allo stato smontato affiancando l'esame UT con un controllo superficiale utilizzando il metodo magnetoscopico (MT) o dei liquidi penetranti (PT).

Se da questa verifica risulta che l'indicazione rilevata proviene da un difetto superficiale, il pezzo dovrà essere scartato e sostituito.

Se viceversa l'indicazione proviene da un difetto interno, il giudizio sulla sua accettabilità verrà preso dopo averne valutato l'entità, per esempio con il metodo AVG, e in accordo con la citata norma UNI EN 10228/3.

##### Controllo Magnetoscopico (MT)

Per il controllo con particelle magnetiche delle saldature, delle pulegge, dei morsetti, dei bilancieri e delle strutture metalliche in genere, tutte le indicazioni di difetto dovranno essere eliminate mediante leggera molatura della superficie del pezzo. Si dovrà quindi ripetere il controllo e, se l'indicazione persiste, molare nuovamente e così via fino a che l'indicazione scompare definitivamente.

Se la riduzione di spessore causata dalla molatura è inferiore al 10% dello spessore totale del pezzo in corrispondenza della zona esaminata, il pezzo sarà considerato ancora utilizzabile. Se la riduzione di spessore causata dalla molatura è uguale o maggiore del 10% dello spessore totale del pezzo, questo dovrà essere:

a) riparato, se si tratta di una saldatura, previa completa asportazione del cordone nella zona interessata;

b) scartato, se si tratta di un morsetto o di eventuali altri particolari diversi dalle saldature. In alternativa, anche in questi casi si potrà procedere alla riparazione a condizione che non venga compromessa la resistenza della struttura.

Nei controlli magnetoscopici di alberi, assi e perni non sono accettabili cricche di qualsiasi tipo.

In ogni caso, gli interventi di riparazione devono essere concordati con la Direzione dei Lavori.

#### 4.6. Estensione dell'esame

Se nel corso di un esame effettuato in percentuale od a campione viene rilevato anche un solo difetto, l'esame dovrà essere esteso all'intero pezzo, o alla totalità dei pezzi.

#### 4.7. Certificazione dei controlli

Il Tecnico controllore, al termine di ciascun esame effettuato su un determinato pezzo o serie di pezzi, dovrà rilasciare un certificato di prova firmato e timbrato in cui dovranno essere riportati:

- data del controllo
- tipo di apparecchiatura utilizzata
- procedura d'esame adottata
- nome ed estremi della certificazione del Tecnico Controllore
- esito dell'esame con riferimento ai limiti di accettabilità della specifica adottata.

#### 4.8. Elenco dei Controlli non Distruttivi da eseguire

Si elencano nel dettaglio i controlli da effettuare sulla sciovia in oggetto:

##### STAZIONE MOTRICE

##### 1) Puleggia motrice

modalità: smontata

- a) metodo di controllo: VT a vista estensione dell'esame: 100% superficie
- b) metodo di controllo: MT magnetoscopico

estensione dell'esame: 100% saldature di forza, incasso chiavetta

##### 2) Albero della puleggia motrice

modalità: smontato

- a) metodo di controllo: UT ultrasonoro estensione dell'esame: 100% del volume
- b) metodo di controllo: MT magnetoscopico estensione dell'esame: 100% superficie

##### 3) Riduttore principale: alberi di trasmissione

modalità: smontato

- a) metodo di controllo: UT ultrasonoro estensione dell'esame: 100% del volume
- b) metodo di controllo: MT magnetoscopico estensione dell'esame: 100% superficie

4) Riduttore principale: ruote dentate

modalità: smontato

- a) metodo di controllo: VT a vista e dimensionale estensione dell'esame: 100% superficie degli ingranaggi
- b) metodo di controllo: MT magnetoscopico estensione dell'esame: corona dentata

5) Freno di servizio - leveraggi e perni

modalità: smontato

- a) metodo di controllo: VT a vista e dimensionale  
estensione dell'esame: 100% del volume
- b) metodo di controllo: MT magnetoscopico estensione dell'esame: 100% superficie

6) Struttura portante di stazione

modalità: in opera

- a) metodo di controllo: VT a vista e dimensionale  
estensione dell'esame: 100% superficie accessibile
- b) metodo di controllo: MT magnetoscopico  
estensione dell'esame: 100% saldature di forza

7) Bulloni di collegamento della struttura di stazione

modalità: in opera

- a) metodo di controllo: VT a vista estensione dell'esame: 100% dei bulloni
- b) metodo di controllo: verifica serraggio

8) Plinti di fondazione in cemento armato

modalità: in opera

- a) metodo di controllo: VT a vista  
estensione dell'esame: 100% superficie accessibile

9) Tirafondi

Modalità: in opera

- a) metodo di controllo: UT ultrasonoro  
estensione esame: dall'estremità accessibile

#### STAZIONE DI RINVIO E TENSIONE

10) Puleggia di rinvio

modalità: smontata

- a) metodo di controllo: VT a vista estensione dell'esame: 100% superficie  
b) metodo di controllo: MT magnetoscopico  
estensione dell'esame: 100% saldature di forza

11) Perno della puleggia di rinvio

Modalità: smontato

- a) metodo di controllo: UT ultrasonoro  
estensione esame: 100% volume  
b) metodo di controllo: MT magnetoscopico  
estensione dell'esame: 100% saldature di forza

12) Struttura portante di stazione

modalità: in opera

- a) metodo di controllo: VT a vista e dimensionale  
estensione dell'esame: 100% superficie accessibile, misura dello spessore  
b) metodo di controllo: MT magnetoscopico estensione dell'esame: 100% saldature di forza

13) Bulloni di collegamento della struttura di stazione

modalità: in opera

- a) metodo di controllo: VT a vista estensione dell'esame: 100% dei bulloni  
b) metodo di controllo: verifica serraggio

14) Plinti di fondazione in cemento armato

modalità: in opera

- a) metodo di controllo: VT a vista  
estensione dell'esame: 100% superficie accessibile

15) Carrello tenditore

modalità: in opera

metodo di controllo: MT magnetoscopico estensione dell'esame: 100% saldature di forza

16) Contrappeso

modalità: smontato

metodo di controllo: MT magnetoscopico estensione dell'esame: 100% saldature di forza

17) Perni delle ruote del carrello

modalità: smontato

a) metodo di controllo: MT magnetoscopico estensione dell'esame: tratti a sbalzo

18) Pulegge di deviazione e compensazione

modalità: smontata

a) metodo di controllo: VT a vista estensione dell'esame: 100% superficie

19) Perni delle pulegge di deviazione e compensazione

modalità: in opera

a) metodo di controllo: UT ultrasonoro estensione dell'esame: dalle estremità

b) metodo di controllo: MT magnetoscopico estensione dell'esame: tratti a sbalzo

LINEA

20) Sostegni di appoggio e di ritenuta

modalità: in opera

- montanti e traverse

a) metodo di controllo: VT a vista

estensione dell'esame: 100% saldature di forza

b) metodo di controllo: MT magnetoscopico

estensione dell'esame: 100% delle saldature di forza del 100% dei sostegni di ritenuta e del 20% dei sostegni di appoggio

21) Plinti di fondazione in cemento armato

modalità: in opera

a) metodo di controllo: VT a vista

estensione dell'esame: 100% superficie accessibile

22) Rulliere: perni dei bilancieri e dei bracci di sospensione ai sostegni

modalità: smontati

a) metodo di controllo: VT a vista e dimensionale estensione dell'esame: 100% superficie

b) metodo di controllo: MT magnetoscopico estensione dell'esame: 100% superficie

23) Rulliere: lame dei bilancieri

modalità: smontati

a) metodo di controllo: VT a vista e dimensionale estensione dell'esame: 100% superficie

b) metodo di controllo: MT magnetoscopico

estensione dell'esame: 20% saldature e zone dei fori

24) Elementi di attacco delle rulliere ai sostegni

modalità: smontato

a) metodo di controllo: VT a vista e dimensionale estensione dell'esame: 100% superficie

b) metodo di controllo: MT magnetoscopico estensione dell'esame: 100% saldature di forza

25) Braccio di sospensione delle rulliere

modalità: smontato

a) metodo di controllo: VT a vista e dimensionale estensione dell'esame: 100% superficie

b) metodo di controllo: MT magnetoscopico estensione dell'esame: 100% superficie

26) Pemi dei rulli

modalità: smontati

a) metodo di controllo: VT a vista e dimensionale estensione dell'esame: 100% superficie

27) Rulli

modalità: smontati

- corpo dei rulli

metodo di controllo: VT a vista estensione dell'esame: 100% superficie

- guarnizioni in gomma

metodo di controllo: VT a vista e dimensionale estensione dell'esame: 100% superficie

- cuscinetti dei rulli

metodo di controllo: VT a vista estensione dell'esame: 100% rulli

## 28) Bulloneria

modalità: in opera

- a) metodo di controllo: VT a vista estensione dell'esame: 100% dei bulloni
- b) metodo di controllo: verifica serraggio

## 29) Scale di accesso e pedane dei sostegni

modalità: in opera

metodo di controllo: vr a vista

estensione dell'esame: 100% saldature di forza, superfici accessibili e collegamenti bullonati

## 30) Cordini anticaduta delle scale sui sostegni

modalità: in opera

metodo di controllo: VT a vista

estensione dell'esame: 100% superfici ed attacchi

## TRAINI

### 31) Morsetti

modalità: smontati

- corpo fisso

metodo di controllo: MT magnetoscopico estensione dell'esame: 100% superficie

- ganascia mobile

metodo di controllo: MT magnetoscopico estensione dell'esame: 100% superficie

### 32) Traini

modalità: smontati

- asta di sospensione

metodo di controllo: MT magnetoscopico

estensione dell'esame: 100% superficie curvate e saldature

- bulloni della sospensione

metodo di controllo: VT a vista estensione dell'esame: 100% superficie

- piattelli, cordini, manici, ed avvolgitori metodo di controllo: VT a vista estensione dell'esame: 100% superficie

## 5. CONTROLLI E REVISIONE DELLE APPARECCHIATURE MECCANICHE

Si indicano i controlli e le verifiche da eseguire in aggiunta ai controlli non distruttivi sopra indicati

### 5.1. Certificazione dei controlli

La Ditta Esecutrice, al termine di ciascun intervento effettuato, dovrà rilasciare una dichiarazione sul lavoro svolto.

### 5.2. Riduttore principale

Il riduttore principale è del tipo ad assi paralleli.

Modalità di intervento: smontato Interventi previsti:

- controllo visivo e dimensionale dei supporti dei cuscinetti e della cassa di contenimento;
- sostituzione dei cuscinetti e degli anelli di tenuta;
- controlli degli alberi e degli ingranaggi;
- messa a punto finale e verifica della regolare funzionalità dell'intero sistema;

### 5.3. Contrappeso

- Verrà eseguita la verifica del peso dei blocchi zavorra del contrappeso.



## 6. CONTROLLI E REVISIONE DEGLI EQUIPAGGIAMENTI ELETTRICI ED ELETTRONICI

### 6.1. Qualificazione del personale

Gli interventi sui Quadri Elettrici dell'Azionamento e sul Circuito di Sicurezza di Linea dovranno essere espletati preferibilmente dalle rispettive ditte costruttrici ma, comunque, a cura di ditta di capacità riconosciuta nel settore degli azionamenti funiviari.

In generale, la ditta che eseguirà gli interventi sugli impianti elettrici di distribuzione di tipo civile dovrà possedere i requisiti richiesti dal D.Lgs 81/2008 (ex 46/90).

### 6.2. Certificazione dei controlli

La Ditta Esecutrice, al termine di ciascun intervento effettuato, dovrà rilasciare una dichiarazione sul lavoro svolto.

### 6.3. Quadro Elettrico dell'Azionamento

Contiene un modulo PIR 02 per la protezione delle sovracorrenti. I circuiti di comando e protezione dell'azionamento sono di tipo cablato a relè.

Modalità di intervento: in opera Interventi previsti:

- controllo delle morsettiere, con verifica e rifacimento del serraggio dei morsetti e dei cablaggi;
- verifica della funzionalità e della taratura di ogni singolo dispositivo di sicurezza e regolazione, e dell'intero sistema;
- pulizia con aspirazione della polvere all'interno dei quadri e dalle apparecchiature elettroniche;

### 6.4. Circuito di Sicurezza di linea

Di costruzione della ditta EEI. Modalità di intervento: in opera interventi previsti:

- revisione a cura della ditta costruttrice dei quadretti nelle stazioni motrice e rinvio;
  - controllo visivo delle morsettiere e dei cablaggi nelle stazioni e sui sostegni di linea, con verifica del serraggio dei morsetti, e l'assenza di ossidazioni;
- controllo dello stato dei pulsanti di arresto;
- sostituzione dei conduttori sulle rulliere e rifacimento dei cablaggi;

- verifica della funzionalità e della taratura di ogni singolo dispositivo di sicurezza, e regolazione dell'intero sistema;

#### 6.5. Motore Elettrico Modalità di intervento: smontato Interventi previsti:

- controllo visivo generale;
- pulizia interna con aspirazione della polvere;
- misura della resistenza di isolamento;
- pulizia delle morsettiere e controllo del serraggio dei morsetti;

#### 6.6. Impianto Elettrico di alimentazione BT nelle stazioni

Si considerano i quadri di distribuzione, le linee di alimentazione a valle della cabina di trasformazione e del gruppo elettrogeno, e gli impianti elettrici civili nelle stazioni.

Modalità di intervento: in opera Interventi previsti:

- controllo visivo dei conduttori e delle singole apparecchiature, per verificare il mantenimento dell'isolamento e del grado di protezione IP in funzione dell'ambiente di installazione;
- controllo visivo delle morsettiere e dei cablaggi, controllo del serraggio dei morsetti;
- verifica degli interruttori differenziali con misurazione delle correnti e dei tempi di intervento;
- verifica della funzionalità delle apparecchiature nei quadri;
- verifica dell'isolamento dei cavi di potenza di alimentazione del motore.

#### 6.7. Impianto Elettrico di Terra

Modalità di intervento: in opera Interventi previsti:

- controllo visivo dei conduttori equipotenziali e di protezione, dei morsetti di collegamento ai nodi di terra ed alle masse, e dei cablaggi, controllo del serraggio dei morsetti, nelle stazioni ed in linea;
- verifica della continuità;
- misura della resistenza di terra;

## 7. ADEGUAMENTI DEGLI EQUIPAGGIAMENTI ELETTRICI ED ELETTRONICI

Si prevede la installazione del previsto sonoro di partenza nelle stazioni.

## 8. ADEGUAMENTI DEI COMPONENTI MECCANICI E DELLE INFRASTRUTTURE

Si prevede la installazione di anelli raccoglifune sulle pulegge motrice e di rinvio.

## 9. STATO ATTUALE DELL'IMPIANTO

L'impianto, nel suo complesso, si trova attualmente in buono stato di conservazione e presenta un funzionamento regolare.

### Il progettista:

Dott. Ing. Federico Murro

Via Marmoreto, 8/3

42032 Ventasso (RE)

Tel: +39 349 801 8019

[federico.murro@gmail.com](mailto:federico.murro@gmail.com)