Impianti di trasporto a fune
Corso di aggiornamento per Direttori di Esercizio e Capi Servizio

Ing. Federico Murro

Nuove disposizioni visite ispettive - Decreto ANSFISA 19/12/2024

Art. 3
(Disciplina delle attività ispettive)

1. Per le ispezioni periodiche previste dalla normativa, i Direttori e/o Responsabili dell'esercizio devono comunicare l'effettuazione delle stesse, al fine di una eventuale partecipazione del personale Ansfisa, nelle seguenti occasioni:
   - per gli impianti di categoria "C" e "D", al quinto e al decimo anno dall'autorizzazione all'apertura dell'impianto al pubblico esercizio o alla prosecuzione dello stesso dopo la revisione generale (assunto "anno 0" l'anno dell'autorizzazione all'apertura dell'impianto al pubblico esercizio o alla prosecuzione dello stesso dopo una revisione generale, si intende agli anni 5, 10, 15, ecc...);
   - per gli impianti di categoria "A", "B1" e "B2", dopo il primo anno dall'autorizzazione all'apertura dell'impianto al pubblico esercizio o alla prosecuzione dello stesso dopo la revisione generale e, successivamente, ogni tre anni (assunto "anno 0" l'anno dell'autorizzazione all'apertura dell'impianto al pubblico esercizio o alla prosecuzione dello stesso dopo la revisione generale, si intende agli anni 1, 4, 7, 10, ecc...).
2. Per le ispezioni periodiche di cui al precedente comma 1, l'Agenzia provvede a programmare e svolgere le attività ispettive con proprio personale per gli impianti di categoria "A" e "B1", mentre per gli impianti di categoria "B2", "C" e "D" l'esercente dispone il presenziamento alle prove da parte di soggetti terzi ed indipendenti di comprovata esperienza, qualificati ed autorizzati secondo le disposizioni e le linee guida emesse dall'Agenzia.
3. Nel caso di revisioni quinquennali e generali, varianti costruttive, proroghe e prolungamenti di vita tecnica, l'Agenzia provvede a programmare e svolgere le attività di verifiche e prove funzionali di competenza (ai sensi dell'art. 5 del DPR 753/80) con proprio personale per gli impianti di categoria "A" e "B1", mentre per gli impianti di categoria "B2", "C" e "D", l'esercente dispone il presenziamento alle prove da parte dei soggetti terzi ed indipendenti.

Nuove disposizioni visite ispettive - Decreto ANSFISA 19/12/2024

4. Per quanto attiene le revisioni quinquennali, in alternativa alla presenza del verificatore terzo ed indipendente, il Direttore/Responsabile di Esercizio può effettuare le prove in autonomia e trasmettere all'Agenzia una dichiarazione asseverata (DIA-TIF) sulle prove eseguite, con espresso parere favorevole circa la riapertura al pubblico esercizio dell'impianto (il modello DIA-TIF sarà pubblicato sul sito web dell'Agenzia).
5. In tutti i casi previsti dai precedenti commi, i Direttori e/o Responsabili di esercizio devono comunicare all'Agenzia il programma delle attività almeno venti giorni prima dell'avvio delle stesse.
6. In tutti i casi in cui il Direttore e/o Responsabile dell'esercizio (o Assistente Tecnico ove previsto) può procedere in autonomia, lo stesso conserva i verbali delle prove eseguite, con espresso parere favorevole circa l'apertura/riapertura al pubblico esercizio dell'impianto, presso l'impianto e a disposizione dell'Autorità di sorveglianza. Laddove invece vi è la partecipazione del soggetto terzo ed indipendente, quest'ultimo invia all'Agenzia copia del verbale di presenziamento (il modello VB-PRES-TIF sarà pubblicato sul sito web dell'Agenzia).
7. In assenza della documentazione di cui ai precedenti commi, gli impianti non possono essere aperti/riaperti al pubblico esercizio.
8. L'elenco dei soggetti terzi ed indipendenti sarà pubblicato sul portale web dell'Agenzia.
9. Ogni ufficio operativo territoriale (UOT) dell'ANSFISA provvede a programmare ed eseguire le attività di verifica a campione, per le categorie "B2", "C", e "D", in accordo con le direttive impartite dalla competente direzione generale.

Nuove disposizioni visite ispettive - Decreto ANSFISA 19/12/2024

14. Per tutti gli impianti di cui al presente decreto l'Agenzia, di norma, non presenzia alle prove di soccorso ed evacuazione dei passeggeri. Tali prove sono eseguite alla presenza del direttore o responsabile dell'esercizio il quale, prima dell'apertura o riapertura al pubblico degli stessi autocertifica con invio di dichiarazione asseverata (DIA-TIF) la corretta esecuzione delle operazioni. In ogni caso, il direttore o responsabile dell'esercizio comunica all'Agenzia, con almeno venti (20) giorni di anticipo, le date di svolgimento di dette operazioni al fine di una eventuale presenza dei tecnici dell'Agenzia.
15. Le attività di istituto dell'Agenzia non contemplano verifiche o ispezioni in tema di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro ovvero di prevenzione incendi il cui adeguamento alle relative normative resta di esclusiva responsabilità dell'esercente.
16. Per tutti gli impianti di cui al presente decreto, l'Agenzia può effettuare verifiche, ispezioni e controlli ai sensi dell'art. 100 del DPR n.753/1980, con e senza preavviso, su impianti anche in esercizio, ovvero presso le sedi degli esercenti, al fine di accertare la regolarità e la sicurezza dell'esercizio. Tali attività possono essere organizzate anche attraverso l'effettuazione di audit, prescrivendo, se necessario, interventi, prove o controlli mirati al miglioramento dei livelli di sicurezza [1].
17. Tutte le attività dell'ANSFISA di cui al presente articolo, di norma, sono effettuate alla presenza del Direttore e/o Responsabile dell'esercizio o dei loro sostituti.
18. Al personale ispettivo dell'Agenzia, munito di apposita tessera di riconoscimento, è sempre consentito il libero accesso agli impianti, anche in fase di cantiere o di esercizio, nei depositi e negli uffici dell'esercente.

Nuove disposizioni visite ispettive - Decreto ANSFISA 19/12/2024

10. Per gli impianti di categoria "D", l'Agenzia non effettua ispezioni programmate, né in fase di messa in esercizio di un nuovo impianto né in fase di esercizio per impianti esistenti. L'Agenzia non effettua ispezioni programmate o periodiche anche a seguito di revisioni quinquennali o generali, proroghe ed a seguito di varianti costruttive. Gli esercenti di detti impianti assicurano la regolarità e la sicurezza dell'esercizio pubblico, seguendo le prescrizioni di cui al presente decreto, affidandosi, per la corretta manutenzione, a ditte specializzate ai sensi del DPR n.1415/1942, DPR n.1767/1951, DPR n.1497/1963, DPR n.162/99 e del DM n.37/08 anche per le scale e tappeti mobili.
11. Il personale addetto alle manutenzioni degli ascensori in servizio pubblico deve essere in possesso del patentino di ascensorista rilasciato dalle Prefetture, o, in alternativa, di attestato rilasciato da un centro di formazione già accreditato dall'Agenzia ai sensi del decreto n. 0014 del 14-02-2024, a seguito di specifico corso di formazione i cui contenuti saranno definiti con separato provvedimento. Il personale addetto alle manutenzioni delle scale e tappeti mobili in servizio pubblico deve essere in possesso di attestato rilasciato da un centro di formazione già accreditato dall'Agenzia ai sensi del decreto n. 0014 del 14-02-2024, a seguito di specifico corso di formazione i cui contenuti saranno definiti con separato provvedimento.
12. Per gli impianti di categoria "D", fermo restando l'obbligo delle verifiche trimestrali e semestrali a carico del Direttore e/o Responsabile dell'esercizio, di cui ai DDMM MIT 18 settembre 1975 e 9 marzo 2015, gli esercenti di tali impianti affidano un incarico di verifica periodica annuale ai soggetti terzi ed indipendenti, con prima verifica da eseguirsi entro il 31-dicembre-2025 (e successivamente una volta l'anno).
13. I verbali delle verifiche annuali di cui al precedente comma 12 sono conservati presso l'impianto e sono messi a disposizione del personale Ansfisa in caso di audit o ispezioni a campione. In assenza dei suddetti verbali, gli impianti non possono proseguire il pubblico esercizio. In caso di verbale con esito negativo, il verificatore, entro 24 ore, trasmette all'Agenzia copia del verbale. In tal caso l'Agenzia valuta le non conformità ed adotta le opportune determinazioni.

Raccomandazioni DIGIFEMA post Lorica

Raccomandazione n. 01
Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di richiedere ai gestori di cabinovie che effettuano servizio pubblico l'installazione di un'idonea segnaletica, sia orizzontale che verticale, al fine di individuare e delimitare le aree delle stazioni di valle e di monte in cui esiste il rischio di investimento delle persone da parte delle cabine dell'impianto.

Raccomandazione n. 02
Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di richiedere ai gestori di cabinovie che effettuano servizio pubblico di adeguare il DVR e le relative attività di formazione del personale affinché siano contemplati, con riferimento alle aree esterne delle stazioni delle cabinovie, sia il rischio di investimento da parte di cabine sia le relative misure di prevenzione e protezione.

Raccomandazione n. 03
Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di adoperarsi affinché i soggetti gestori di cabinovie che effettuano servizio pubblico adottino, in modalità commisurata alla tipologia dell'impianto e del servizio svolto, un modello di organizzazione e gestione che implementi un Sistema di Gestione della Sicurezza al fine di promuovere il miglioramento continuo delle condizioni di sicurezza degli impianti con il contributo e il coinvolgimento proattivo di tutto il personale.

Raccomandazione n. 04
Si raccomanda all'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali di richiedere ai gestori delle cabinovie l'installazione di sistemi efficaci per impedire l'accesso nelle aree delle stazioni delle cabinovie interdette al pubblico, valutando l'opportunità di implementare dispositivi di rilevamento automatico della presenza di persone in tali aree con l'impianto in esercizio.

Raccomandazioni DIGIFEMA post Mottarone

Raccomandazione n. 1

Si raccomanda all'ANSFISA di emanare, nel rispetto degli articoli 6, 7 e 8 del DPR 753/1980 e delle competenze attribuite dall'art. 6 del paragrafo 1b) comma 4-quater del D.L. n. 121 del 10/09/202, un provvedimento che impegni le Aziende esercenti impianti funicolari aerei e terrestri in servizio pubblico ad adottare, in modo commisurato alla tipologia dell'impianto e del servizio svolto, un Sistema di Gestione della Sicurezza che definisca almeno, nel rispetto del DD 11/05/2017 cd Decreto Esercizio:

- ruoli e Responsabilità dell'Organizzazione;
- selezione del personale e pianificazione dell'attività formativa atte a garantire che il personale mantenga le proprie competenze e che i compiti siano svolti conformemente ad esse, anche per il personale addetto all'effettuazione dei controlli e delle ispezioni in esercizio o ad impianto fermo e per il personale addetto all'effettuazione di la-vori di manutenzione periodica o correttiva previsti dal Manuale di Uso e Manutenzione (MUM);
- coinvolgimento proattivo del personale addetto alle funzioni di sicurezza e diffusione della cultura delle buone pratiche;
- procedure e provvedimenti atte a soddisfare gli standard tecnici e normativi in vigore per la gestione del servizio pubblico e del piano di salvataggio;
- procedure, Istruzioni e Ordini di Servizio atte a soddisfare gli standard tecnici e normativi in vigore per la gestione della manutenzione periodica e dei controlli e verifiche in esercizio;
- monitoraggio delle attività di esercizio e di manutenzione attraverso la corretta tenuta dei relativi Registri previsti;
- procedure volte a garantire che gli incidenti, gli inconvenienti, i «quasi incidenti» e altri eventi pericolosi siano segnalati, indagati e analizzati, e che siano adottate le necessarie misure preventive.

Raccomandazioni DIGIFEMA post Mottarone

Raccomandazione n. 2

Si raccomanda all'ANSFISA, nel rispetto delle competenze attribuite dall'art. 6 del paragrafo 1b) comma 4-quater del D.L. n. 121 del 10/09/2021, anche per gli impianti funiviari bifune messi in esercizio prima dell'entrata in vigore del Regolamento UE 424/2016, di prescrivere alle Società Esercenti, a parziale modifica del prospetto 5 del punto 5.2 dell'allegato tecnico al DD 144/2016 per le funi traenti non CE:

- l'adozione del limite massimo di 4 anni previsto dalla UNI EN 12927 2019 per la dismissione di attacchi di estremità realizzati con capocorda riempito di metallo (attacco a testa fusa) indipendentemente dalle condizioni della fune anziché i 5 anni previsti;

- il rifacimento delle stesse teste fuse al compimento del 4° anno di esercizio dalla data di confezionamento indipendentemente dalle condizioni della fune.

Raccomandazioni DIGIFEMA post Mottarone

Raccomandazione n. 3

Si raccomanda all'ANSFISA, nel rispetto delle competenze attribuite dall'art. 6 del paragrafo 1b) comma 4-quater del D.L. n.121 del 10/09/2021, di integrare il DM 18/02/2011 "Disposi-zioni per i direttori ed i responsabili dell'esercizio e relativi sostituti e per gli assistenti tecnici preposti ai servizi di pubblico trasporto, effettuato mediante impianti funicolari aerei e terre-stri, ascensori verticali ed inclinati, scale mobili, marciapiedi mobili, montascale, piattaforme elevatrici ed impianti assimilabili" prevedendo:

i) all'art.11 - Conferma di validità del patentino di idoneità - che la validità del patentino di idoneità di cui all'art. 10 dovrà essere soggetta a conferma ogni cinque anni anche previo accertamento del mantenimento di idoneità tecnica secondo la procedura del comma 1 a) dell'art. 9;

ii) all' art.13 - Documentazione per richiedere l'assenso od il nulla osta per la nomina del Direttore dell'Esercizio o del Responsabile dell'Esercizio – che l'interessato dovrà attestare la mancanza di conflitti di interesse con i Fornitori dell'Esercente impegnandosi altresì a comunicare all'Esercente qualsiasi situazione che comportasse l'insorgere di altri rapporti professionali con i fornitori stessi.

Raccomandazioni DIGIFEMA post Mottarone

Raccomandazione n. 4

Si raccomanda all'ANSFISA, nel rispetto delle competenze attribuite dall'art. 6 del paragrafo 1b) comma 4-quater del D.L. n.121 del 10/09/2021, di integrare il DD 288/2014 "Requisiti e modalità di abilitazione del personale destinato a svolgere funzioni di sicurezza sugli impianti a fune in servizio pubblico", prevedendo che:

- l'abilitazione rilasciata da un'autorità di sorveglianza è valida per le categorie riportate sul patentino sull'intero territorio nazionale. Nel caso di passaggio del Capo servizio ad impianti di altro esercente, il Direttore di Esercizio di quest'ultimo valuterà con riferimento alle caratteristiche infrastrutturali o tecnologiche del nuovo contesto operativo se prima dell'entrata in servizio effettiva il Capo Servizio debba essere assoggettato a corso di formazione interna tenuto dallo stesso direttore di esercizio e tracciato con specifico registro di formazione;

- i percorsi formativi per l'esame pratico presenti nell'allegato I del DD 288/2014 dovranno essere aggiornati alle competenze previste per il Capo Servizio dal DD 11/05/2017 cd Decreto Esercizio (Art. 5 Accertamento dell'idoneità tecnica del Capo Servizio).

Raccomandazioni DIGIFEMA post Mottarone

Raccomandazione n. 5

Si raccomanda alle Autorità di Sorveglianza competenti per territorio di pianificare e attuare un programma di visite straordinarie di tipo ispettivo agli impianti funicolari aerei e terrestri in servizio pubblico al fine di verificare la presenza dei seguenti documenti di impianto previsti dal cd Decreto Esercizio DD 11/05/2017:

- il Regolamento di esercizio ultima revisione (su cui il Direttore di Esercizio ha integrato i controlli, verifiche e periodicità previsti dal M.U.M. o dalle norme adottando le periodicità più restrittive);
- il Manuale di Uso e Manutenzione dell'impianto e dei componenti (esempio le funi);
- il Registro di controllo e manutenzione;
- il Registro – Giornale dei controlli su cui vanno riportati l'esito e le evidenze dei con-trolli giornalieri effettuati dal personale di sicurezza e quelli mensili effettuati dal Capo Servizio e verificati mensilmente dal Direttore di Esercizio;
- i verbali di ispezione annuali e i verbali delle prove di finto taglio se registrate su altro documento;
- i rapporti di ammissibilità delle funi;
- l'elenco del personale comprensivo del Capo Servizio sostituto ove richiesto (impianti di categoria A, B1, B2 e C) con indicazioni delle abilitazioni;

datati e firmati dal personale di sicurezza, dal Capo Servizio, dal Direttore di Esercizio e dall'Esercente, a seconda delle rispettive attribuzioni.

Raccomandazioni DIGIFEMA post Mottarone

Raccomandazione n. 6

Si raccomanda alle Autorità di Sorveglianza competenti per territorio di prescrivere alle Aziende esercenti impianti funicolari aerei e terrestri in servizio pubblico, d'intesa con il Direttore di Esercizio, di provvedere, sulla base del Manuale d'Uso e Manutenzione, a formare adeguatamente il personale addetto all'effettuazione dei controlli e delle ispezioni in esercizio o ad impianto fermo, nonché quello addetto all'effettuazione di lavori di manutenzione periodica o correttiva, verificandone periodicamente il mantenimento delle competenze.

Per ogni impianto deve essere costituito un elenco nominativo del personale incaricato, con registrazione dello stato delle abilitazioni (data rilascio e data mantenimento competenze), da aggiornare in caso di integrazioni o cessazioni dal servizio.

Incidenti trasporto persone su seggiovie

- Alpe di Siusi
- Cimone
- Asiago

Trasporto a fune

DEFINIZIONE:

Con il termine **trasporto a fune** s'identificano tutte le modalità di trasporto che impiegano un sistema di funi per il sostegno e/o la movimentazione dei veicoli.

Gli impianti a fune sono di notevole importanza per le regioni montane e per il turismo nonché in forma ridotta per il trasporto pubblico locale.

Tali impianti sono caratterizzati da una zona di partenza (stazione di valle) e da una zona di arrivo (stazione di monte) e dal tracciato che compiono i carichi durante la movimentazione (linea).

Il servizio di trasporto persone

L’impianto a fune normalmente è da considerarsi in servizio pubblico ma può anche svolgere servizio privato.

L’impianto richiede che vengano effettuate tutte le verifiche e prove richieste e presenti nel «Decreto Esercizio».

L’impianto deve essere sicuro anche per il personale, non solo durante la corsa di servizio ma anche durante i lavori di manutenzione.

Impianti a fune ed abilitazioni

DECRETO N.288 DEL 17/09/2014 - ***Requisiti del Capo Servizio***

7. per gli impianti delle categorie A e B1 è necessario il possesso di un requisito tra:
   a) diploma di perito tecnico industriale ed aver maturato almeno 3 mesi di effettivo lavoro come macchinista della stessa categoria, oppure aver svolto per almeno 3 mesi le funzioni di caposervizio di categoria B2
   b) diploma di scuola secondaria di secondo grado di durata quinquennale ed aver maturato almeno 12 mesi di effettivo lavoro come macchinista della stessa categoria, oppure aver svolto per almeno 12 mesi le funzioni di caposervizio di categoria B2
   c) la licenza di scuola secondaria di primo grado (ex scuola media inferiore) e abbia svolto:
      1) almeno 24 mesi di effettivo lavoro con la qualifica di macchinista sullo stesso impianti o su altri impianti della stessa categoria
      2) almeno 24 mesi di effettivo lavoro con la qualifica di Capo Servizio di un impianto di categoria inferiore
      3) almeno 24 mesi di effettivo lavoro nella manutenzione o costruzione sullo stesso impianto o su altri impianti della stessa categoria

8. per gli impianti di cat. B2, C e D è necessaria la licenza della scuola secondaria di 1° grado e per gli impianti di cat. B2 e C aver maturato almeno 3 mesi di lavoro effettivo come macchinista di cat. B2 o C

Aggiornamento DE e CS

ANSFISA ha recentemente emanato un Decreto Dirigenziale relativamente all'obbligo di aggiornamento certificato per i Direttori di Esercizio ed i Capi Servizio di impianti di trasporto fisso ad ogni rinnovo del patentino.

Pertanto per poter procedere al rinnovo del patentino è necessario trasmettere tutta la documentazione di cui:

- DD 18/2/2011 art. 11
- DD 288/2014 art.7
- Attestato di partecipazione al corso di aggiornamento con l'obbligo di frequenza dell'80% delle lezioni del corso

Nuovi criteri per i DE – Decreto ANSFISA 19/12/2024

Art. 4

(Disposizioni per i Direttori e Responsabili di esercizio)

1. I Direttori o i Responsabili dell'esercizio degli impianti di cui all'articolo 1 devono avere la residenza anagrafica nella Regione nella quale sono installati gli impianti di competenza, ovvero in una Provincia confinante con la Regione nella quale sono installati gli impianti. Sulla base di motivata istanza, ANSFISA può rilasciare il nulla osta alla deroga della residenza a condizione che i sostituti abbiano residenza o domicilio certificato e documentabile nella Provincia dove sono installati gli impianti. Restano validi i nulla osta alla deroga della residenza già concessi.
2. Fermi restando tutti gli altri requisiti, compiti e doveri previsti dal DPR n.753/1980 e dal Decreto MIT del 18 febbraio 2011, per i Direttori e Responsabili dell'esercizio non sono previste limitazioni per l'età massima. Nel caso di rinnovo del patentino oltre i 70 anni di età, lo stesso è subordinato all'esito favorevole di visita medica, volta ad accertare quanto previsto nell'Allegato I del Decreto 18 febbraio 2011, da effettuarsi presso un ufficio di medicina legale della competente Azienda sanitaria locale, ovvero presso una Commissione medica locale di cui all'art.119 del Codice della strada, o un ufficio della direzione sanità delle ferrovie dello Stato. Gli accertamenti medici di cui sopra devono risultare da certificazione in data non anteriore a sei mesi dalla presentazione della domanda. Tale certificazione deve tenere conto del certificato medico anamnestico rilasciato dal medico di famiglia che attesti l'assenza di patologie invalidanti.
3. Dopo il settantesimo anno di età la validità del patentino di idoneità di cui all'art. 10 del Decreto MIT 18 febbraio 2011 è soggetta a conferma annuale.
4. I Direttori o Responsabili dell'esercizio di un determinato impianto non possono essere contemporaneamente:
   - per impianti di tipo "A" e "B1": titolari o legali rappresentanti della società esercente dell'impianto;
   - per tutte le tipologie di impianto: titolari, dipendenti, consulenti o collaboratori delle imprese esterne che effettuano le manutenzioni straordinarie (rif. Norma UNI 11063)[2].

Nuovi criteri per i DE – Decreto ANSFISA 19/12/2024

9. I Direttori e/o Responsabili di esercizio, prima del rinnovo del patentino di idoneità, sono tenuti a dimostrare l'avvenuto aggiornamento professionale secondo quanto stabilito dalle norme e linee guida ANSFISA. I soggetti di cui sopra che hanno superato i settanta anni di età e che hanno ricoperto il ruolo negli ultimi dieci anni, sono esentati dalla frequenza dei corsi di aggiornamento professionale per il rinnovo del patentino di idoneità.
10. Per le conferme di validità dei patentini di idoneità i competenti uffici dell'ANSFISA verificano l'ottemperanza di quanto previsto nel presente decreto.
11. La commissione di esame per l'accertamento dell'idoneità tecnica (patentino di idoneità) di cui all'art. 9 del DD 18/02/2011, per le categorie "A", "B1" e "B2", è nominata dalla Direzione generale competente di ANSFISA ed è costituita da due ingegneri, dei quali uno anche con funzioni di presidente ed un funzionario o collaboratore tecnico con funzioni di segretario.
12. La commissione, per le categorie "C" e "D", è nominata dal dirigente dell'UOT competente per territorio ed è costituita da un ingegnere con funzioni di presidente, un funzionario tecnico o collaboratore e un collaboratore con funzioni di segretario. La sede e la data d'esame sono stabilite in relazione al numero delle domande pervenute ai vari UOT dell'Agenzia.
13. Il "Peso" massimo complessivo degli impianti di cui all'art. 15 del DD 18/02/2011, al quale può essere preposta la stessa persona come Direttore o Responsabile dell'esercizio può essere derogato, su richiesta dell'interessato. In tal caso, la direzione generale competente dell'Agenzia emette, se del caso, motivato parere e specifico nulla osta.
14. L'assenso o il nulla osta per l'incarico di Direttore o Responsabile dell'esercizio di cui all'art. 90 del DPR n. 753/1980 può essere revocato in qualunque momento, richiedendo la sostituzione del Direttore o del Responsabile dell'esercizio, nel caso in cui ricorrano le circostanze ivi previste e nello specifico, ove questo dimostri imperizia, negligenza o imprudenza nell'espletamento dei propri compiti, ovvero quando sia venuta meno l'idoneità professionale, psico-fisica, morale, etica o deontologica ovvero quando il Direttore o il Responsabile dell'esercizio non ottemperi con solerzia e professionalità alle prescrizioni emesse dall'ANSFISA.
15. Il provvedimento di revoca dell'assenso o del nulla osta è di competenza della Direzione generale competente dell'Agenzia, che procede autonomamente o su segnalazione del dirigente della UOT competente per territorio.

Nuovi criteri per i DE – Decreto ANSFISA 19/12/2024

5. Il Direttore ed il Responsabile dell'esercizio o i relativi sostituti devono essere raggiungibili (anche telefonicamente) per concordare con il Capo servizio e con il personale i necessari provvedimenti tecnici od organizzativi durante i periodi di funzionamento degli impianti e devono esercitare funzioni di direzione, di controllo e vigilanza riguardo a tutte le operazioni di manutenzione straordinaria e a tutte quelle che possono incidere sulla sicurezza dell'impianto.
6. Il subentro del sostituto del Direttore o del Responsabile di esercizio di cui all'art. 17 del Decreto MIT 18 febbraio 2011 deve essere tempestivamente annotato sul Registro giornale e comunicato all'UOT-ANSFISA di competenza.
7. I Direttori e i Responsabili di esercizio già in possesso di patentino di idoneità e gli Assistenti tecnici sono tenuti a migliorare costantemente le proprie capacità e conoscenze ed a garantire il corretto esercizio della professione secondo i principi di autonomia intellettuale, trasparenza, lealtà e qualità della prestazione, attenendosi ai codici deontologici dei rispettivi ordini o collegi professionali ed alle direttive e linee guida emesse dall'Ansfisa.
8. I candidati Direttori e/o Responsabili di esercizio, prima di sostenere l'esame per il patentino di idoneità di cui all'art. 10 del DD MIT 18/02/2011, sono tenuti a frequentare un corso di formazione iniziale presso strutture formative qualificate ed autorizzate dall'ANSFISA.

Entrata in vigore – Decreto ANSFISA 19/12/2024

Art. 9
(Entrata in vigore)

1. Il presente decreto entra in vigore dalla data di pubblicazione sul sito web dell'Agenzia (www.ansfisa.gov.it), ad eccezione dell'articolo 3, comma 11, che entra in vigore dal 1° luglio 2025, e dell'articolo 7 che entra in vigore dal 1° dicembre 2025.
2. Per quanto attiene il presenziamento dei soggetti terzi ed indipendenti di cui all'articolo 3 (relativamente agli impianti di categoria "B2" e "C"), nelle more della pubblicazione dell'elenco dei suddetti soggetti sul portale dell'Agenzia, il Direttore/Responsabile di Esercizio potrà effettuare le prove in autonomia trasmettendo all'Agenzia una dichiarazione asseverata (DIA-TIF) sulle prove eseguite, con espresso parere favorevole circa la riapertura al pubblico esercizio dell'impianto.
3. La moratoria di cui al precedente comma 2 termina il 15-novembre-2025.

Mansioni ed obblighi Capi Servizio

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- Decreto 11 maggio 2017 n. 86 «Impianti aerei e terrestri. Disposizioni tecniche riguardanti l'esercizio e la manutenzione degli impianti a fune adibiti al trasporto pubblico di persone» cd. Decreto Esercizio
- Decreto 29 maggio 2019 n. 189 «Impianti aerei e terrestri. Disposizioni tecniche riguardanti l'esercizio e la manutenzione degli impianti a fune adibiti al trasporto pubblico di persone. Regolamenti di esercizio e relativi allegati per tipologia di impianti»

Mansioni ed obblighi Capi Servizio – Decreto Esercizio

l capo servizio, per tutto quanto concerne lo svolgimento delle proprie mansioni relative sia all'esercizio che alla manutenzione dell'impianto e riguardanti la sicurezza e la regolarità, deve operare osservando le disposizioni contenute nel Regolamento di Esercizio, nel manuale uso e manutenzione e secondo le direttive e le istruzioni impartite dal direttore di esercizio.

Egli esercita il controllo dell'impianto anche vigilando sul personale a lui sottoposto, ed interviene di propria iniziativa nel caso di situazioni particolari, integrando le disposizioni ricevute con l'adozione degli opportuni provvedimenti atti a garantire o ripristinare la sicurezza e la regolarità dell'esercizio. Sotto la sua diretta responsabilità si svolge l'attività operativa corrente sia di esercizio che di manutenzione.

Mansioni ed obblighi Capi Servizio

In particolare il CAPO SERVIZIO (1/4):

a) effettua i controlli periodici di sua competenza e verifica l'effettuazione di quelli di competenza del macchinista e degli agenti, compilando i relativi documenti e controllando la regolare tenuta del Registro giornale

b) durante il servizio deve trovarsi sempre in prossimità dell'impianto o degli impianti dei quali è responsabile ed essere reperibile in ogni momento mediante mezzi di comunicazione e poter raggiungere l'impianto entro un tempo massimo di 30 minuti

c) esercita il controllo sull'impianto

d) vigila sull'attività e sul corretto comportamento del personale, anche nei confronti dei viaggiatori, relazione al Direttore d'Esercizio eventuali inadempienze

e) effettua regolarmente i controlli sullo stato delle funi

f) provvede alla manutenzione degli impianti, compresi i mezzi di evacuazione, qualora in dotazione della società esercente, secondo il programma e le istruzioni delle ditte costruttrici e del Direttore dell'esercizio, compilando e sottoscrivendo il Registro di Controllo e Manutenzione

g) provvede all'effettuazione dei controlli mensili in esercizio, compilando i relativi verbali e controllando la regolare tenuta del Registro giornale

Mansioni ed obblighi Capi Servizio

In particolare il CAPO SERVIZIO (2/4):

h) provvede affinché sia assicurata la pronta disponibilità del personale e dei mezzi necessari per le operazioni di evacuazione, compresa la percorribilità dell'eventuale sentiero di soccorso, ed effettua periodicamente le relative esercitazioni con le squadre previste

i) collabora con il Responsabile dell'attuazione del Piano di evacuazione alle operazioni di evacuazione, secondo quanto stabilito dal Regolamento o dal Piano di evacuazione

j) da immediata comunicazione all'esercente ed al Direttore dell'esercizio nel caso in cui si verifichino incidenti o eventi che possono dar luogo a pericolo durante l'esercizio

k) segnala tempestivamente al Direttore dell'esercizio e all'esercente eventuali guasti, difetti o anomalie degli impianti, allo scopo di ricevere le relative istruzioni

l) provvede affinché venga osservato l'orario di servizio

m) risponde della buona conservazione dei materiali soggetti ad usura, di scorta e di ricambio, compresa la segnaletica di impianto

n) comunica al Direttore dell'esercizio ed all'esercente l'elenco dei materiali soggetti ad usura e dei materiali di ricambio necessari per l'esercizio e la manutenzione

o) prende tutte le iniziative atte a garantire la sicurezza dell'esercizio in caso di condizioni atmosferiche avverse o eventi particolari

Mansioni ed obblighi Capi Servizio

In particolare il CAPO SERVIZIO (3/4):

p) nel caso di eventi e condizioni atmosferiche tali da pregiudicare la sicurezza o di anomalie tecniche che compromettano la sicurezza del trasporto, sospende il servizio, dandone immediata comunicazione all'esercente e al Direttore dell'esercizio ed annota sul Registro giornale l'evento o l'anomalia e la causa eventualmente accertata. Nel caso in cui l'impianto sia provvisto di P.I.S.T.E. e/o DI P.I.D.A.V., pone in atto quanto in esso previsto, a seguito dell'indicazione di chiusura ricevuta da parte del responsabile dei piani stessi

q) stabilisce i compiti del personale dell'impianto, nei limiti della relativa abilitazione, controllandone l'efficienza, i turni e la presenza sul lavoro, anche in relazione all'entità di traffico

r) accerta la disponibilità del personale necessario in conformità al Regolamento di esercizio e alle disposizioni del Direttore dell'esercizio

s) è responsabile dei dispositivi di parzializzazione ed esclusione (ad esempio chiavi, commutatori) e verifica che tutte le eventuali parzializzazioni ed esclusioni operate, da lui espressamente autorizzate, siano registrate sul Registro giornale

Mansioni ed obblighi Capi Servizio

In particolare il CAPO SERVIZIO (4/4):

t) preclude il trasporto di persone o di cose che a suo giudizio possano pregiudicare la sicurezza e la regolarità dell'esercizio

u) propone, per l'abilitazione a cura dell'Direttore dell'esercizio, i macchinisti e gli agenti verificandone il possesso delle competenze necessarie all'espletamento delle mansioni loro affidate

v) cura la manutenzione e la dislocazione della segnaletica relativa all'esercizio in stazione ed in linea, dell'attrezzatura antincendio e di pronto soccorso

w) assiste il Direttore dell'esercizio nell'addestramento ed aggiornamento del personale e durante le ispezioni periodiche

Normative di riferimento

ALCUNE NORME DI RIFERIMENTO (1/3):

- **D.P.R. 753/1980: Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto**
- **Regolamento generale DM 400 del 1998**
- **Prescrizioni tecniche speciali per impianti a fune:**
  - **PTS 1964: costruzione e esercizio funivie bifune va e vieni e funicolari terrestri;**
  - **PTS 1982: costruzione e esercizio sciovie;**
  - **PTS 8 marzo 1999: costruzione e esercizio di impianti monofune ad ammorsamento permanente e temporaneo;**
  - **PTS elettriche 2002: costruzione e esercizio di azionamenti elettrici per impianti a fune (escluse sciovie)**
- **Decreto n. 172 del 18/06/2021**

  «Disposizioni e specificazioni tecniche per le infrastrutture degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone»

Normative di riferimento

ALCUNE NORME DI RIFERIMENTO (2/3):

- **Decreto n.40 del 28/02/2021**

  «Attuazione dell'art. 9 della Legge n.86 dell'8 agosto 2019, recante misure in materia di sicurezza nelle discipline sportive invernali»

- **Decreto 11/05/2017**

  « Impianti aerei e terrestri. Disposizioni tecniche riguardanti l'esercizio e la manutenzione degli impianti a fune adibiti al trasporto pubblico di persone»

- **Decreto n. 144 del 18/05/2016**

  «Prescrizioni tecniche riguardanti l'esercizio e la manutenzione delle funi e dei loro attacchi degli impianti a fune adibiti al trasporto pubblico di persone"»

- **Decreto n. 203 del 01/12/2015**

  «Norme tecniche regolamentari in materia di revisione periodica, 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»

- **Decreto n. 288 del 17/09/2014**

  «Requisiti e modalità di abilitazione del personale destinato a svolgere funzioni di sicurezza sugli impianti a fune in servizio pubblico»

Normative di riferimento

ALCUNE NORME DI RIFERIMENTO (3/3):

- **Decreto Ministeriale del 04/04/2014**

  «Norme tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto»

- **Decreto 18/02/2011**

  «Disposizioni per i direttori ed i responsabili dell'esercizio e relativi sostituti e per gli assistenti tecnici preposti ai servizi di pubblico trasporto, effettuato mediante impianti funicolari aerei e terrestri, ascensori verticali ed inclinati, scale mobili, marciapiedi mobili, montascale, piattaforme elevatrici ed impianti assimilabili»

DPR 753/80

Regola e definisce il trasporto pubblico sulle ferrovie in concessione e sugli impianti a fune:

- Artt. 3/4/5: relativi al rilascio del Nullaosta alla sicurezza per la realizzazione, verbale verifiche e prove funzionali, Nullaosta per l'apertura al pubblico esercizio;
- Artt. 89 e seguenti: Obbligo di nomina di un Direttore di Esercizio, compiti e impianto sanzionatorio;
- Art. 102: emanazione da parte del DE delle disposizioni di esercizio e del regolamento di esercizio

DPR 753/80

Art. 3.
L'esecuzione delle opere per la realizzazione di una ferrovia in concessione non può essere iniziata senza apposita autorizzazione rilasciata dai competenti uffici della M.C.T.C., o dagli organi delle regioni o degli enti locali territoriali, secondo le rispettive attribuzioni.
Detta autorizzazione è in ogni caso subordinata alla preventiva approvazione dei progetti relativi alle opere di cui al primo comma da parte dei competenti uffici della M.C.T.C., per i servizi di competenza statale, o degli organi regionali, previo nulla osta ai fini della sicurezza da parte degli stessi uffici della M.C.T.C., per i servizi rientranti nelle attribuzioni delle regioni o degli enti locali territoriali.
…….omiss……..
Per le ferrovie in concessione già in esercizio è vietato, senza l'autorizzazione di cui al primo comma, apportare varianti rispetto alle caratteristiche tecniche dei progetti definitivi approvati a norma del secondo comma.

DPR 753/80

Art. 4.
Nessuna ferrovia in concessione può essere aperta al pubblico esercizio senza preventiva autorizzazione rilasciata dai competenti uffici della M.C.T.C., delle regioni o degli enti locali territoriali, secondo le rispettive attribuzioni.
È parimenti soggetta all'autorizzazione di cui al primo comma la riapertura o la prosecuzione dell'esercizio di una ferrovia in concessione dopo l'esecuzione delle varianti di cui al quarto comma del precedente art. 3, nonché dopo l'immissione in servizio di materiale mobile nuovo, rinnovato o modificato.
Per i servizi di pubblico trasporto rientranti nelle attribuzioni delle regioni e degli enti locali territoriali, le autorizzazioni di cui al primo ed al secondo comma sono subordinate al nulla osta tecnico ai fini della sicurezza rilasciato dal competente ufficio della M.C.T.C

DPR 753/80

Art. 5.
L'autorizzazione di cui al precedente art. 4 è subordinata al favorevole esito di verifiche e prove funzionali, rivolte ad accertare che sussistano le necessarie condizioni perché il servizio possa svolgersi con sicurezza e regolarità.
All'espletamento delle verifiche e delle prove funzionali di cui al precedente comma provvedono i competenti uffici della M.C.T.C., con la partecipazione degli organi regionali agli effetti della regolarità dell'esercizio, per i servizi di pubblico trasporto di competenza delle regioni stesse.
Le verifiche e le prove funzionali vengono disposte dagli uffici e dagli organi indicati al precedente comma su richiesta del concessionario il quale, all'uopo, dovrà unire alla propria domanda una dichiarazione di ultimazione e regolare esecuzione di tutte le opere costituenti la ferrovia in concessione, rilasciata dal professionista preposto alla realizzazione delle opere stesse e corredata del certificato relativo al collaudo statico delle eventuali opere civili ai sensi della legge 5 novembre 1971, n. 1086, nonché, per le attrezzature, per le apparecchiature e per il materiale mobile in genere, della documentazione probatoria rilasciata dal costruttore ovvero dal capo commessa qualora si tratti di complessi non prodotti da unico fornitore.
Ai fini della sicurezza il Ministro dei trasporti, con proprio decreto, stabilisce le disposizioni e le modalità di esecuzione per le verifiche e prove funzionali di cui al primo comma, nonché la forma ed i contenuti della dichiarazione di cui al terzo comma e dei documenti probatori da allegare ad essa, in particolare per quanto riguarda la rispondenza alle normative tecniche, nonché i controlli sulla qualità e sull'assenza di difetti dei materiali e dei componenti impiegati.

- ……..omissis…….

Le procedure di cui ai precedenti commi trovano applicazione, altrochè in sede di prima realizzazione di una ferrovia in concessione, anche in sede di varianti rispetto alle caratteristiche tecniche dei progetti definitivi approvati a norma del precedente art. 3, secondo comma, intendendosi l'autorizzazione di cui al precedente primo comma riferita alla riapertura od alla prosecuzione dell'esercizio per la sede e gli impianti, ovvero alla immissione in servizio di materiale mobile nuovo, rinnovato o modificato.

DPR 753/80

Art. 89.
Le aziende esercenti ferrovie in concessione devono avere un direttore od un responsabile dell'esercizio.
Per le aziende di maggiori dimensioni, ovvero esercenti servizi di trasporto di diversa natura, la M.C.T.C. o gli organi regionali, nell'ambito delle rispettive attribuzioni, anche in assenza di specifica proposta dell'azienda esercente, possono disporre la nomina di più direttori o responsabili dell'esercizio, ciascuno dei quali risponde per linee o gruppi di linee costituenti complessi omogenei, ovvero distinte per natura del servizio di trasporto.
Nei limiti stabiliti ai fini della sicurezza dalla (M.C.T.C., può essere consentito che la stessa persona assolva le funzioni di direttore o responsabile dell'esercizio per linee esercitate da aziende diverse.
Gli amministratori delle aziende di cui al primo comma che non provvedono entro i termini ultimativi stabiliti dalla M.C.T.C. o dai competenti organi regionali, secondo le rispettive attribuzioni, alla nomina del direttore o del responsabile dell'esercizio sono puniti con la sanzione amministrativa da lire 330.000 a lire 1.000.000.
Quando gli amministratori non provvedono entro i successivi termini ultimativi alla nomina del direttore o del responsabile dell'esercizio, la M.C.T.C. o i competenti organi delle regioni o degli enti locali territoriali, secondo le rispettive attribuzioni, dispongono per la decadenza della concessione.

DPR 753/80

Art. 90.
L'incarico di direttore o di responsabile dell'esercizio è subordinato all'assenso della M.C.T.C. per i servizi di competenza statale, o degli organi regionali, previo nulla osta ai fini della sicurezza da parte della stessa M.C.T.C., per i servizi di competenza regionale o degli enti locali territoriali.
Ai fini della sicurezza, l'assenso od il nulla osta di cui al precedente comma sono subordinati all'accertamento dell'idoneità tecnico-professionale, fisica e morale della persona proposta quale direttore o responsabile dell'esercizio, sulla base delle disposizioni che verranno stabilite con decreto del Ministro dei trasporti, con il quale verranno altresì fissate le categorie di aziende o i sistemi di trasporto per i quali viene richiesta l'una o l'altra funzione.
La M.C.T.C. o gli organi regionali nell'ambito delle rispettive attribuzioni, possono in qualunque momento revocare l'assenso o il nulla osta di cui al precedente primo comma, richiedendo la sostituzione del direttore o del responsabile dell'esercizio, ove questi dimostri imperizia o negligenza nell'espletamento dei propri compiti, ovvero quando ne sia venuta meno l'idoneità fisica o morale.
Quando le disposizioni del decreto di cui al precedente secondo comma consentono l'espletamento delle funzioni di direttore o di responsabile dell'esercizio anche a persone sprovviste di specifico titolo di studio professionale ad indirizzo tecnico, gli amministratori delle aziende esercenti, ove si avvalgano di detta facoltà, devono designare un assistente tecnico, in possesso del titolo di studio fissato con decreto stesso, per l'assolvimento delle specifiche incombenze a carattere professionale determinate, per ciascun tipo di servizio di trasporto, con le norme di cui ai successivi articoli 100 e 102.
Per il caso di mancata designazione dell'assistente tecnico da parte degli amministratori dell'azienda esercente, si applicano le disposizioni del precedente art. 89, quarto comma, salvo la misura della sanzione amministrativa che è fissata da lire 250.000 a lire 750.000.

DPR 753/80

Art. 91.
Il direttore o il responsabile dell'esercizio rappresenta l'azienda presso gli organi di vigilanza dello Stato, delle regioni e degli enti locali territoriali, secondo le rispettive attribuzioni, e risponde dell'efficienza del servizio ai fini della sicurezza e della regolarità. A tali effetti, in particolare, il direttore o il responsabile dell'esercizio cura l'osservanza delle leggi e dei regolamenti riguardanti l'esercizio stesso, delle disposizioni contenute negli atti di concessione, nonché delle prescrizioni impartite dai competenti uffici della M.C.T.C., delle regioni e degli enti locali territoriali, secondo le rispettive attribuzioni, e risponde verso detti organi per tutte le trasgressioni ed irregolarità che si dovessero verificare nell'esercizio. Restano ferme le responsabilità delle aziende esercenti e degli amministratori ai sensi del codice civile e delle altre specifiche disposizioni di legge.
Fermo restando quanto disposto dall'allegato A al regio decreto 8 gennaio 1931, n. 148, per le aziende tenute ad applicarlo, gli amministratori delle aziende esercenti devono attribuire al direttore od al responsabile dell'esercizio i poteri e gli strumenti per l'effettivo governo del servizio di trasporto, ivi compreso, in particolare, quello di dare il proprio benestare sull'assunzione del personale dell'esercizio e sul conferimento e la variazione delle relative mansioni.
Il direttore o il responsabile dell'esercizio ha l'obbligo di risiedere in prossimità di una delle stazioni principali del servizio di trasporto al quale è preposto, salvo motivata deroga accordata dal competente ufficio della M.C.T.C. nonché dagli organi regionali per i servizi rientranti nelle loro attribuzioni. Egli deve comunque essere reperibile nei periodi di funzionamento del servizio stesso.
Per l'eventualità di sua temporanea assenza od impedimento, il direttore od il responsabile dell'esercizio deve nominare un sostituto di sua fiducia, secondo le modalità stabilite con decreto del Ministro dei trasporti

DPR 753/80

Art. 92.
Le infrazioni da parte del direttore o del responsabile dell'esercizio alle norme di leggi e di regolamenti riguardanti l'esercizio, nonché alle disposizioni contenute negli atti di concessione e le trasgressioni alle prescrizioni ufficialmente impartite dagli organi di vigilanza statali, regionali e degli enti locali, secondo le rispettive attribuzioni, sono punite con le seguenti sanzioni amministrative:
1) per ogni infrazione alle norme e disposizioni relative alla sicurezza dell'esercizio da lire 250.000 a lire 750.000;
tali misure sono aumentate di un terzo qualora l'esercizio risulti effettuato con dispositivi di sicurezza o di soccorso, stabiliti per quel determinato servizio di trasporto, mancanti o inefficienti e non siano ammesse altre idonee misure atte a tutelare la sicurezza delle persone e delle cose, ovvero nel caso che venga addetto a mansioni interessanti la sicurezza personale non all'uopo abilitato;
2) per ogni infrazione alle norme e disposizioni relative alla regolarità dell'esercizio da lire 100.000 a lire 300.000;
3) per la trasgressione alle prescrizioni concernenti la sicurezza dell'esercizio:
a) per la trasgressione ad una prima intimazione da lire 100.000 a lire 300.000;
b) per la trasgressione ad una seconda intimazione, da lire 330.000 a lire 1.000.000;
4) per la trasgressione alle prescrizioni concernenti la regolarità dell'esercizio:
a) per la trasgressione ad una prima intimazione da lire 30.000 a lire 90.000;
b) per la trasgressione ad una seconda intimazione da lire 100.000 a lire 300.000;
c) per la trasgressione ad una terza intimazione da lire 300.000 a lire 900.000.
Nel caso che, dopo la seconda o la terza delle intimazioni previste rispettivamente ai punti 3) e 4) del precedente comma, non risultino ottemperate le prescrizioni impartite, la M.C.T.C.
e di competenti organi regionali, secondo le rispettive attribuzioni, revocano, con provvedimento motivato, l'assenso o il nulla osta di cui al precedente art. 90 nei confronti del direttore o del responsabile dell'esercizio.

DPR 753/80

Art. 93.
Il direttore o il responsabile dell'esercizio deve dare immediata comunicazione telegrafica al competente ufficio della M.C.T.C. e della regione degli incidenti interessanti la sicurezza o la regolarità dell'esercizio.
Entro cinque giorni dall'accaduto il direttore o il responsabile dell'esercizio deve inviare agli uffici indicati al precedente comma un rapporto sull'incidente, con indicazione dei provvedimenti eventualmente adottati o con proposte circa quelli da adottare.
Per gli incidenti dai quali siano derivati danni alle persone, entro i successivi cinque giorni il direttore o il responsabile dell'esercizio deve disporre l'espletamento di una inchiesta, invitando ad intervenirvi il competente ufficio della M.C.T.C. e della regione.
In caso di incidente dal quale siano derivati danni solo a cose, i competenti uffici della M.C.T.C. possono invitare il direttore od il responsabile dell'esercizio ad espletare la relativa inchiesta, qualora la natura o le modalità dell'incidente stesso coinvolgano la sicurezza dell'esercizio.
Le risultanze delle inchieste, unitamente alle eventuali proposte di conseguenti provvedimenti, devono essere immediatamente comunicate al competente ufficio della M.C.T.C. e della regione.
Il mancato rispetto delle disposizioni contenute nel presente articolo è punito con la sanzione amministrativa da lire 50.000 a lire 150.000 e, in caso di recidiva, da lire 200.000 a lire 600.000.

DPR 753/80

Art. 100.
Il Ministro dei trasporti emana, per le ferrovie in concessione, le norme regolamentari riguardanti:
1) le modalità e la frequenza delle verifiche e prove funzionali da effettuare periodicamente, od a seguito di incidenti, ovvero qualora sorgano dubbi sul permanere delle necessarie condizioni di sicurezza, per la sede, per le principali opere d'arte, per gli impianti, per il materiale mobile, nonché per qualsiasi apparecchiatura attinente alla sicurezza dell'esercizio;
2) la determinazione delle verifiche e prove cui provvedono i competenti uffici della M.C.T.C. e di quelle cui devono invece autonomamente provvedere i direttori o i responsabili dell'esercizio, ovvero gli assistenti tecnici di cui al quarto comma del precedente art. 90, in relazione alle peculiarità dei diversi tipi di servizi di pubblico trasporto;
3) la tenuta delle registrazioni relative allo stato di servizio o di conservazione della sede, delle principali opere d'arte, degli impianti, delle apparecchiature e del materiale mobile;
4) le indicazioni da apporsi sul materiale mobile e su sue parti di rilevante importanza per consentirne l'individuazione;
5) la formazione, nell'ambito delle disposizioni regolanti l'orario di lavoro, dei turni di servizio per il personale addetto a mansioni interessanti la sicurezza e la regolarità dell'esercizio;

DPR 753/80 – art.100

6) la determinazione delle qualifiche del personale che deve essere giurato nelle forme di legge agli effetti del quarto comma del precedente art. 71;
7) l'istituzione di temporanei servizi sostitutivi di quelli ferroviari forzatamente sospesi;
8) la libera circolazione, nell'ambito delle vigenti disposizioni di legge ed in relazione all'espletamento delle funzioni previste dalle presenti norme, per il personale della M.C.T.C., per quello di altre amministrazioni dello Stato che presta la propria opera presso il Ministero dei trasporti in collaborazione con la M.C.T.C., nonché per coloro che nell'interesse della stessa, svolgono attività di ricerca, studio o consulenza, ferme restando le competenze delle regioni in ordine alla libera circolazione, nell'ambito dei servizi di pubblico trasporto rientranti nelle attribuzioni delle regioni stesse, per il personale regionale addetto alla vigilanza su tali servizi. Per i servizi di pubblico trasporto di competenza delle regioni, alle verifiche e prove alle quali provvedono i competenti uffici della M.C.T.C. ai sensi del precedente primo comma, punto 2), partecipano, agli effetti della regolarità dell'esercizio, gli organi regionali.

DPR 753/80 – art.100

I competenti uffici della M.C.T.C. hanno facoltà di effettuare ispezioni sulla tenuta dello stato di servizio o di conservazione della sede, delle principali opere d'arte, degli impianti, delle apparecchiature e del materiale mobile, nonché sulle verifiche e prove cui, ai sensi del precedente primo comma, punto 2), provvedono autonomamente i direttori o i responsabili dell'esercizio.
In relazione all'esito sfavorevole delle verifiche e prove di cui al primo comma o delle ispezioni di cui al terzo comma, i competenti uffici della M.C.T.C. possono revocare l'autorizzazione di cui al primo comma del precedente art. 4, ovvero il nulla osta tecnico di cui al terzo comma dello stesso articolo, secondo che si tratti rispettivamente di servizi di pubblico trasporto rientranti nelle attribuzioni degli organi statali o regionali.
Qualora insorgano ragioni di pubblica incolumità, i competenti uffici della M.C.T.C., gli organi delle regioni nonché quelli degli enti locali territoriali possono inoltre disporre la sospensione dell'esercizio per i servizi rientranti nelle rispettive attribuzioni.
Per quanto concerne le revisioni degli autobus dei servizi di pubblico trasporto effettuati su strada restano ferme le norme del vigente codice della strada e delle relative disposizioni di esecuzione.

P.T.S.

Rappresentano la normativa italiana con cui sono state realizzate la maggior parte degli impianti a fune in Italia e regolano le specificità tipiche di:

- Sciovie a fune alta e bassa;
- Impianti monofune ammorsamento permanente e temporaneo;
- Funivie bifune va e vieni e funicolari terrestri;
- Azionamento elettrico di impianti a fune (sciovie escluse)

Decreto n. 203 del 01/12/2015 – CD Decreto Revisioni

Tale decreto riguarda:

1. Revisioni:
    1. Quinquennale
    2. Generale (cambia a seconda della tipologia di impianto)
    3. Ispezione speciale (solo impianti CE)
2. Varianti costruttive
3. Prolungamento della vita tecnica

A ciò segue una circolare attuativa relativa alle modalità di presentazione della documentazione.

Decreto n. 172 del 18/06/2021 Decreto Infrastrutture

È la normativa di riferimento per la progettazione e costruzione di nuovi impianti a fune, tratta anche le modalità possibili per il riposizionamento di impianti a fune nel territorio italiano.

Definisce:

1. Livelli di progettazione;
2. Calcoli e azioni funiviarie;
3. Dettagli infrastruttura come franchi, tracciati e velocità impianti;
4. Antincendio;
5. Evacuazione
6. Segnaletica e elettrotecnica di stazione;
7. Attraversamenti e parallelismi

Decreto n. 172 del 18/06/2021 Decreto Infrastrutture

RECUPERO ED EVACUAZIONE

7.3 Tempi di recupero e di evacuazione

I tempi di cui occorre tener conto nella redazione del Regolamento di esercizio e del Piano di evacuazione sono i seguenti:

- recupero, utilizzando uno degli azionamenti disponibili: la durata di tale operazione è inferiore ad 1 ora per gli impianti con veicoli aperti e inferiore a 1,5 ore per gli impianti con veicoli chiusi;
- evacuazione dei viaggiatori per calata a terra o mediante veicoli di soccorso: la durata di tale operazione è di norma inferiore a 3 ore per gli impianti con veicoli chiusi e inferiore a 2,5 ore per gli impianti con veicoli aperti. Per le seggiovie non dotate di poggiapiedi, la durata è di un'ora.

Decreto n. 172 del 18/06/2021 Decreto Infrastrutture

Il calcolo del tempo di evacuazione considera le condizioni ambientali e meteorologiche che consentono il normale servizio.

Il calcolo del tempo va dall'inizio delle operazioni all'arrivo dell'ultimo viaggiatore evacuato in un luogo sicuro. In tale luogo, l'esercente offre, se necessario, un'assistenza ai viaggiatori fino a quando questi non abbiano riacquistato la loro autonomia iniziale. Il piano di evacuazione contiene, se necessario, delle precisazioni al riguardo.

Dal momento della immobilizzazione dell'impianto all'inizio delle operazioni, ovvero il tempo a disposizione del Capo servizio per operare la propria decisione, non possono trascorrere più di 30 minuti.

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – TRASPORTO BAMBINI

3.8.3. Trasporto dei bambini sulle seggiovie

Il trasporto sulle seggiovie di bambini non accompagnati è consentito solo nel caso che questi abbiano altezza non inferiore a 1,25 m, ad eccezione dei bambini di altezza inferiore a 1,25 m che dimostrino di aver compiuto gli 8 anni di età.

I responsabili e le persone alle quali i responsabili hanno affidato, anche informalmente, i bambini, devono preliminarmente valutarne l'attitudine ad utilizzare una seggiovia, organizzarsi di conseguenza ed informarli sulle regole di utilizzo e sul comportamento da tenere sulla seggiovia, anche in caso di arresto.

Nel caso di gruppi organizzati, i responsabili e le persone alle quali i responsabili hanno affidato, anche informalmente, i bambini, devono scegliere preliminarmente gli accompagnatori tra le persone presenti all'imbarco, e assicurarsi che accettino il ruolo loro affidato.

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – TRASPORTO BAMBINI

Gli accompagnatori possono essere:

i responsabili (parenti o congiunti);

le persone alle quali i responsabili hanno affidato, anche informalmente, i bambini (ad esempio: maestri di sci, guide alpine, amici);

coloro che all'atto dell'imbarco hanno accettato di accompagnare i bambini.

Gli accompagnatori devono essere in grado di aiutare i bambini con i quali viaggiano, in particolare per quanto riguarda la movimentazione della barra di chiusura all'imbarco ed allo sbarco.

In caso di imbarco di bambini gli agenti di stazione devono:

verificare la presenza dell'accompagnatore sulla seggiola;

sorvegliare le operazioni di imbarco sino all'abbassamento della barra di chiusura e allo sbarco all'innalzamento della stessa.

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – TRASPORTO DISABILI

3.20.2.1. Gruppi funzionali di persone disabili

Sono individuati gruppi funzionali di persone disabili ai fini dell'utilizzo degli impianti funiviari, così come individuati dalla circolare ministeriale n. 54940-08.10.04 del 28 maggio 2009:

a) Sitting: persone non in grado di utilizzare gli impianti rimanendo in piedi e che, pertanto, necessitano di ausili per lo scivolamento sulla neve qualora debbano utilizzare impianti funiviari con lo scopo di praticare lo sci;

b) Standing: persone che riescono ad accedere agli impianti da "in piedi", sebbene affetti da menomazioni;

c) Blind: persone affette da cecità assoluta e parziale.

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – TRASPORTO DISABILI

Il trasporto disabili deve essere descritto nel Regolamento di Esercizio dove si stabilisce:

- Massimo numero di persone disabili ammesse contemporaneamente sull'impianto in funzione di caratteristiche degli impianti, del territorio e della disabilità;
- Modalità di evacuazione particolari per i disabili

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – TRASPORTO ANIMALI

3.21.6. Trasporto di animali

Sono ammessi al trasporto solamente gli animali domestici.

Su sciovie e slittinovie, il trasporto di animali non è generalmente ammesso. Su gli altri tipi di impianti è consentito il trasporto di animali solo se la taglia e la tipologia, nonché i sistemi di ausilio al trasporto, permettono al viaggiatore di trasportare l'animale in sicurezza.

I viaggiatori con animali al seguito devono comunque adottare le precauzioni necessarie e vigilare sulla sicurezza ed sulla incolumità propria e dei terzi.

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – DOCUMENTI PER ESERCIZIO

1. Ultimo verbale di ispezione annuale o verifiche e prove funzionali;
2. Autorizzazione all'esercizio;
3. Manuali di uso e manutenzione forniti dai costruttori;
4. Regolamento di esercizio;
5. Particolari disposizioni di esercizio come gli ordini di servizio;
6. Piano di evacuazione;
7. Disposizioni controlli particolari (p.es. ispezioni semestrali teste fuse funivia)
8. Disposizioni per i viaggiatori esposte al pubblico

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – DOCUMENTI PER ESERCIZIO

9. Elenco del personale;
10. Disegni costruttivi, schemi elettrici e relazioni di calcolo;
11. Registro giornale;
12. Registro controllo e manutenzione;
13. Archivio documentazione sulla manutenzione periodica e controlli periodici;
14. Rapporti ammissibilità stato delle funi;
15. Verbali di impalmatura;
16. Verbali esecuzione attacchi estremità;

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – DOCUMENTI PER ESERCIZIO

17. Verbali riconoscimento e posa in opera funi non CE;
18. Comunicazioni dell'elenco personale;
19. Comunicazioni programma di esercizio (apertura e chiusura);
20. Comunicazioni di incidenti/anomalie

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – VERIFICHE E PROVE

1. Ogni anno effettuazioni di ispezione annuale di cui all'art. 6.3.5
2. In caso di impianto a doppia stagionalità e con interruzione di esercizio per un tempo inferiore a 6 mesi alla ripresa è sufficiente effettuare delle verifiche e prove comprendenti:
    1. Controlli mensili MUM;
    2. 6.3.5.3. controlli funi se in scadenza;
    3. 6.3.5.4 controlli di funzionalità dispositivi elettrici

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – CONTROLLI IN ESERCIZIO GIORNALIERI

a) controllo dell'argano e verifica del regolare funzionamento dei freni, compreso la funzionalità dell'arresto elettrico alla massima velocità di esercizio nonché la funzionalità dei dispositivi per la variazione della velocità di marcia ;

b) controllo della carica delle batterie dei dispositivi di sorveglianza e dei motori termici;

c) verifica che i valori dei parametri da riportare sul Registro giornale rientrino nell'intervallo ammissibile;

d) verifica che tutti i dispositivi d'arresto siano raggiungibili;

e) verifica della regolare accensione dei motori termici di recupero;

f) verifica del regolare funzionamento del collegamento telefonico fra le stazioni;

g) verifica della libertà di corsa del carrello di tensione e del contrappeso; nel caso di tensionamento idraulico, verifica della posizione del cilindro di tensione;

h) controllo della tenuta e delle pressioni di esercizio dei sistemi idraulici o pneumatici;

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – CONTROLLI IN ESERCIZIO GIORNALIERI

i) verifica, a campione, del regolare funzionamento degli arresti di emergenza e degli interruttori di manutenzione nelle stazioni e sulle vetture, degli strumenti di misura;

j) funzionalità del circuito di sicurezza di linea;

k) controllo di irregolarità evidenti o danni ai veicoli e ai dispositivi di traino, a seguito di controllo visivo;

l) controllo della regolarità delle aree di imbarco e di sbarco nelle stazioni, ed in particolare del corretto funzionamento del cancelletto;

m) controllo dell'integrità dei veicoli e dei carrelli ed eliminazione di eventuali accumuli di neve o formazioni di ghiaccio su di essi;

n) controllo della posizione delle funi su pulegge, rulli e scarpe nonché della funzionalità dei raschiaghiaccio su puleggia;

o) per gli impianti a collegamento temporaneo, in ciascuna stazione, verifica visiva del regolare funzionamento dei meccanismi di accelerazione, di rallentamento e di movimentazione dei veicoli e della corretta predisposizione dei relativi dispositivi di controllo; la corsa di prova deve essere eseguita in modo che tutte le morse utilizzate in servizio passino sugli appositi dispositivi di controllo dell'ammorsamento situati in una delle stazioni;

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – CONTROLLI IN ESERCIZIO GIORNALIERI

p) per le funicolari terrestri, controllo dello stato regolare degli accessi alle vetture e delle entrate ed uscite delle vetture dalle stazioni e, durante la corsa di prova, controllo dell'assenza di ostacoli e materiale pericoloso lungo la via di corsa, del corretto posizionamento della fune nei rulli di linea e, ove sussiste, del passaggio regolare delle vetture sugli scambi;

q) per le funicolari terrestri, controllo ed ispezione, prima della partenza, delle vetture, dei carrelli con le ruote, degli organi del freno sulle rotaie, degli encoder per il rilevamento della velocità e degli impianti idraulici, comprensivi delle relative tubazioni, per la verifica di eventuali perdite di olio;

r) per le pedane mobili di imbarco e di allineamento delle seggiovie, controllo dello stato del nastro e regolare funzionamento dei meccanismi, della regolarità delle fasi di avviamento e di arresto, nonché della proporzionalità tra la velocità del nastro e quella della fune.

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – CORSA DI PROVA

a) le rulliere, assicurandosi del corretto passaggio della fune e dei veicoli sulle stesse, nonché del regolare posizionamento dei rulli, della loro integrità e della loro libertà di rotazione sui cuscinetti e dell'assenza di rumori anomali;

b) l'assenza di ghiaccio o neve o altri ostacoli sulle strutture di linea;

c) la percorribilità del sentiero per l'evacuazione dei viaggiatori;

d) il rispetto delle distanze di sicurezza verticali e laterali in stazione ed in linea nonché l'allineamento della fune sulle rulliere;

e) l'assenza di impedimenti al movimento dell'anemometro;

f) il regolare funzionamento degli altoparlanti in linea;

g) i dispositivi di protezione lungo la risalita (per esempio imbottiture, reti di protezione, conche di raccolta) e le barriere, verificando se sono in buono stato;

h) la segnaletica prevista, verificandone la presenza e valutandone la leggibilità;

i) l'assenza di pietre, valanghe o smottamenti di terra, a seguito di eventi naturali sopravvenuti, che potrebbero mettere in pericolo la sicurezza dell'impianto;

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – CORSA DI PROVA

j) per le sciovie e le slittinovie, durante la corsa di prova, controllo dello stato della pista di risalita. Per le sciovie su ghiacciaio, controllo della configurazione della linea eventualmente modificata dal movimento del ghiacciaio, anche rispetto alla superficie innevata;

k) in particolare per le pedane mobili di imbarco e di allineamento, la posizione della pedana mobile rispetto alla puleggia nel caso di stazione tenditrice, l'efficienza della protezioni relative alla velocità del tappeto (confronto con la velocità fune e sovravelocità) e l'efficienza della protezione di corretta equidistanza dei veicoli.

Durante la corsa di prova:

a) è vietato il trasporto di persone non addette all'esercizio dell'impianto;

b) deve essere disponibile un collegamento radio tra il personale addetto all'esercizio, ad eccezione delle sciovie con linea visibile;

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – CORSA DI PROVA

c) in generale la cabina di comando della stazione motrice deve essere presidiata. In caso contrario deve essere presidiata la stazione di rinvio ove è effettuato il telecomando della marcia.

Inoltre, se su parti dell'impianto sono stati constatati la formazione di ghiaccio oppure l'accumulo di neve, che comportano rischi per le persone, il servizio può avere inizio solo dopo la loro rimozione.

Dopo forti nevicate, bufere, temporali o altri eventi eccezionali, verificatisi soprattutto durante la notte, prima della corsa di prova deve essere effettuata una ricognizione lungo la linea, anche al fine di verificare che le piante presenti non costituiscano pericolo per l'esercizio.

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – CONTROLLI MENSILI

a) controlli mensili delle funi previsti dal decreto dirigenziale n. 144 del 18 maggio 2016 concernente le «Prescrizioni tecniche riguardanti l'esercizio e la manutenzione delle funi e dei loro attacchi per gli impianti a fune adibiti al trasporto pubblico di persone»;

b) sulle funivie bifune, in occasione della verifica della linea, deve essere controllato lo stato delle scarpe dei sostegni (accertandone anche il consumo e la regolare lubrificazione) e dei loro attacchi;

c) controllo dei collegamenti delle funi (per esempio impalmature);

d) controllo della posizione reciproca delle funi e delle rotaie nelle zone di accoppiamento e disaccoppiamento degli impianti a collegamento temporaneo;

e) controllo dello stato esterno, della posizione e dell'attacco dei rulli, delle pulegge e delle deviazioni, nonché dei dispositivi di riposizionamento e delle scarpe delle funi portanti;

f) per gli impianti a collegamento temporaneo, controllo dei dispositivi ubicati sulle travi di accelerazione, decelerazione e trasferimento, per la sorveglianza dei veicoli nelle stazioni;

g) controllo nelle stazioni dell'ingresso, dell'uscita e del giro stazione dei veicoli o dei dispositivi di traino;

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – CONTROLLI MENSILI

h) verifica dello stato di usura delle guarnizioni di tutti i freni e della regolare posizione dei ceppi dei freni stessi;

i) prova dei sistemi di frenatura elettrici e meccanici dell'argano tramite misurazione degli spazi e/o dei tempi di frenata con veicoli vuoti o dispositivi di traino non utilizzati;

j) azionamento manuale dei freni sulla fune portante o sulla rotaia ad impianto fermo e verifica della funzionalità degli interruttori di freno chiuso;

k) prova e verifica della corretta taratura delle sorveglianze di sovravelocità elettriche e meccanica, nonché della protezione di antiritorno anche «in bianco», per i soli impianti automotori;

l) controllo a vista dello stato esterno dei veicoli, verificando in particolare: l'efficienza dei dispositivi di chiusura delle porte e dei dispositivi di traino e lo stato delle barre di chiusura delle seggiole;

m) per le funivie bifune «a va e vieni» o «a va o vieni» prova delle sorveglianze di concordanza del senso di marcia e di stazionamento, anche con appositi test se disponibili, e azionamento manuale del secondo finecorsa di stazione, ove presente, che determina l'intervento del freno di emergenza;

n) controllo a vista dei sostegni di linea, con particolare riguardo alle scale di accesso ed alle pedane di manutenzione verificando la posizione delle funi, l'allineamento delle rulliere, la regolare rotazione dei rulli ed il consumo delle loro guarnizioni;

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – CONTROLLI MENSILI

o) movimentazione dell'impianto con tutti gli azionamenti e le alimentazioni disponibili, compresa quella derivante da gruppi elettrogeni, se previsti; controllo del funzionamento dell'argano di recupero, senza disinnestare la puleggia motrice, procedendo alla messa in moto dell'impianto, verificando il regolare funzionamento dei relativi sistemi frenanti e controllando in tale occasione l'eventuale scorta di combustibile;

p) controllo dei dispositivi di tensione, con particolare riguardo agli attacchi di estremità della fune tenditrice ed agli interruttori di finecorsa del contrappeso, ovvero del sistema di tensione idraulico e del carro mobile di rinvio;

q) verifica dei dispositivi prova molle, mediante morsa rossa o adottando una procedura equivalente atta a verificare la corretta taratura dei prova molle. Nel caso di apparecchiature di prova delle molle con canali ridondati e reciprocamente controllati, tale controllo non è necessario;

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – CONTROLLI MENSILI

r) verifica del regolare funzionamento degli arresti di emergenza e degli interruttori di manutenzione nelle stazioni e sulle vetture;

s) prova di efficienza e verifica dei livelli di taratura delle protezioni di massima corrente/coppia e di incremento di corrente/coppia; tali verifiche sono eseguite utilizzando i dispositivi di prova a tal scopo predisposti, seguendo le istruzioni fornite dal M.U.M.;

t) verifica del permanere nel tempo degli sforzi frenanti sviluppati dai freni meccanici, eventualmente mediante prova di tenuta amperometrica;

u) verifica delle protezioni atte a controllare la tensione delle funi;

v) in particolare per gli impianti a collegamento temporaneo, controllo a vista di tutte le morse ad una velocità convenientemente ridotta, ad esempio da un punto di osservazione posto in prossimità di una rotaia di scorrimento; controllo dello stato di integrità geometrica delle molle, se in vista, delle ruote di scorrimento e del rullo di comando dell'apertura/chiusura delle ganasce.

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – CONTROLLI DOPO EVENTI ECCEZIONALI

Dopo eventi eccezionali (ad esempio: forte vento, tempesta, formazione di ghiaccio, nevicate copiose, valanghe, fulmini, caduta di alberi, atti vandalici) prima della ripresa del servizio, si effettuano i controlli in esercizio adeguati alla situazione e una corsa di prova. Quest'ultima deve essere preceduta da un'adeguata ricognizione della linea. Tali controlli sono annotati sul Registro giornale.

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – RIPARAZIONI

8.1. Riparazioni e sostituzioni con parti di ricambio come da progetto

I lavori di riparazione e sostituzione con elementi come da progetto devono essere annotati sul Registro di controllo e manutenzione di cui al precedente punto 6.2.6 e la loro regolare esecuzione deve essere convalidata dal Capo Servizio e portata tempestivamente a conoscenza del Direttore o il Responsabile dell'esercizio (o l'Assistente Tecnico se previsto). Si devono utilizzare solo parti di ricambio equivalenti e certificate ai sensi del decreto legislativo n. 210/2003.

Al termine della riparazione o sostituzione si effettua una prova di efficienza.

Per le opere civili di infrastruttura la riparazione comprende l'eliminazione dei danni causati anche dall'invecchiamento e dalla normale usura.

Prima della riparazione e dell'eliminazione di un danno nelle opere civili di infrastruttura se ne deve chiarire la causa che, quando possibile, deve essere sempre preventivamente eliminata. Quando non è possibile eliminare la causa di un danno, si devono controllare, verificare e attuare misure appropriate in funzione di quanto riscontrato nelle ispezioni.

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – REGOLAZIONI PERMANENTI

Al fine di migliorare la regolarità dell'esercizio il Capo servizio, in accordo con il Direttore dell'esercizio, o il Responsabile dell'esercizio può effettuare delle regolazioni permanenti o piccoli interventi, agli organi dell'impianto e alle tarature dei dispositivi di sorveglianza.

Ogni modifica permanente alle tarature deve essere autorizzata preventivamente dal Direttore di esercizio/Responsabile di esercizio (o dall'Assistente Tecnico se previsto), il quale ha la responsabilità di verificare, se del caso in loco ed eventualmente sentendo la ditta costruttrice dell'impianto, l'idoneità della modifica effettuata.

Il Direttore di esercizio/Responsabile di esercizio (o l'Assistente Tecnico se previsto) deve notificare all'Autorità di sorveglianza competente per territorio, con le idonee giustificazioni, le modifiche e gli interventi attuati, i quali non possono in alcun caso avere rilievo sulle prestazioni dell'impianto.

Non sono soggette alla notifica le modifiche permanenti se relative ad organi ed elementi non direttamente interessanti la sicurezza.

Decreto 11/05/2017
DECRETO ESERCIZIO – REGOLAZIONI TEMPORANEE

Il Capo servizio, in accordo con il Direttore o il Responsabile dell'esercizio (o l'Assistente Tecnico se previsto), può apportare modifiche provvisorie agli organi dell'impianto e alle tarature dei dispositivi di sorveglianza quando queste siano ritenute necessarie per concludere esclusivamente il servizio giornaliero, a condizione che siano mantenute, adottando le necessarie misure di compensazione previste dal costruttore, condizioni di sicurezza equivalenti a quelle iniziali. Il giorno successivo l'esercizio non può essere ripreso.

Nei tempi tecnici strettamente necessari, devono successivamente essere ripristinate le condizioni iniziali di funzionamento degli organi e dei dispositivi di sorveglianza dell'impianto sottoposti a modifica provvisoria e quindi potrà essere ripreso l'esercizio.

FUNIVIE

A seconda del numero di funi chiameremo:

- Funivia monofune
- Funivia bifune

Riguardo la fune:

- nel primo caso la chiameremo fune portante-traente in quanto assolve ad ambedue le funzioni di traente e di portante;
- nel secondo caso:
  - fune traente che svolge la funzione di traino;
  - fune portante che svolge la funzione di via di corsa

Scomposizione della forza peso



Cabinovia bifune



Cabinovia monofune

FUNIVIE E VEICOLI

Nel caso delle funivie monofune i veicoli possono essere:

- Cabine
- Seggiole

A seconda del tipo di veicolo la funivia la chiameremo:

- Cabinovia;
- Seggiovia.

Nel caso delle funivie bifune a va e vieni e delle funicolari:

- Vettura (a sua volta costituita da cabina, sospensione e carrello).

Funivie monofune: denominazioni

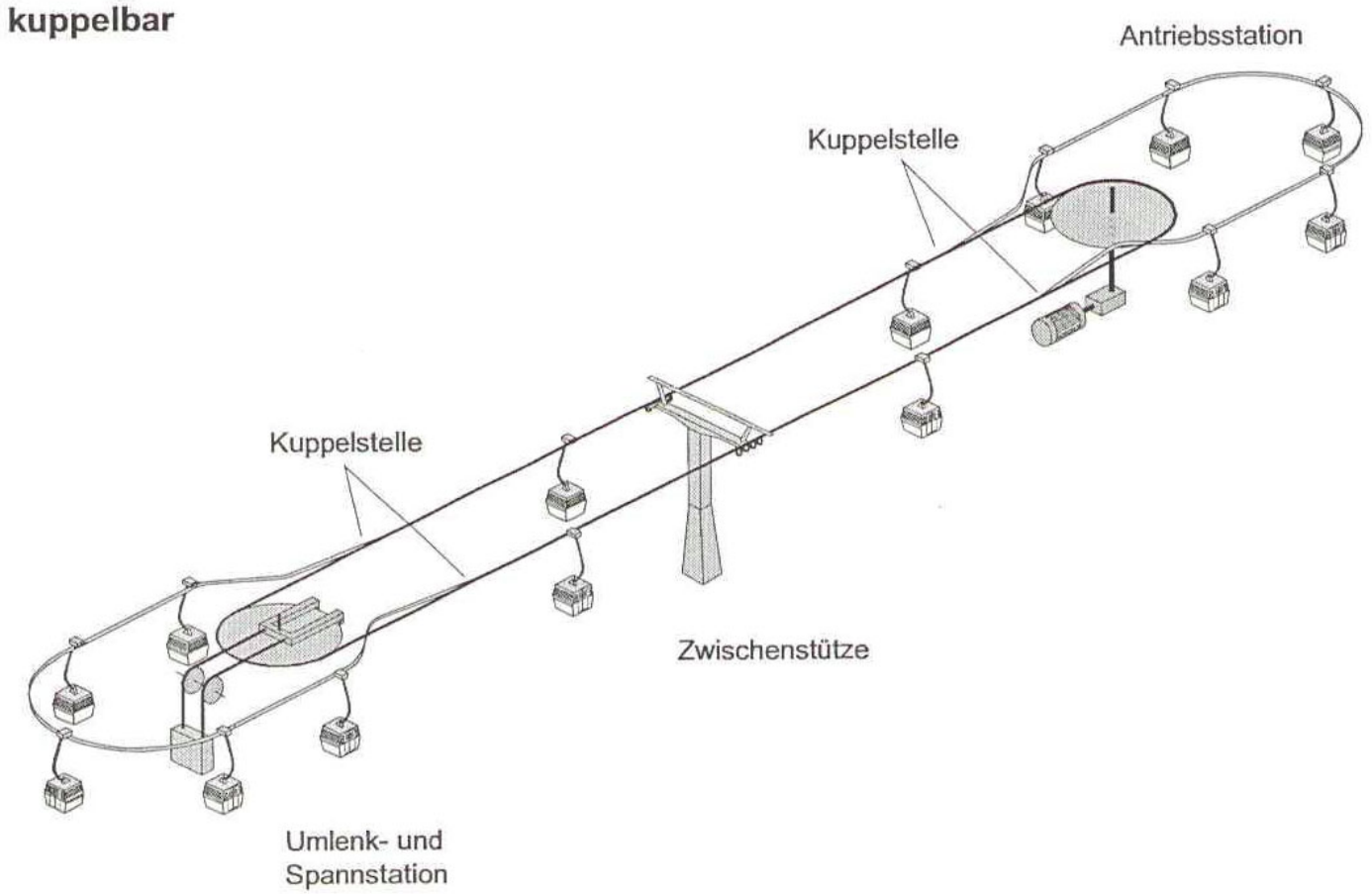
La funivia monofune a seconda del tipo di veicolo assume denominazione diversa, e più precisamente:

- seggiovie (monoposto non più in uso, biposto, quadriposto, esaposto, ottoposti);
- cabinovie (aperte o chiuse); le cabine aperte sono anche denominate cestovie in quanto presentano la forma di cesto; le cabine chiuse possono essere a 6, 8, 12, 14, 15, 25 posti.

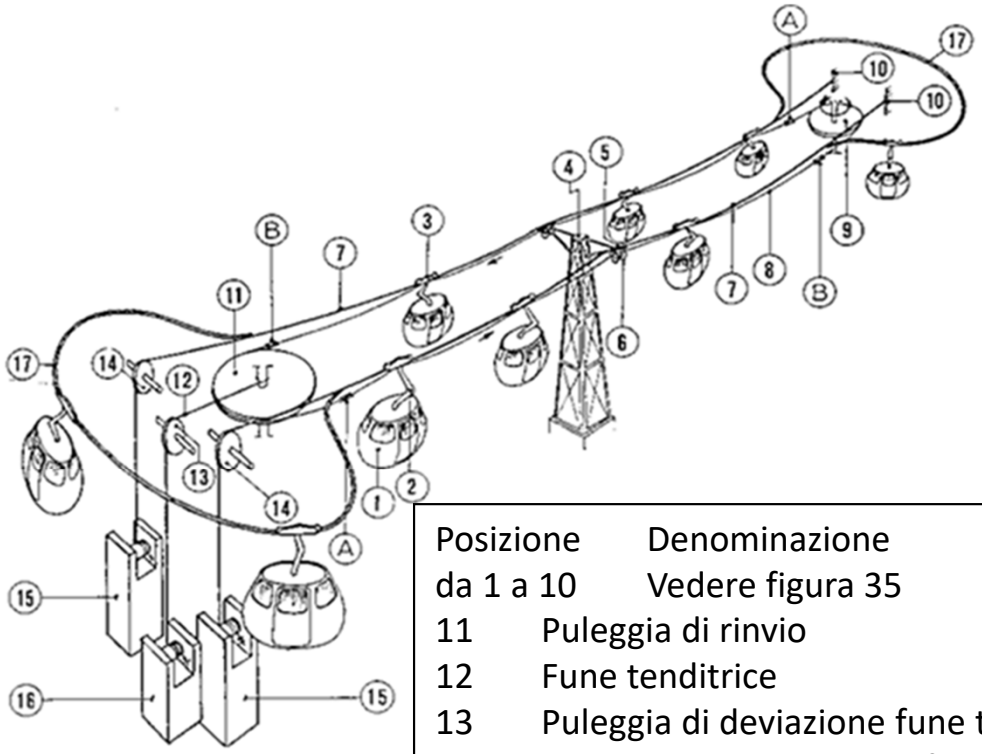
Funivie monofune: la fune

A differenza delle funivie bifune, caratterizzate dall'avere una fune traente e almeno una fune portante (rotaia aerea), le funivie monofuni presentano una sola fune, chiusa ad anello tramite giunzione ad impalmatura, atta a svolgere ambedue le funzioni e quindi denominata fune portante-traente.

Schema di seggiovia AMAUT



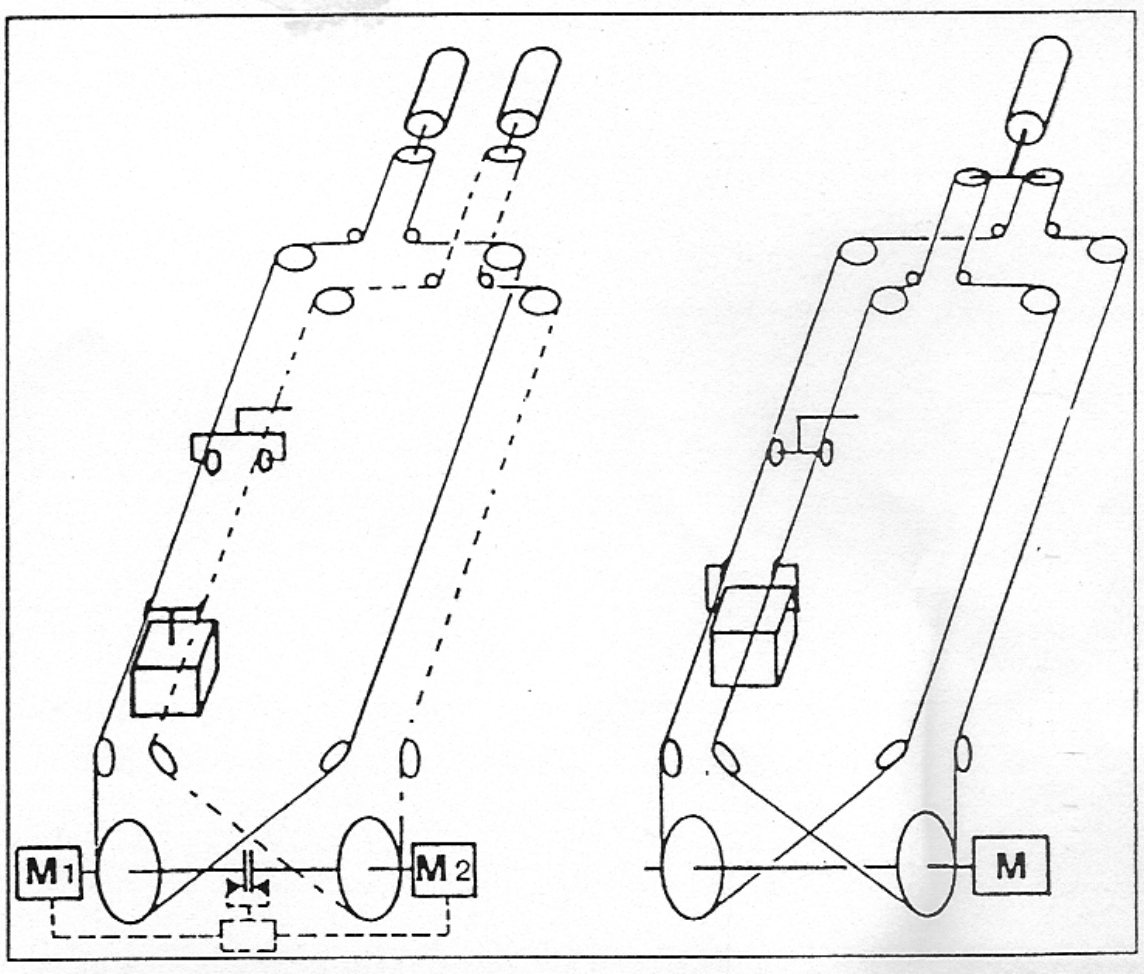
Schema funivia 2S



Posizione	Denominazione
da 1 a 10	Vedere figura 35
11	Puleggia di rinvio
12	Fune tenditrice
13	Puleggia di deviazione fune tenditrice
14	Carrelliera di deviazione fune portante
15	Contrappeso fune portante
16	Contrappeso fune traente
17	Rotaia di stazione
A	Dispositivo di ammorsamento
B	Dispositivo di disammorsamento

Cabinovie a doppia fune portante-traente

Si ha un doppio anello di fune portante-traente: a sinistra sistema a doppio argano e due funi (DMC); a destra un argano a due pulegge e una fune che si sviluppa su due anelli (FUNITEL)



Cabinovia Funitel



Funivia monofune a doppia fune portante-traente





Funivia a doppia fune portante-traente



Cabinovie a 25 e più posti

Nel caso specifico sono richieste ambedue le funi e ciò per scaricare il peso dei veicoli sulla fune portante, di maggior diametro rispetto alle funi portanti-traenti.

L’impianto è denominato 2S (2 seil); nel caso che sussistano due funi portanti per ciascun ramo, l’impianto è denominato 3S.

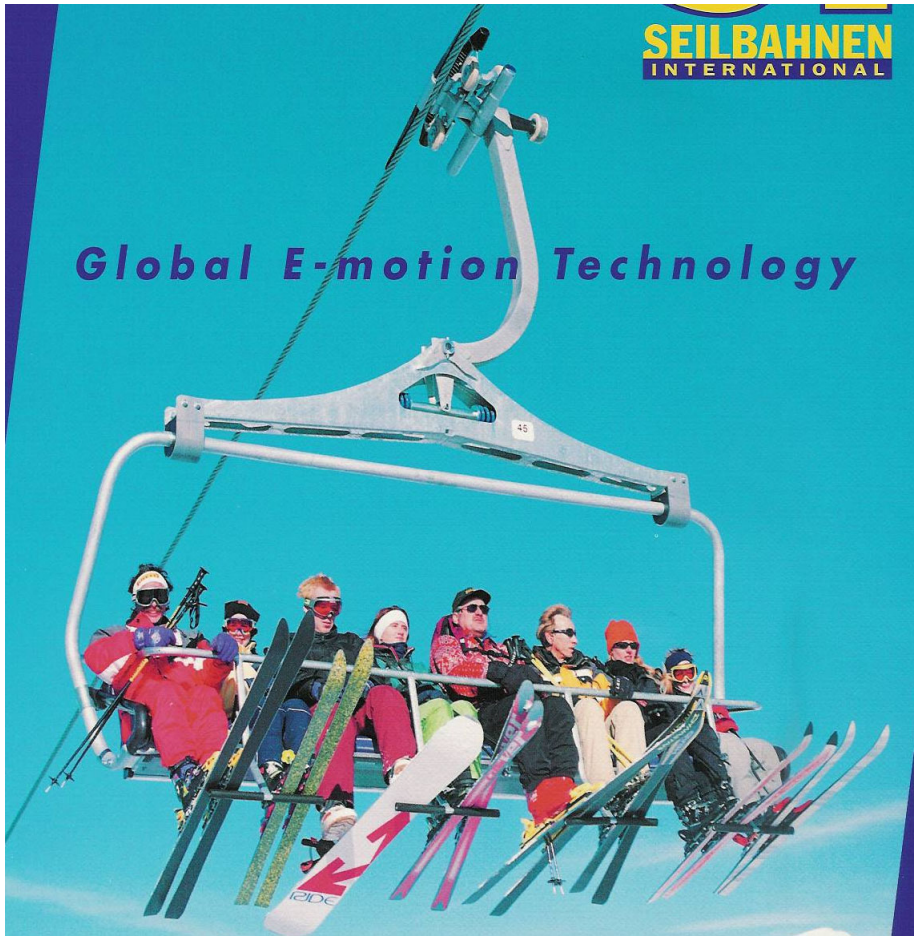
Cabinovia 2S



Cabinovia 3S



Seggiola di impianto AMAUT



Seggiola impianto AMAUT



Seggiola carenata



Barra di chiusura, poggiasci e carenatura delle seggiole

Le seggiole dotate di carenatura (cupola), l'abbassamento della cupola e del poggiasci avviene automaticamente in assenza di utenti.

Viceversa, in presenza anche di un solo passeggero, la fotocellula che rileva la presenza dell'utente interdice l'abbassamento della cupola; il passeggero provvede ad abbassare autonomamente il poggiasci ed eventualmente la cupola (la cupola a discrezione).

In tutti i casi, sia per seggiole normali che per quelle carenate, il passeggero deve abbassare il poggiasci; il personale, se del caso, deve avvertire il passeggero ed eventualmente arrestare l'impianto nei casi di mancanza di abbassamento della barra di chisura.

Alcune seggiovie, tipo campo scuola, possono essere prive del poggiasci; la barra di chiusura è presente in tutti i casi.

Nuovi poggiasci singoli



Cabinovie



Cabinovie



Cabinovie



Collegamento dei veicoli alla fune

Collegamento temporaneo = ammorsamento automatico (AMAUT)

Ogni tipo di morsa presenta il serraggio elastico sulla fune, tramite una molla o due molle elicoidali.

Grazie al serraggio elastico, l'ammorsamento è assicurato per lievi riduzioni di diametro della fune, diversamente non assicurato nel caso di serraggio rigido, ossia in mancanza della molla

Tipologie di MORSE

Le morse sono costituite da una ganascia fissa e da una mobile che premono sulla fune grazie alla spinta delle molle interposte tra le due ganasce.

Negli impianti AMAUT il serraggio è automatico.

Morsa automatica

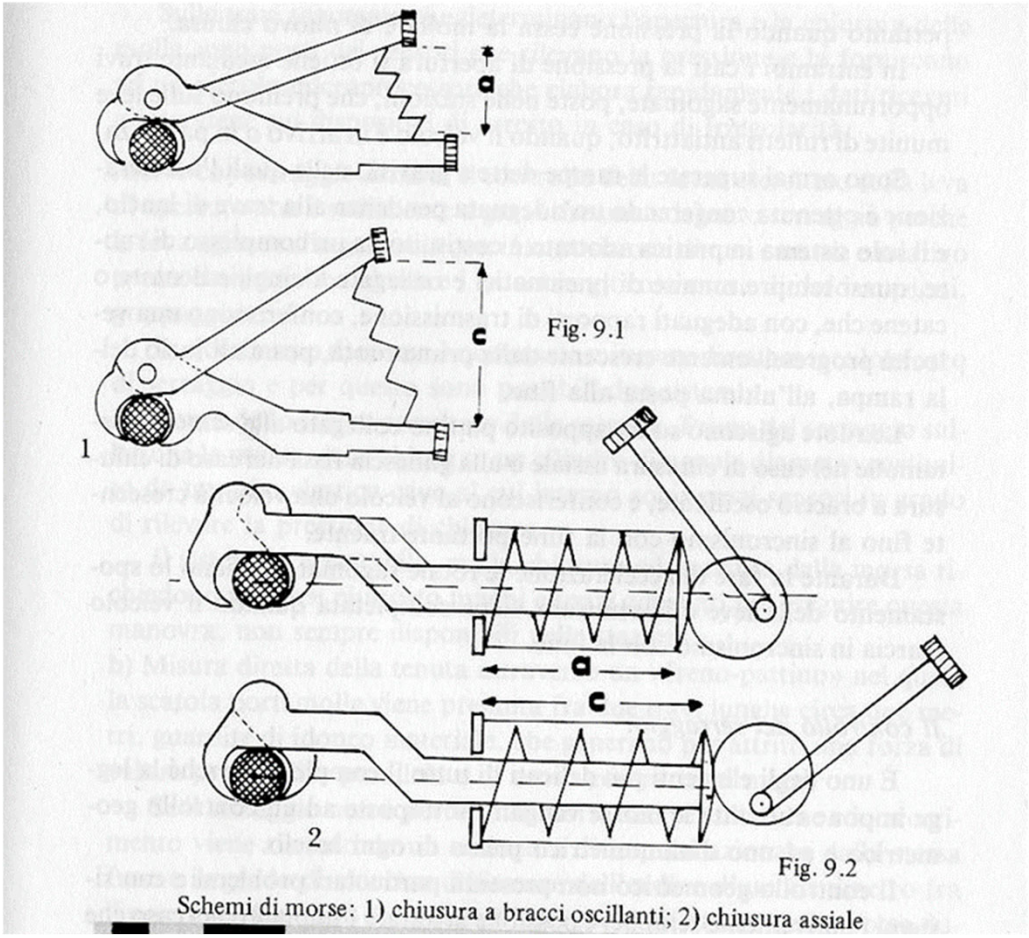
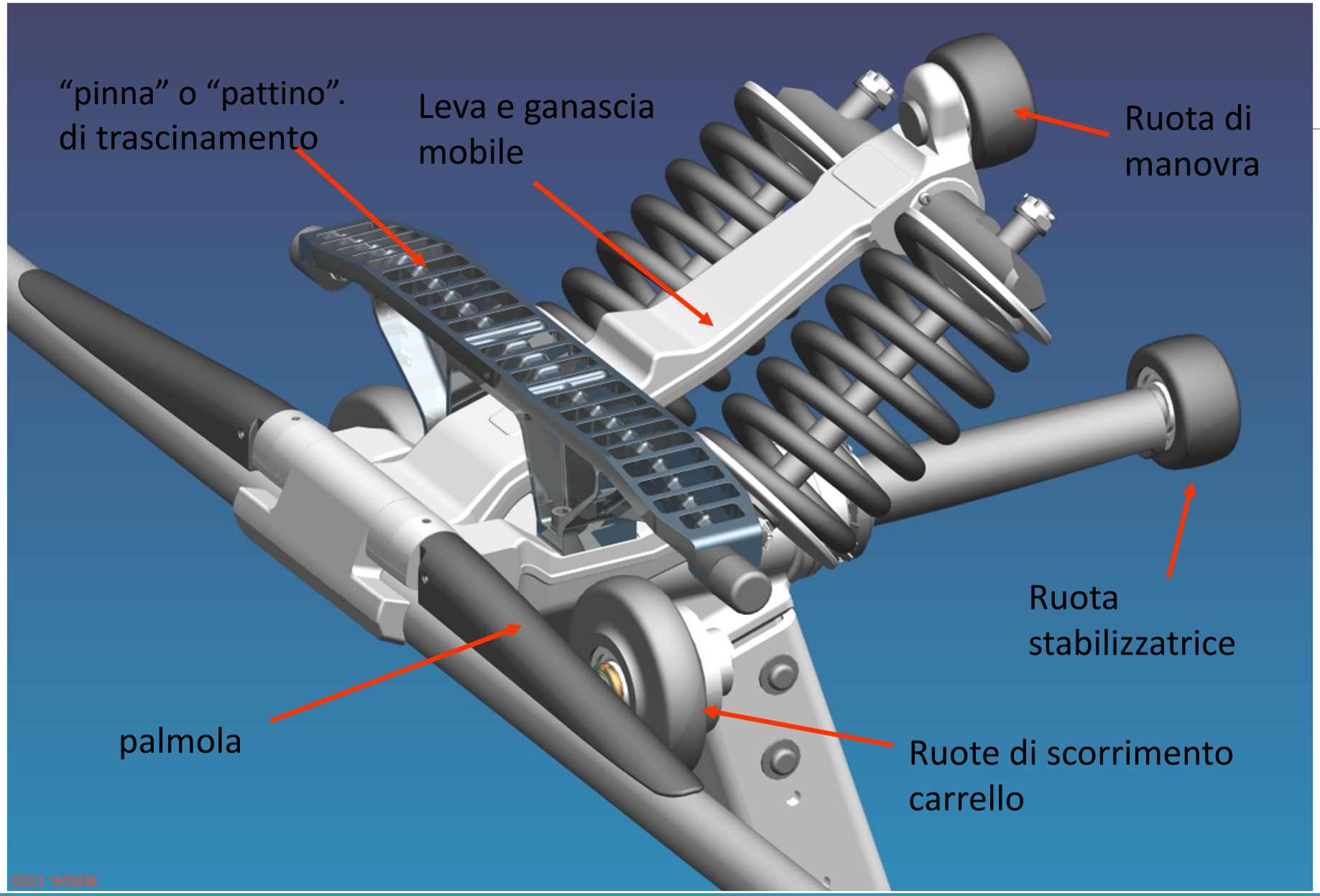


Fig. 9.1

Fig. 9.2

Schemi di morse: 1) chiusura a bracci oscillanti; 2) chiusura assiale

Monomorsa automatica



Morsa modello LEITNER

Morsa automatica

La morsa è unica o anche doppia: vedasi foto successiva.

In tutti i casi l'ammorsamento sulla fune è automatico così come il disammorsamento.

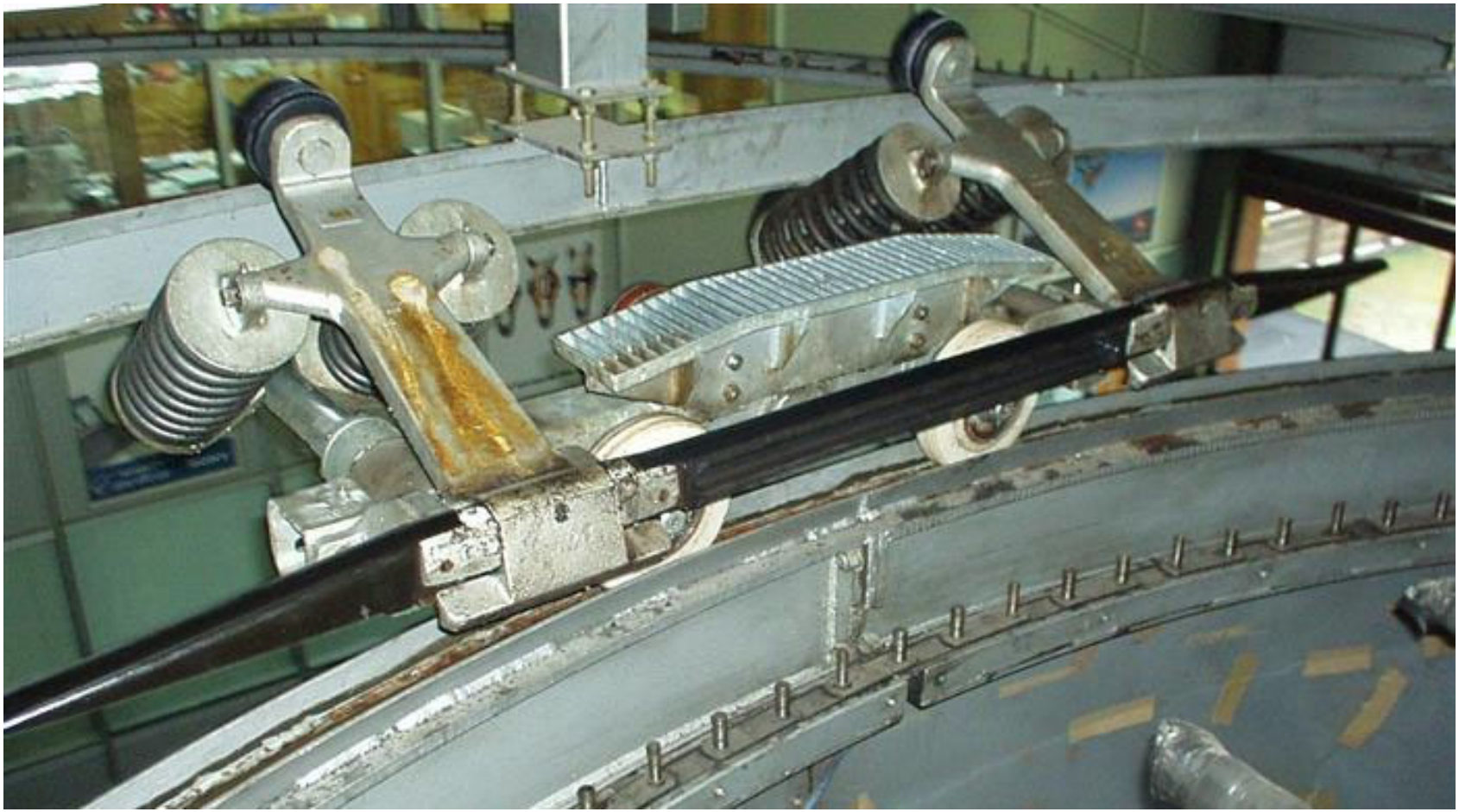
Il meccanismo è costituito da una trave a elica che agisce sulla leva della morsa: vedasi rotelle superiori nella foto successiva.

Allo stato attuale è possibile utilizzare una sola morsa per veicoli fino alla capienza di 10 posti compresi, per capienze superiori è necessario utilizzare più morse

Bimorsa automatica Doppelmayr



Bimorsa automatica Leitner



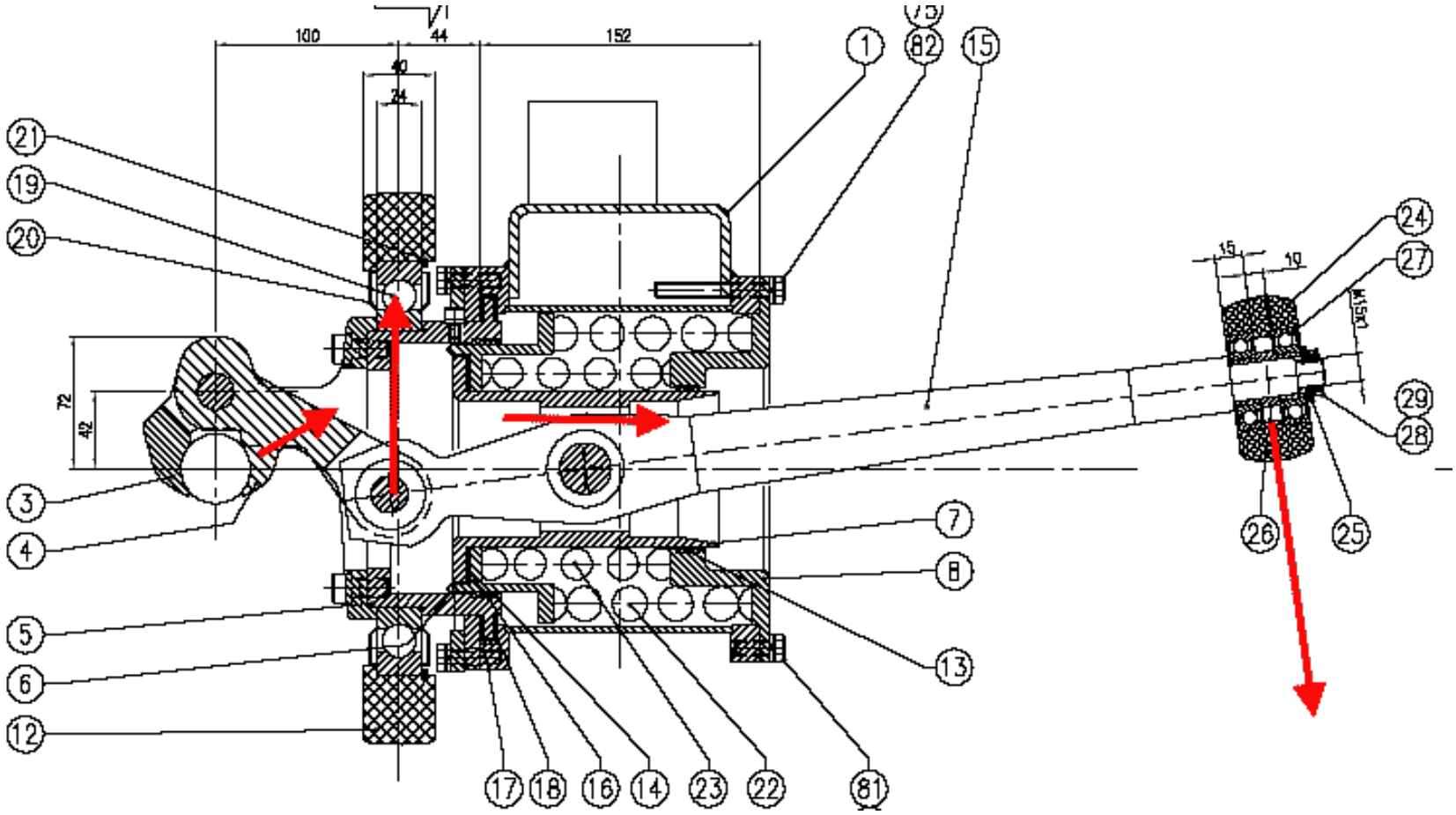
Morsa automatica – barre torsione



Morsa automatica – molle elicoidali



Morsa Agudio (punto morto)

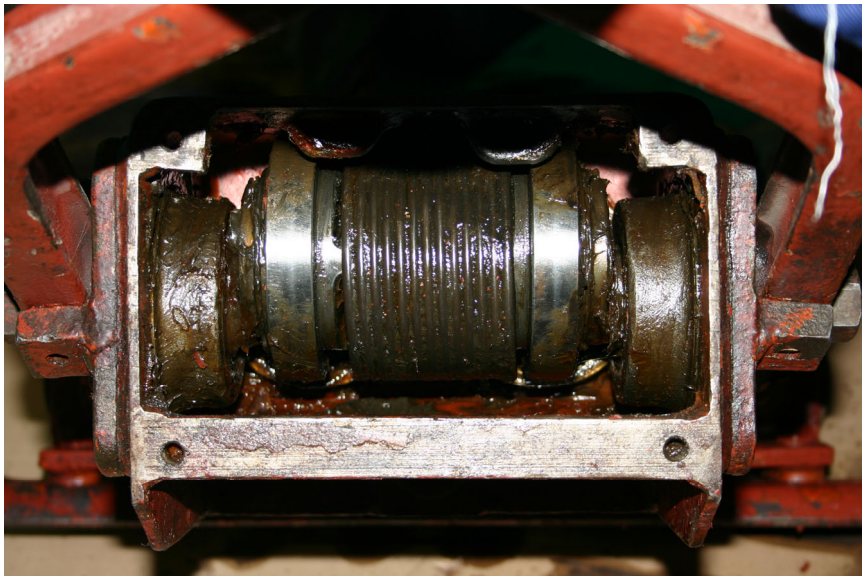


Morsa automatica – punto morto



Morsa automatica – punto morto





Morsa 2S



Morsa 3S



Realizzazione modulare del carrello



Modulo supporto bilanciere



Modulo morsa

Impianti speciali 2S-3S

Impianti a moto continuo con cabine di elevate dimensioni:

- 2S: cabine fino a 15 passeggeri, monomorsa in quanto il carrello poggia sulla fune portante. Portata fino a 6500 p/h e velocità fino a 7,5 m/s
- 3S cabine fino a 35 passeggeri, bimorsa in quanto il carrello poggia sulle funi portanti. Portata fino a 6000 p/h e velocità fino a 8,5 m/s

Impianti AMAUT

In questi impianti i veicoli in arrivo nelle stazioni sono sganciati (disammorsati) dalla fune e rallentati sulla rampa di decelerazione (travi di decelerazione) tali da agevolare lo sbarco e il successivo imbarco dei passeggeri.

Alla partenza i veicoli sono accelerati sulla rampa di accelerazione (travi di accelerazione) fino a raggiungere la velocità di sincronismo della fune, e a quel punto avviene l'ammorsamento.

In queste fasi ci sono tutta una serie di sicurezze sia allo sgancio e successiva decelerazione che nella fase accelerazione e ammorsamento.

Impianti AMAUT

All’arrivo, ossia nella rampa di decelerazione a anche sulla successiva rampa di accelerazione viene verificata l’effettiva riduzione di velocità al fine di evitare possibili collisione tra i veicoli; dicesi controllo di anticollisione.

Prima della partenza c’è un dispositivo che si chiama spaziatore avente la funzione di spaziare i veicoli prima che vengano inviati in linea tale da assicurare la loro giusta equidistanza (salvo tolleranza stabilita) in linea.

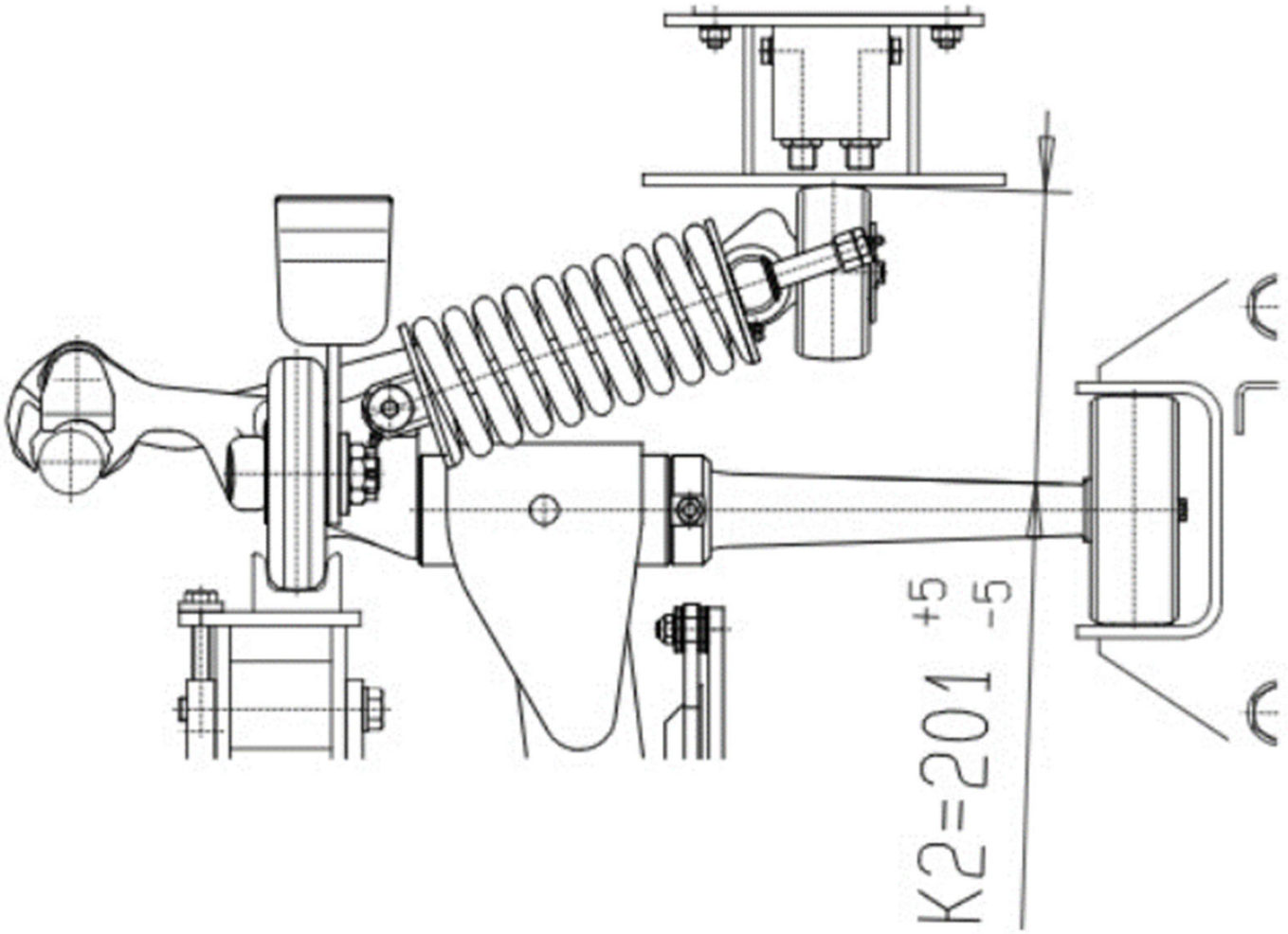
Lo spaziatore che è localizzato sulla trave spaziatrice può rallentare o accelerare il veicolo che si presenta a seconda dei casi tale da correggere l’equidistanza qualora risultasse necessario. Nel caso non risultasse necessario effettuare correzioni lo spaziatore risulterà disinserito come appare nella figura successiva.

Impianti AMAUT

Oltre a quanto già detto sussiste il controllo dell'efficienza delle morsa tramite un dispositivo denominato "prova morse o più precisamente prova molle".

Il prova molle controlla la forza di reazione delle molle schiacciandole nel senso dell'apertura della morsa.

Provamolle



Stazioni - motrice



Stazioni rinvio





Stazioni – 8 posti



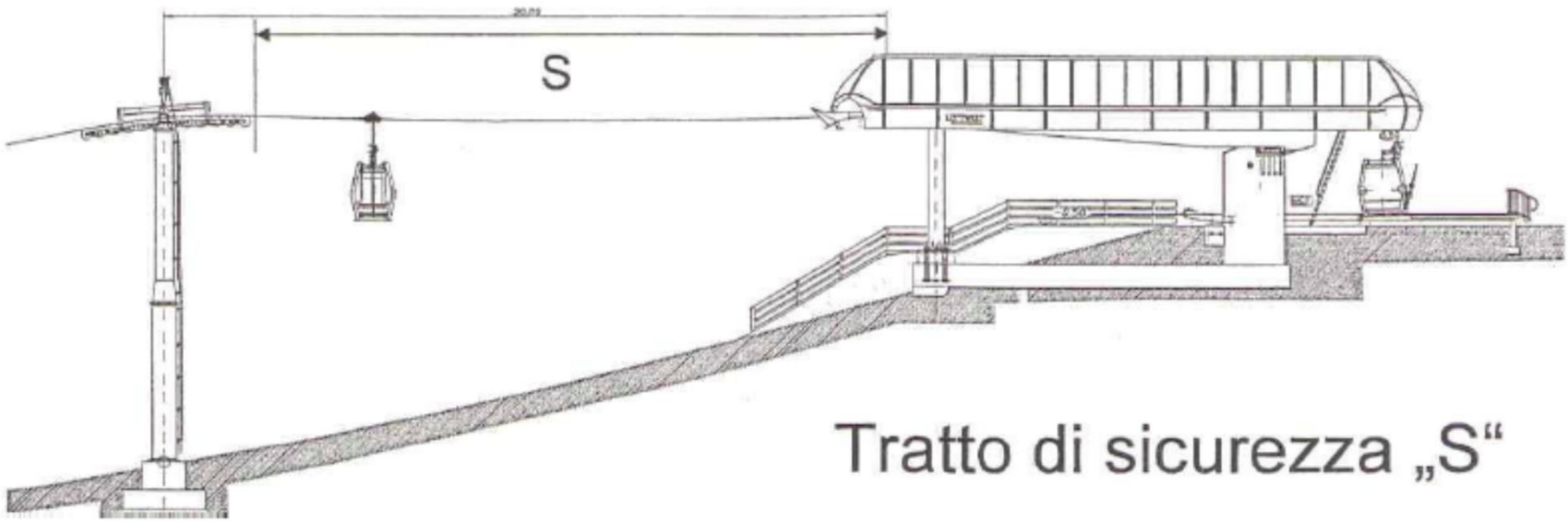
Stazioni aperte – cabinovie



Stazioni chiuse - cabinovia



Tratto sicurezza e dispositivo mancato ammorsamento



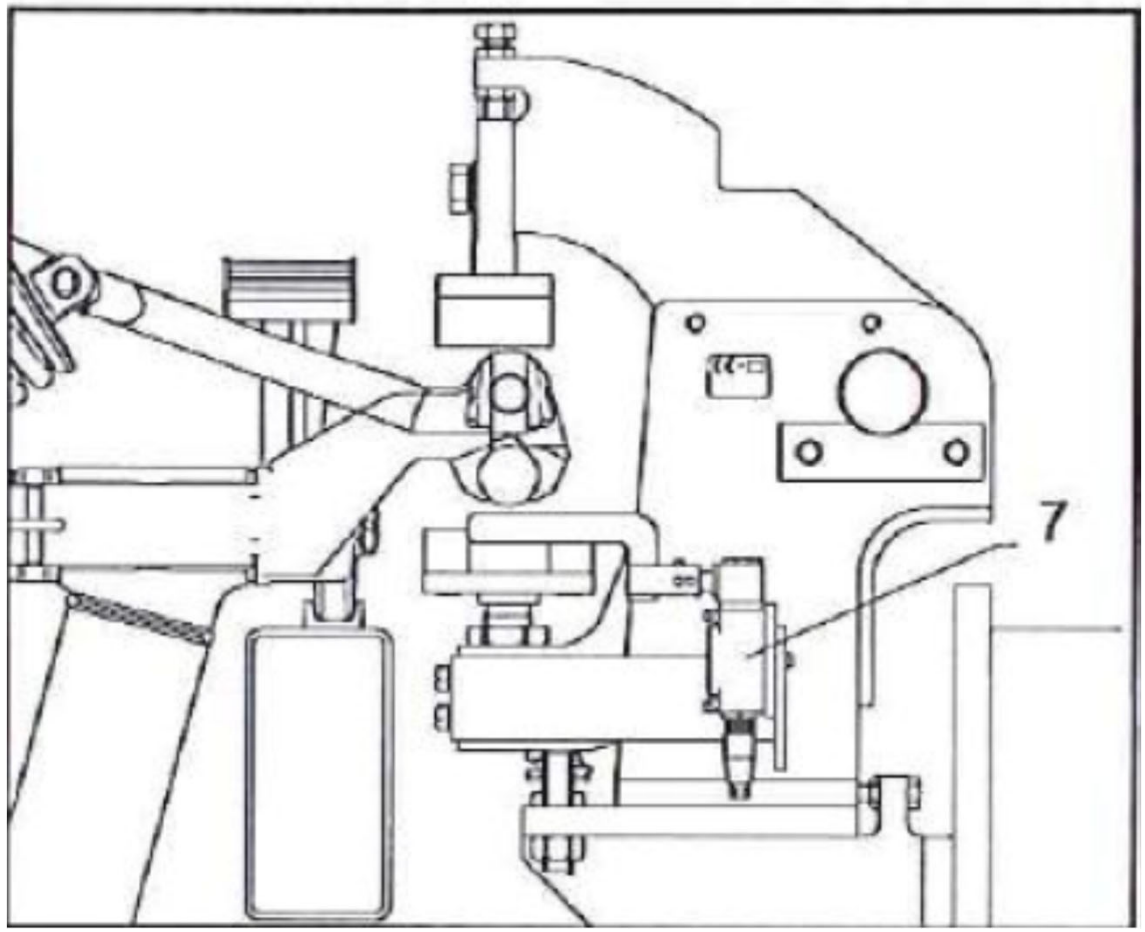
S corrisponde allo spazio di arresto per mancato ammorsamento nelle peggiori condizioni di carico

Mancato ammorsamento





Dispositivo ammorsamento forzato

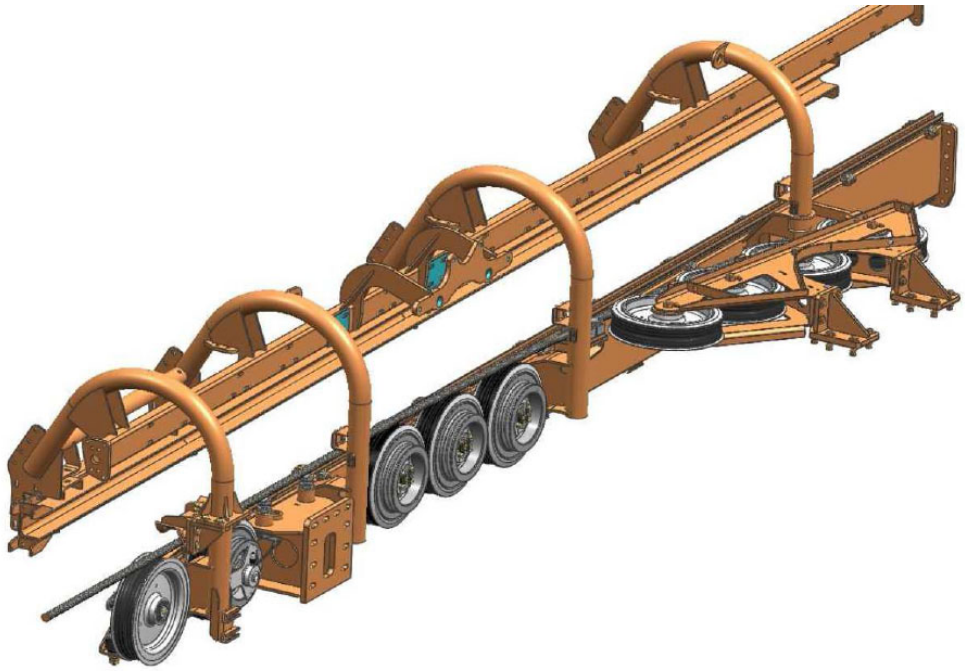


Dispositivo ammorsamento forzato



Deviazione della fune nelle stazioni

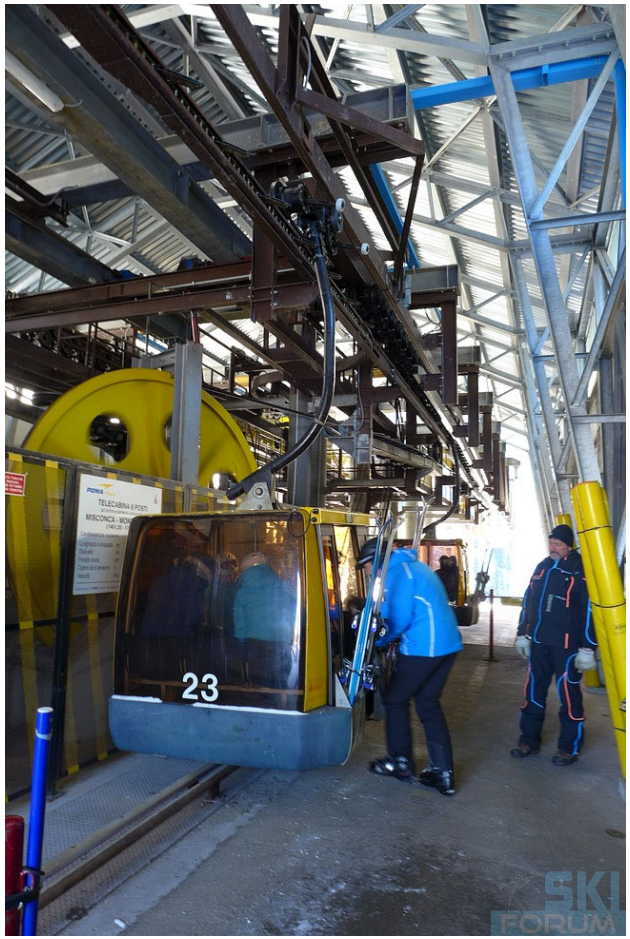
Svincolando il veicolo dalla fune vi è la necessità di deviare la corsa della fune stessa, pertanto i diametri delle pulegge sono solitamente inferiori rispetto all'intervia in linea



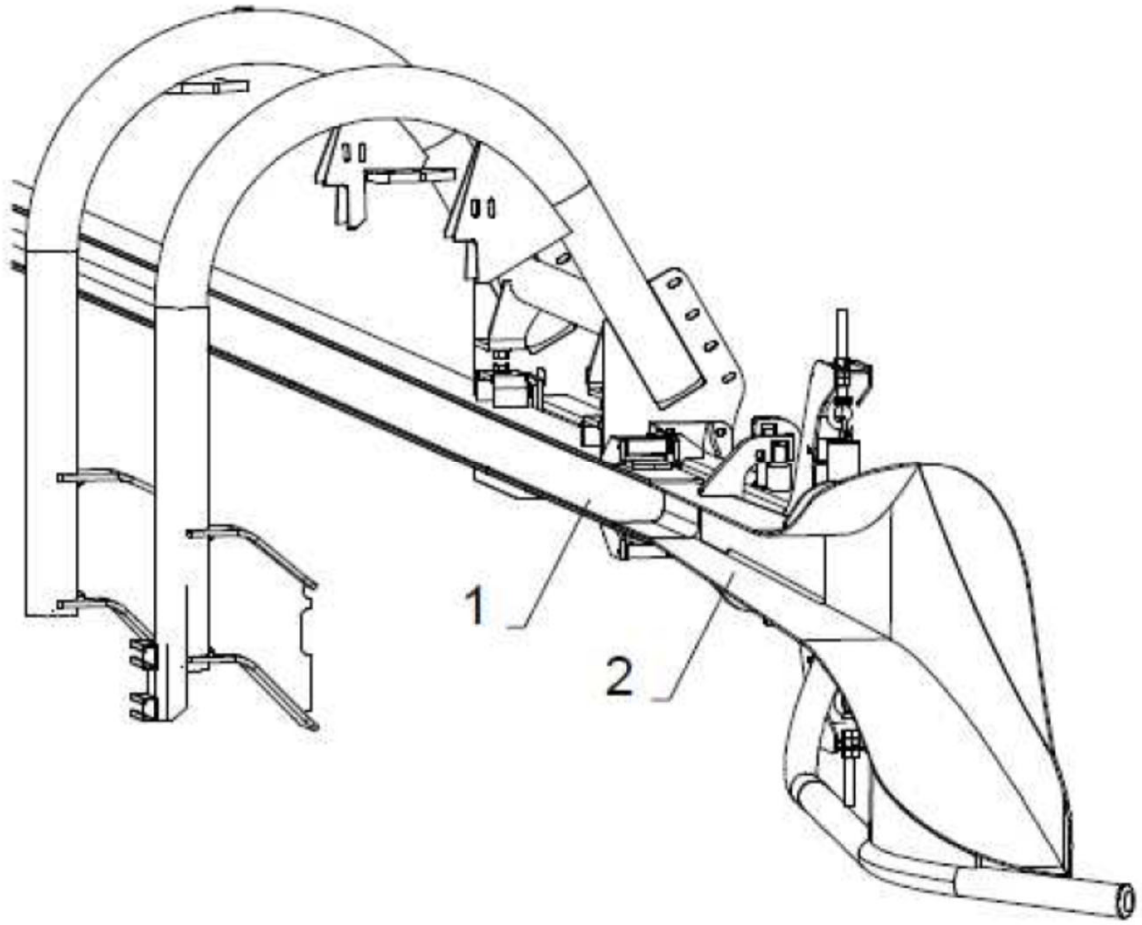
Deviazione fune



Deviazione fune



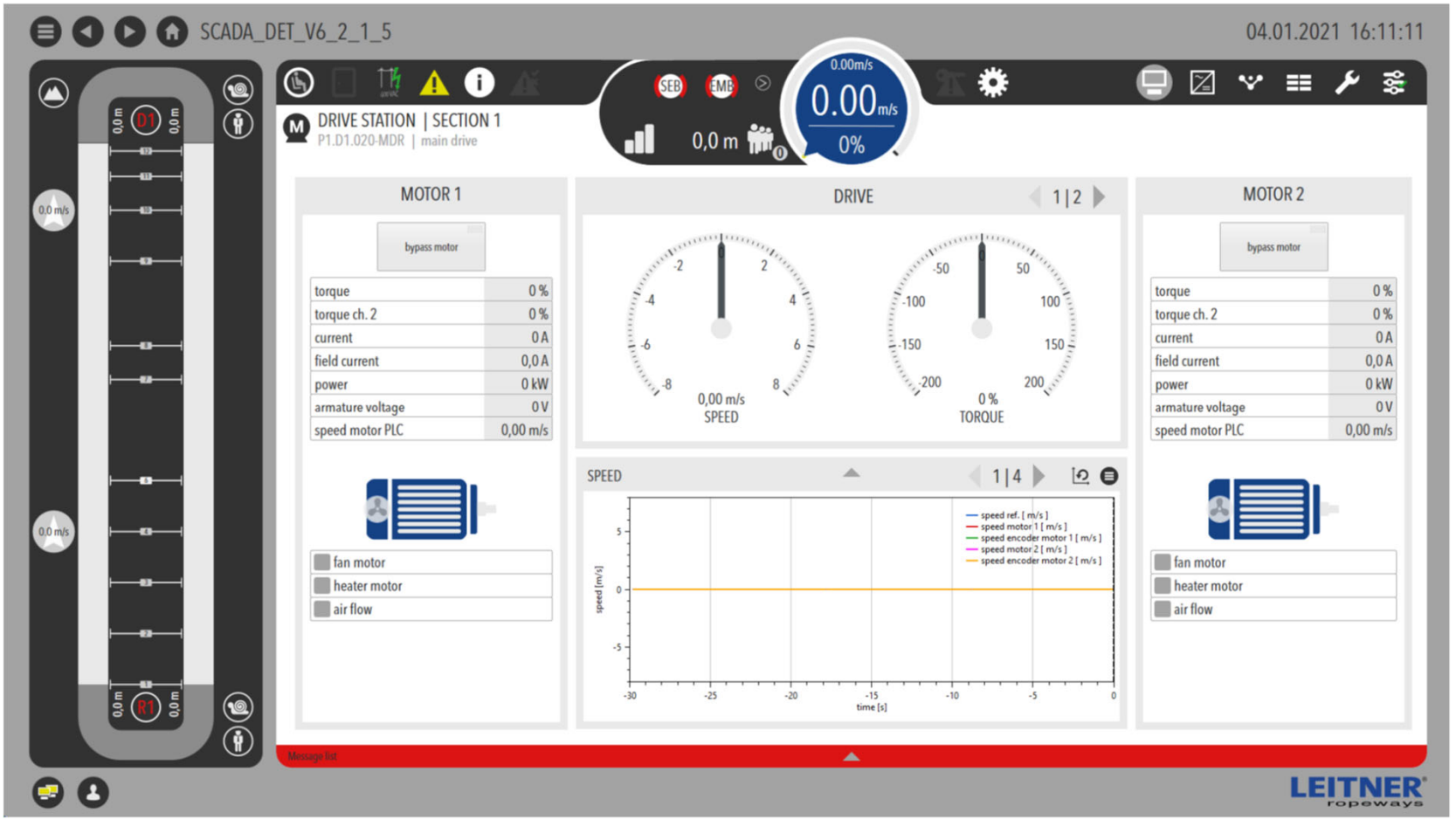
Guida entrata in stazione



Guida entrata



Gruppo motori



Gruppo motori



Gruppo motori interrato



Meccanismi di stazione

Ogni stazione comprende:

- le rotaie di scorrimento per le ruote portanti dei veicoli dette travi;
- le rulliere per la deviazione della fune alle pulegge motrice e rinvio;
- le guide per le ruote di equilibratura dei veicoli;
- le camme fisse (eliche di manovra) per l'apertura e la chiusura delle morse;
- i treni di ruote gommate per la progressiva accelerazione o decelerazione dei veicoli alla stazione;
- Il convogliatore dei veicoli nel giro di stazione;
- un dispositivo spaziatore che garantisca l'equidistanza minima fra i veicoli;
- il sistema di trasmissione per la movimentazione di tutti i dispositivi rotanti.

Meccanismi attuatori

Per attuare le operazioni di ammorsamento e disammorsamento, nonché di avanzamento dei veicoli sulle rampe o travi di accelerazione alla partenza e di decelerazione all'arrivo nelle stazioni, sono presenti i seguenti dispositivi:

- Dispositivi di ammorsamento e di disammorsamento, normalmente costituiti da apposite strutture fisse (trave ad elica);
- Sincronizzatori costituiti da treni di ruote gommate ruotanti a diversa velocità allo scopo di accelerare il veicolo sulla rampa in uscita dalla stazione e condurlo alla zona di ammorsamento alla stessa velocità della fune, perchè l'accoppiamento deve essere il più possibile omocinetico (viene ammessa una tolleranza di 0,25 m/s), o di decelerarlo e portarlo alla velocità di stazione dopo disammorsato; le ruote gommate normalmente prendono il moto da cinghie di trasmissione e pulegge tramite dei rulli motori mossi dalla fune; i meccanismi per la rotazione delle ruote sono mossi direttamente o indirettamente dalla fune, e ne seguono istantaneamente tutte le variazioni di velocità dell'impianto
- Convogliatore disposto nel giro di stazione costituito da ruote gommate che girano tutte alla stessa velocità o in alternativa una catena nei primi impianti.
- Spaziatore disposto prima della zona di lancio dei veicoli, con funzione di correggere la distanza dei veicoli.

Lo spaziatore dei veicoli

È un dispositivo fondamentale per lanciare in linea i veicoli con la giusta equidistanza.

Ci sono diversi tipi, dai più vecchi che sono in grado di spaziare limitandosi a trattenere i veicoli alla partenza qualora raggiunti in anticipo, con sistema a frizione-freno, a quelli più recenti di tipo attivo in grado di rallentare o di accelerare i veicoli per la correzione dell'equidistanza.

Errori sull'equidistanza comportano di conseguenza degli squilibri in linea sul numero di veicoli in linea sui due rami di fune.

Lo spaziatore è installato alla stazione dove si trova il magazzino, ma ci sono impianti che hanno lo spaziatore in ambedue le stazioni, di cui uno solo viene attivato.

Rapporto tra le equidistanze in linea e in stazione

Esempio:

- Equidistanza in linea = 40 m
- Velocità in linea = 5 m/s
- Velocità in stazione = 1 m/s

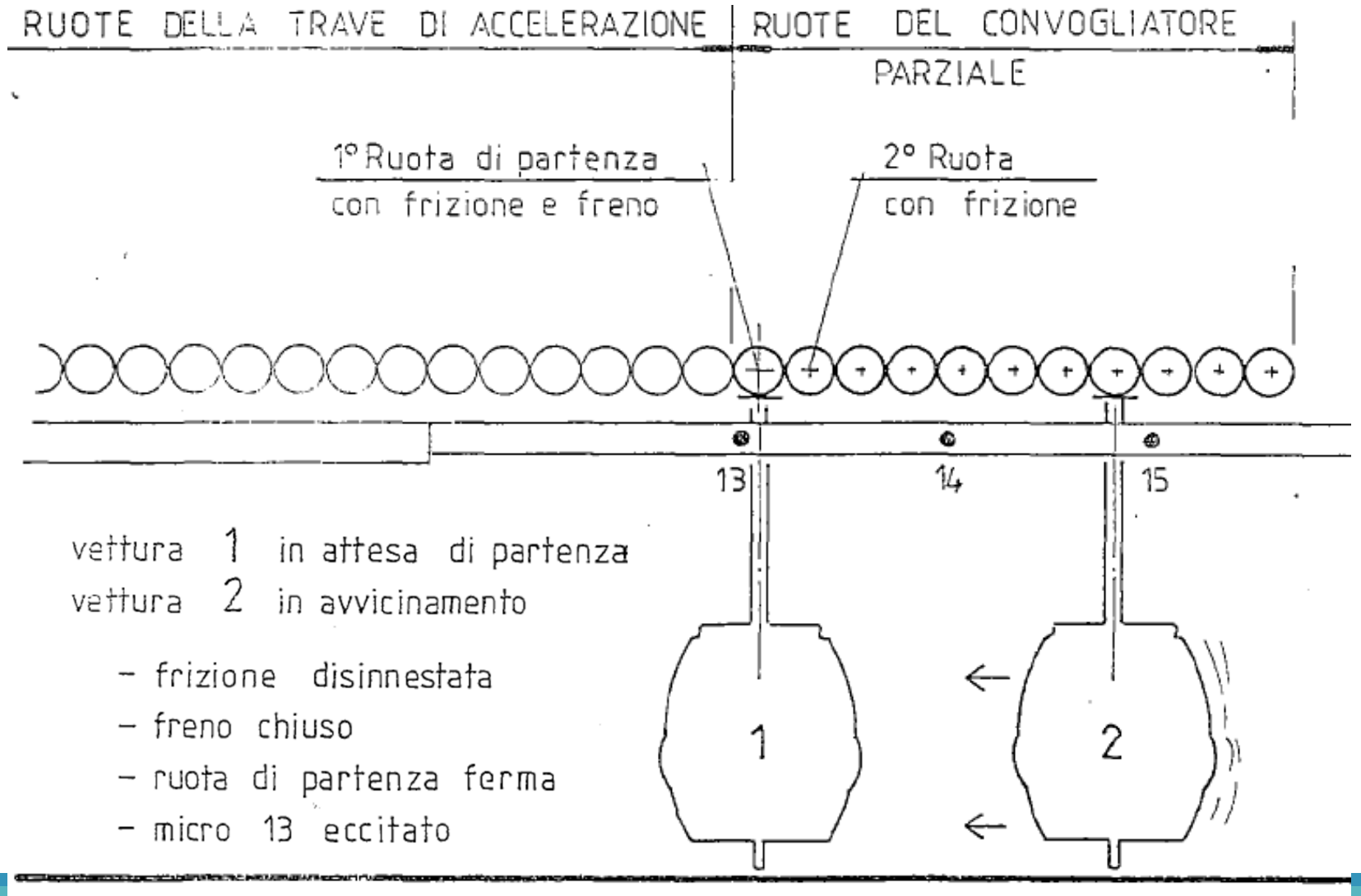
Risultato:

Essendo il rapporto tra le velocità di 1/5, di conseguenza anche la spaziatura, per cui in stazione i veicoli avranno una equidistanza di 8 m.

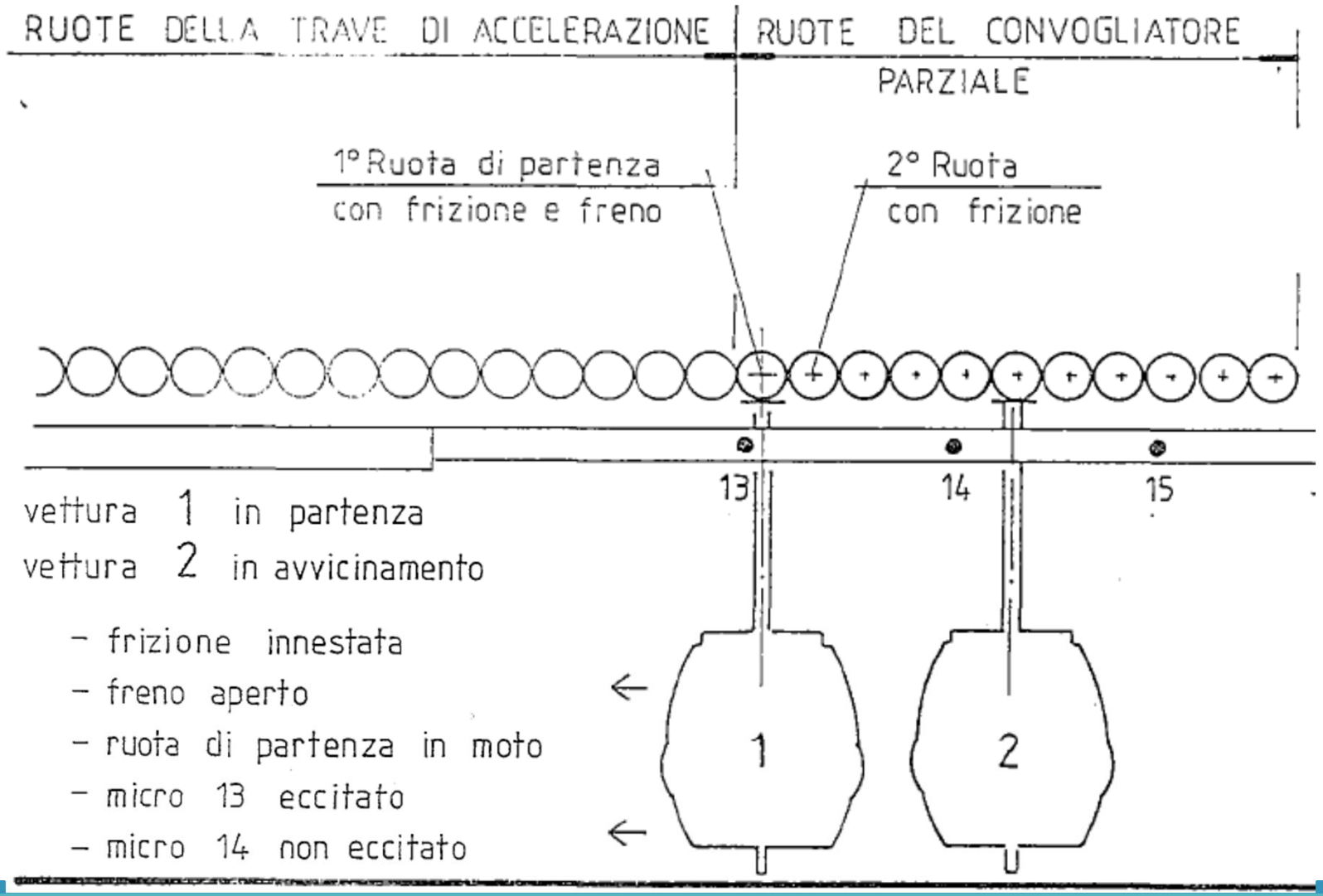
Tolleranze ammesse:

Se in linea c'è una tolleranza di 4 m (36 ÷ 44 m), ossia il ±10%, anche in stazione si avrà la medesima tolleranza (7,2 ÷ 8,8 m).

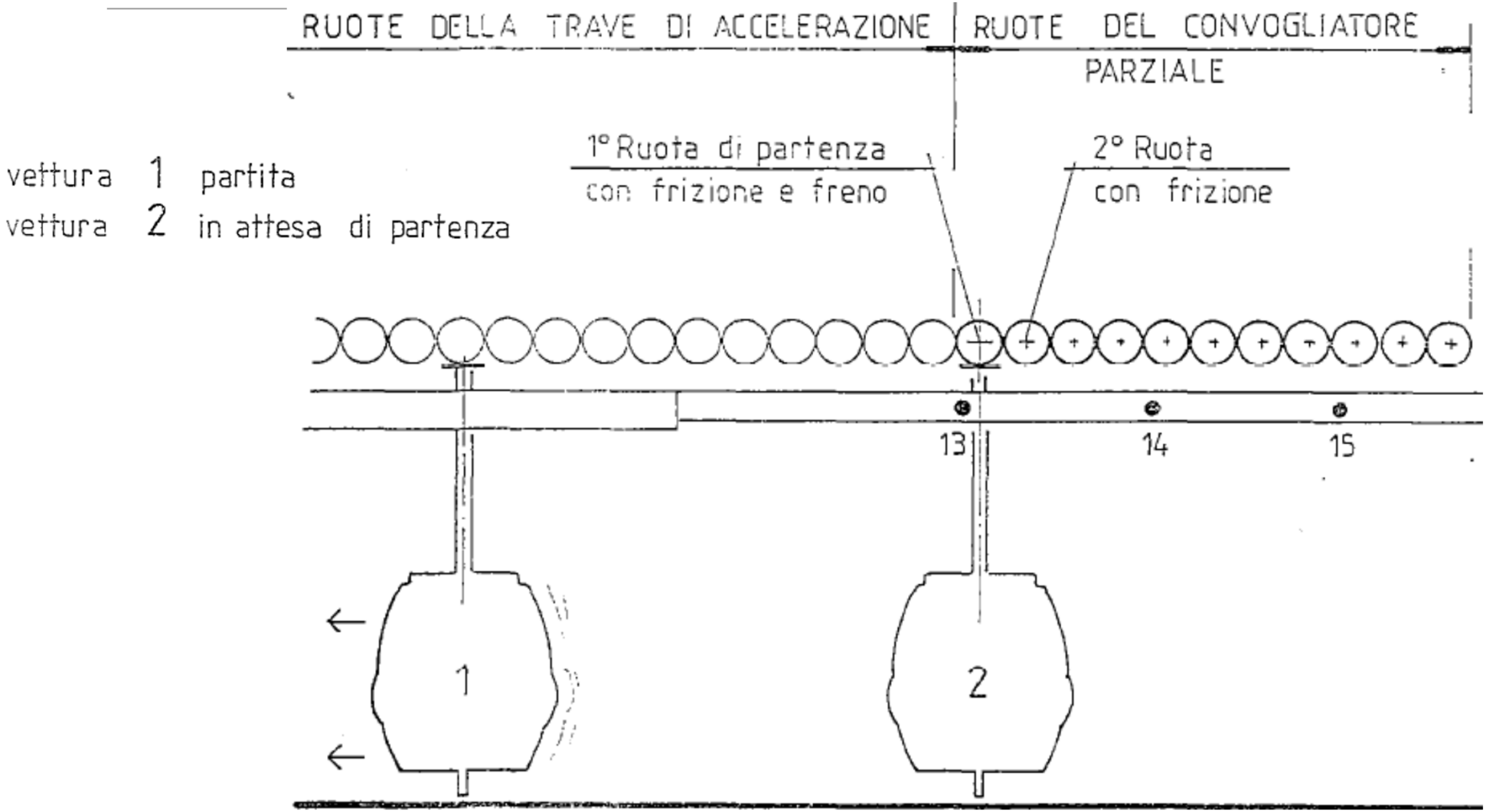
Veicolo in partenza (sistema a frizione-freno)



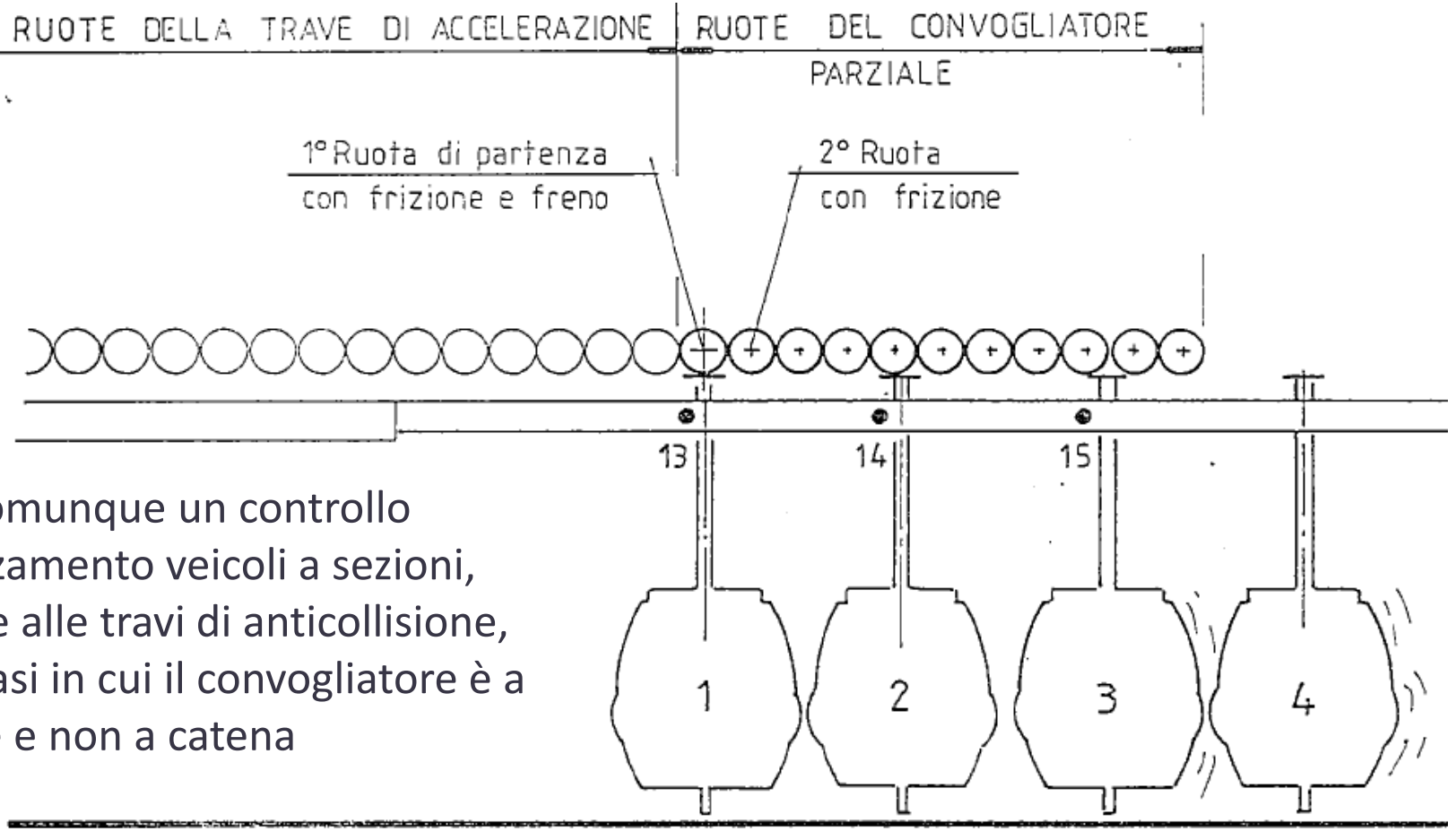
Veicolo in partenza (sistema a frizione-freno)



Veicolo in partenza (sistema a frizione-freno)



Situazione di accumulo sul convogliatore



c'è comunque un controllo avanzamento veicoli a sezioni, simile alle travi di anticollisione, nei casi in cui il convogliatore è a ruote e non a catena

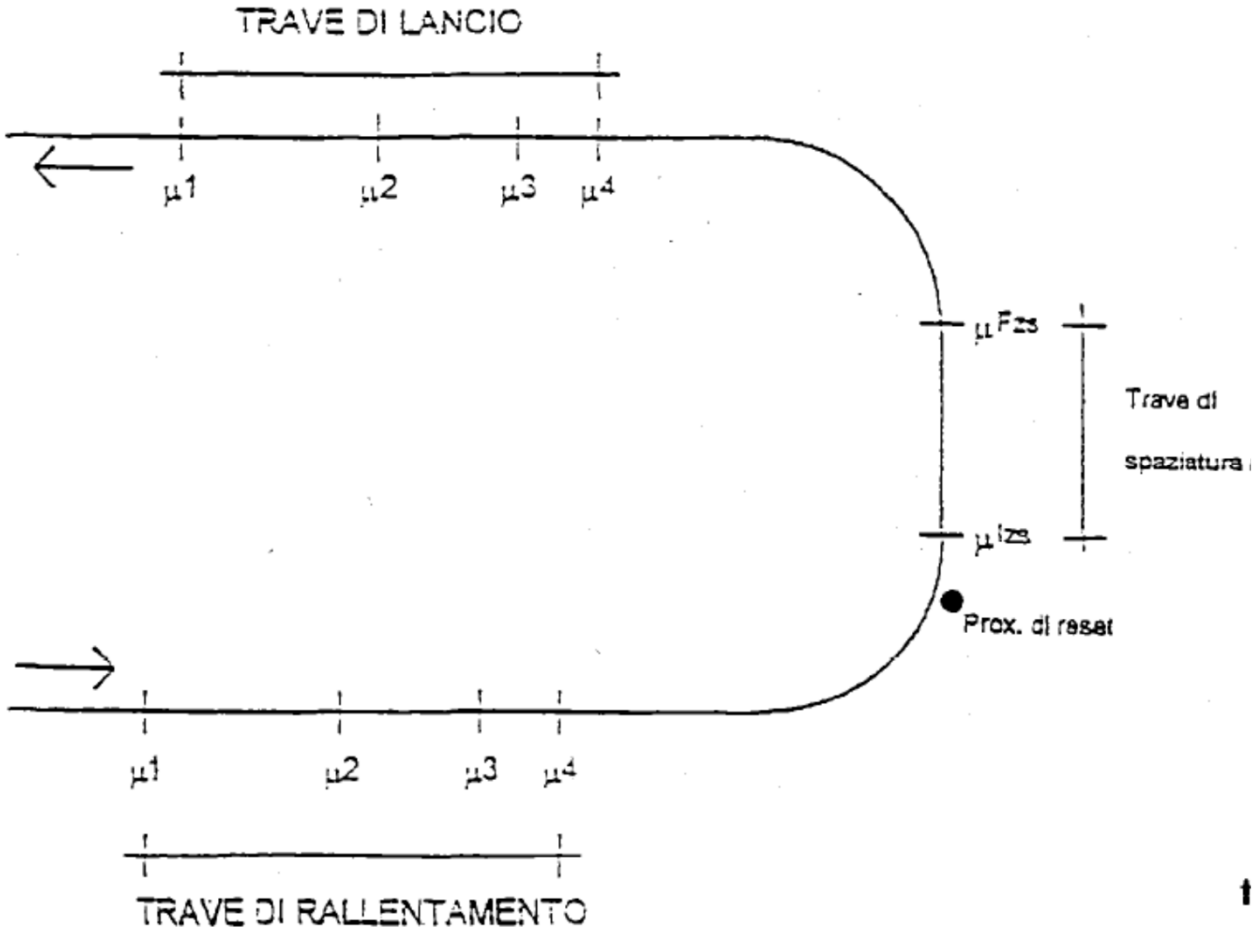
Trave di spaziatura motorizzata

Questo metodo, come già detto, offre il vantaggio, - rispetto al sistema a frizione che offre solo un tempo di attesa all'avanzamento del veicolo, riuscendo quindi a compensare soltanto gli anticipi con cui esso si può presentare -, anche di accelerare nel caso in cui il veicolo si presentasse in ritardo.

Quando non è da apportare correzioni, i rulli di questa trave ruotano alla stessa velocità dei rulli del convogliatore (la motorizzazione è sempre attiva).

Un esempio possibile di configurazione è rappresentato nella figura seguente.

Trave di spaziatura motorizzata



Trave di spaziatura motorizzata

La posizione teorica di ciascun veicolo, per la determinazione dell'eventuale errore da correggere, è calcolata rispetto ad un veicolo convenzionale di riferimento, e non rispetto a quello che precede immediatamente il veicolo da spaziare; in tal modo, un errore da compensare su un veicolo generico non si ripercuote automaticamente anche su tutti quelli che lo seguono, supposti equidistanziati correttamente fra loro.

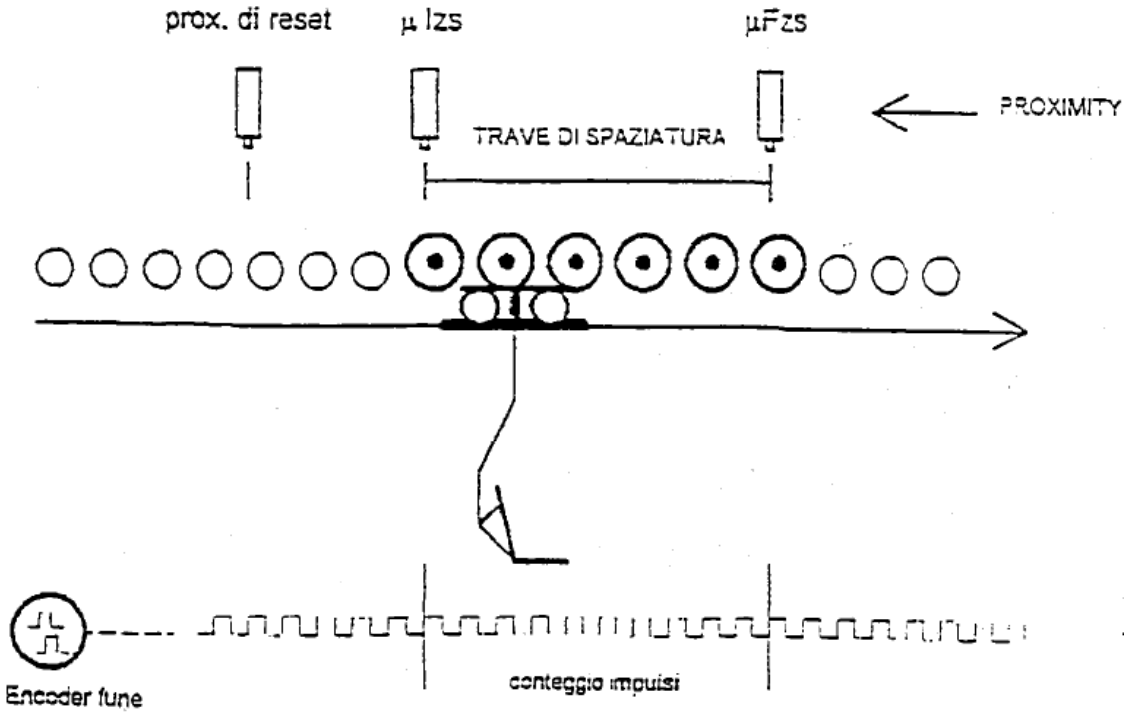
La componente di controllo e regolazione del sistema di spaziatura è realizzata in due fasi:

- la determinazione, in base ai segnali ricevuti da opportuni sensori di campo, dell'entità dell'errore da correggere;
- l'elaborazione del riferimento di velocità con cui pilotare l'azionamento della trave motorizzata in modo da conseguire la compensazione dell'errore medesimo.

Trave di spaziatura motorizzata

L'errore di spazio viene calcolato rispetto ad un prefissato veicolo di riferimento il cui passaggio è riconosciuto da un apposito sensore di campo ("proximity di reset").

Un schematizzazione di massima dei sensori impiegati è riportato in figura.



Trave di spaziatura motorizzata

Dal confronto fra il conteggio di spazio fune effettivo e quello teorico si ricava l'eventuale errore di spazio da cui il veicolo in esame è affetto, ed in funzione dell'anticipo o del ritardo accumulato si provvede rispettivamente a diminuire o ad aumentare la velocità media con cui il veicolo medesimo transita lungo la trave di spaziatura.

La trave di spaziatura è delimitata da due proximity che rilevano il passag-gio del veicolo alle estremità della stessa (il sensore in uscita è ovviamente necessario in retromarcia, in quanto in quella condizione viene a trovarsi all'ingresso; in marcia avanti il suo segnale viene comunque utilizzato per verificare la correttezza della compensazione prodotta. Lo spazio fune equivalente alla lunghezza della trave si spaziatura è determinato dal numero di impulsi conteggiati nel tratto compreso tra i due proximity; gli impulsi provengono da in encoder montato sulla fune.

Mentre il proximity che rileva il veicolo di riferimento assoluto determina l'inizio del ciclo di controllo spaziatura di tutti i veicoli movimentati, il proximity posto all'inizio della trave di spaziatura determina la posizione reale del generico veicolo da spaziare rispetto a quello di riferimento e quindi consente il calcolo istantaneo dell'eventuale errore di spazio percorso dal veicolo in esame.

Spaziatore motorizzato di ultima generazione

Di recente è stato sviluppato un sistema tale che, **invece di avere una trave di spaziatura autonoma,** i rulli spaziatori sono trascinati direttamente dal convogliatore tramite una trasmissione epicicloidale a sovrapposizione (*). Per mezzo di un motore elettrico posto sulla trasmissione a sovrapposizione, si può variare la velocità dei rulli spaziatori. Facendo ruotare il motore nella stessa direzione dei rulli del convogliatore la velocità del tratto spaziatore aumenta, facendo invece ruotare il motore in senso opposto la velocità del tratto spaziatore diminuisce.

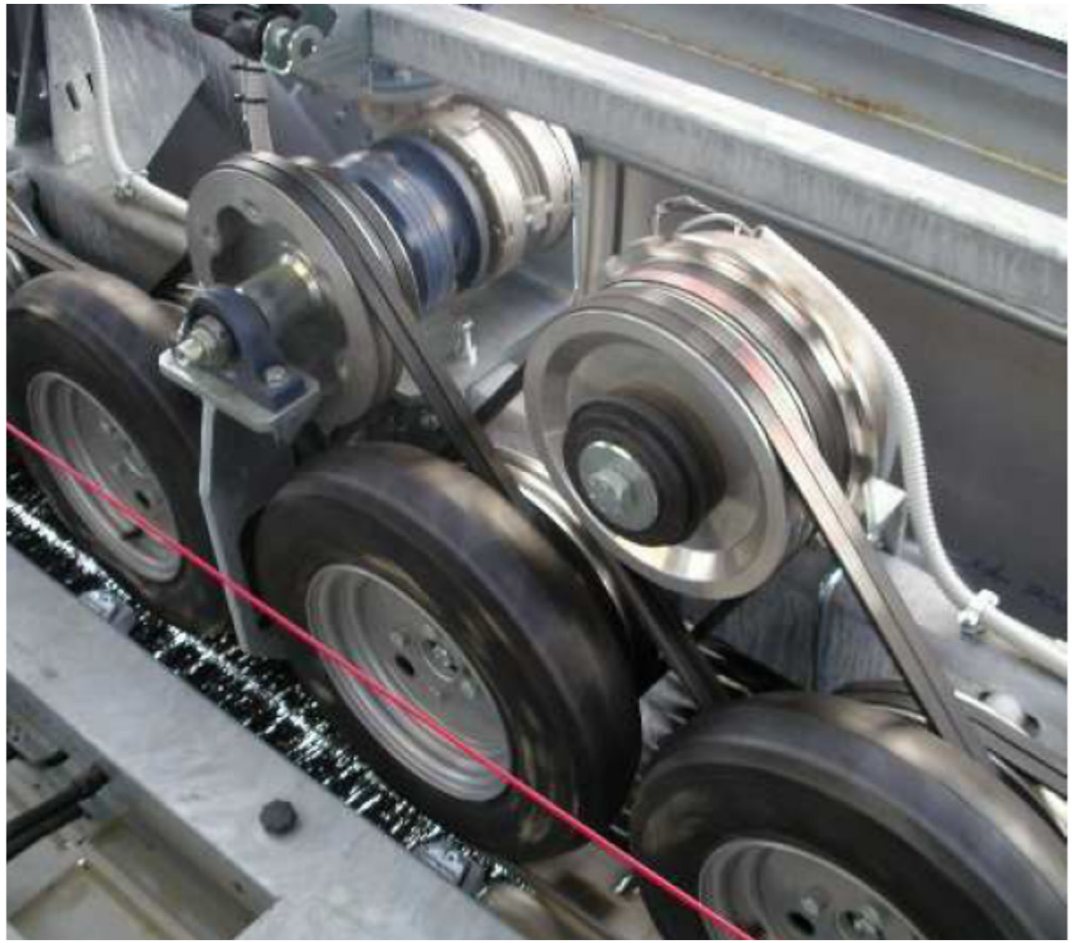
Se il veicolo in transito non necessita di correzione di spaziatura, il motore sta fermo grazie ad un proprio riduttore a vite senza fune, che esplica un'azione frenante, o a un blocco freno (**), e i rulli del tratto spaziatore ruotano alla stessa velocità di quelli del convogliatore.

In tutti i casi nell'anello di fune rimane sempre uno spazio maggiore tra il veicolo di riferimento e l'ultimo, il cosiddetto "Buco" che costituisce lo spazio di manovra per le eventuali necessarie correzioni dell'equidistanza.

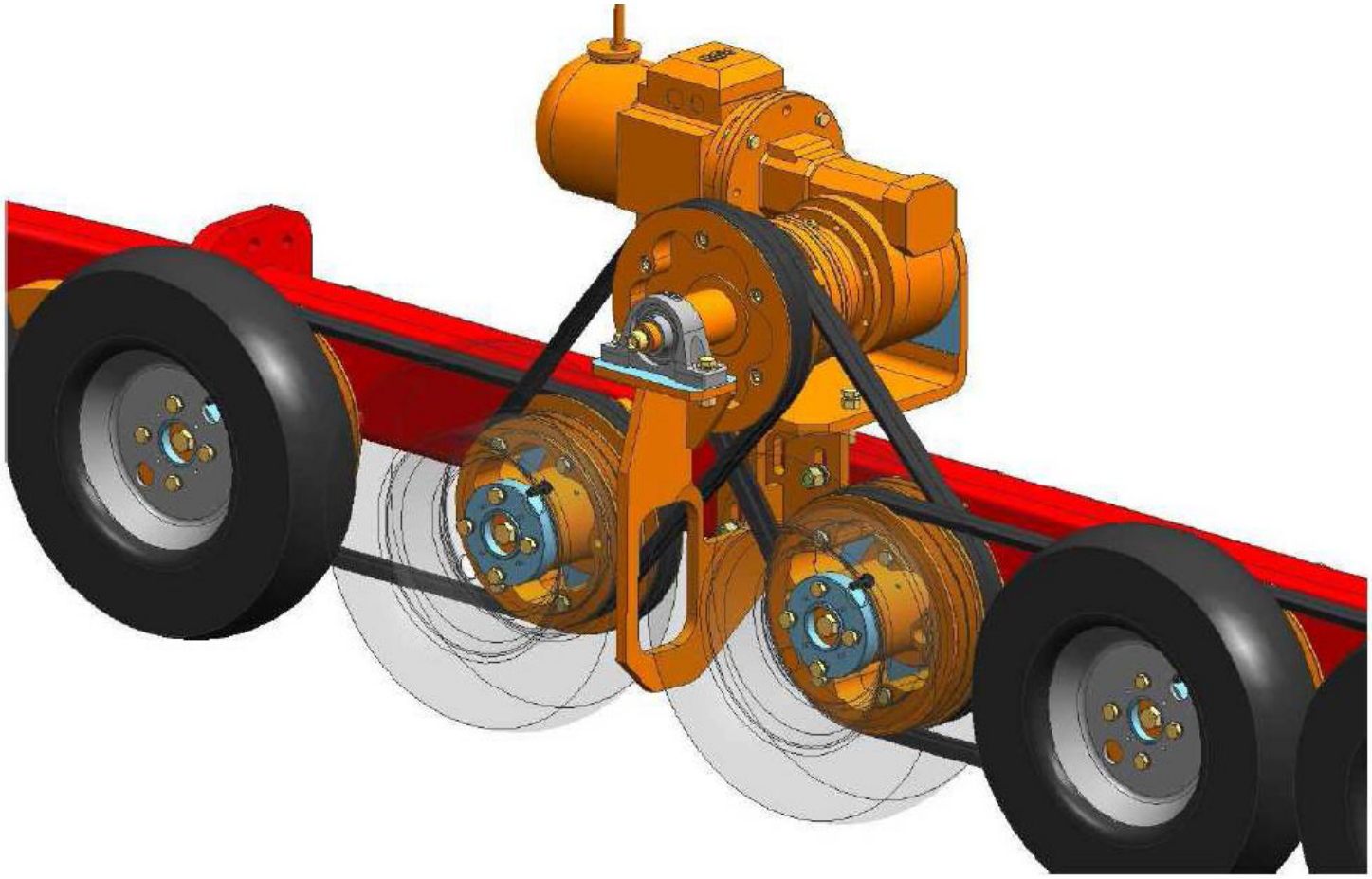
(*) sfrutta il sistema della trasmissione differenziale delle ruote motrici degli automezzi.

(**) al contrario della trave di spaziatura autonoma in cui il motore deve essere sempre in movimento pena il blocco delle trave con conseguente accumulo dei veicoli.

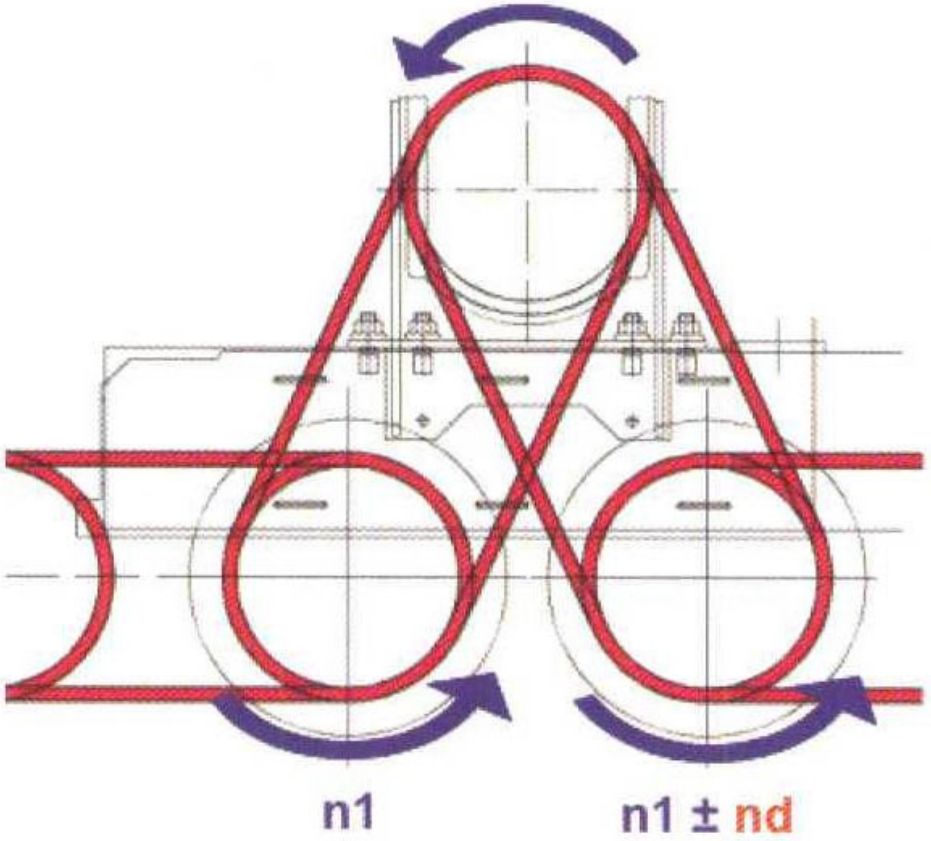
Dispositivo Spaziatore

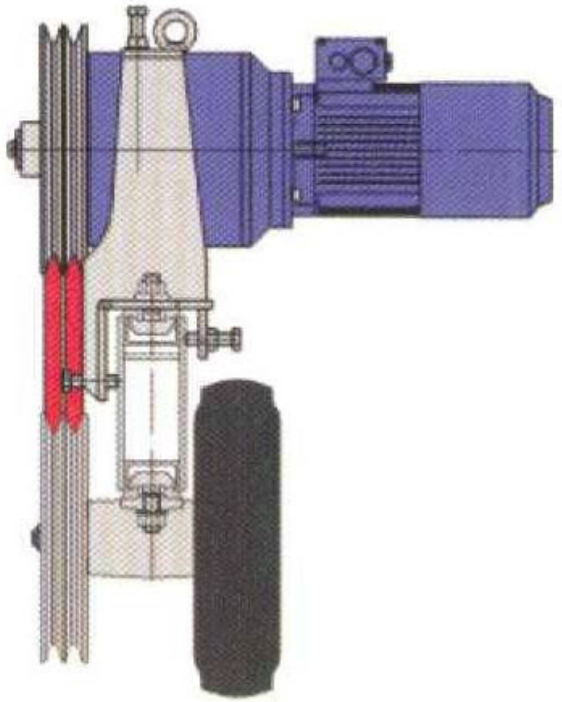


Spaziatore



Spaziatore

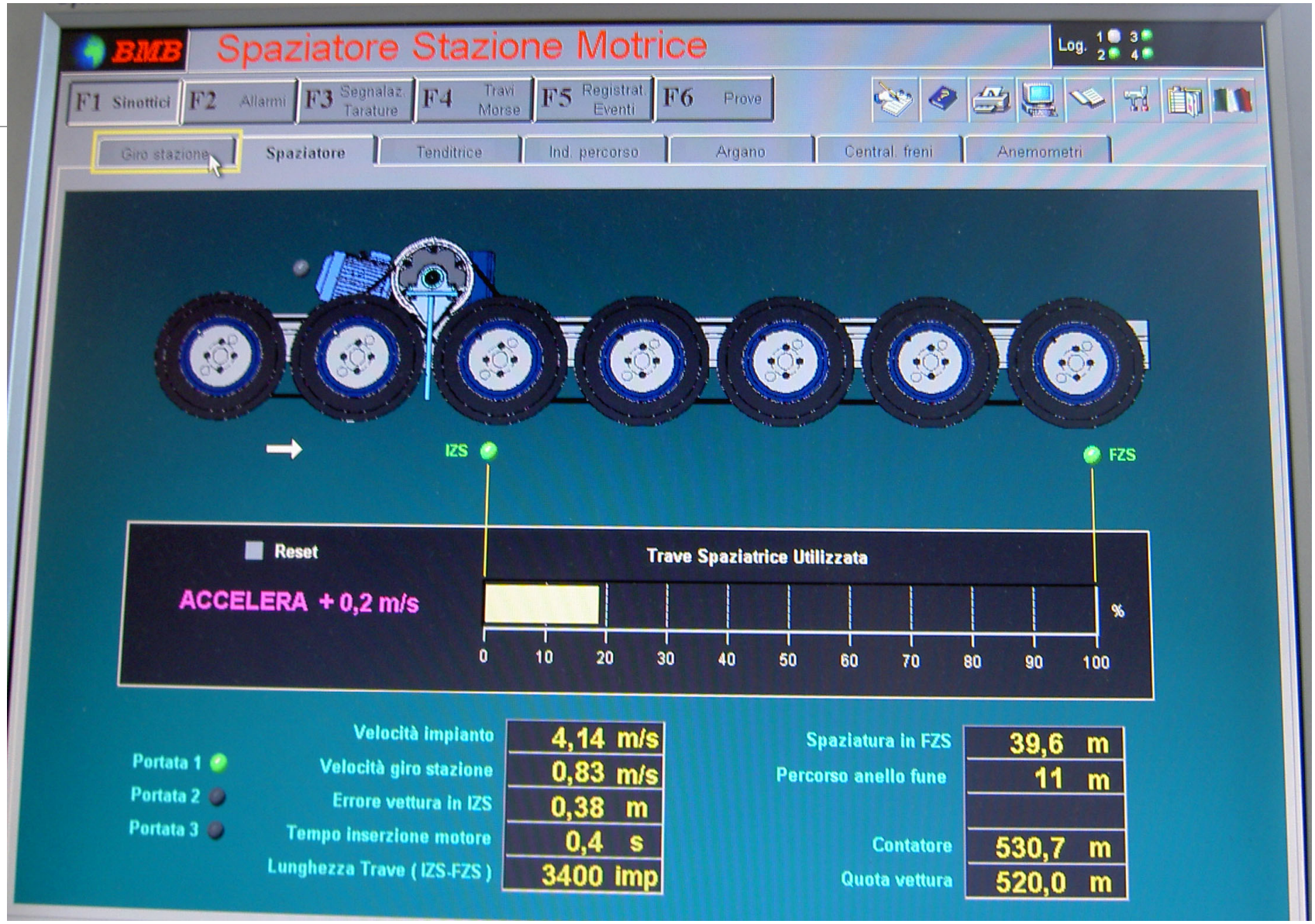




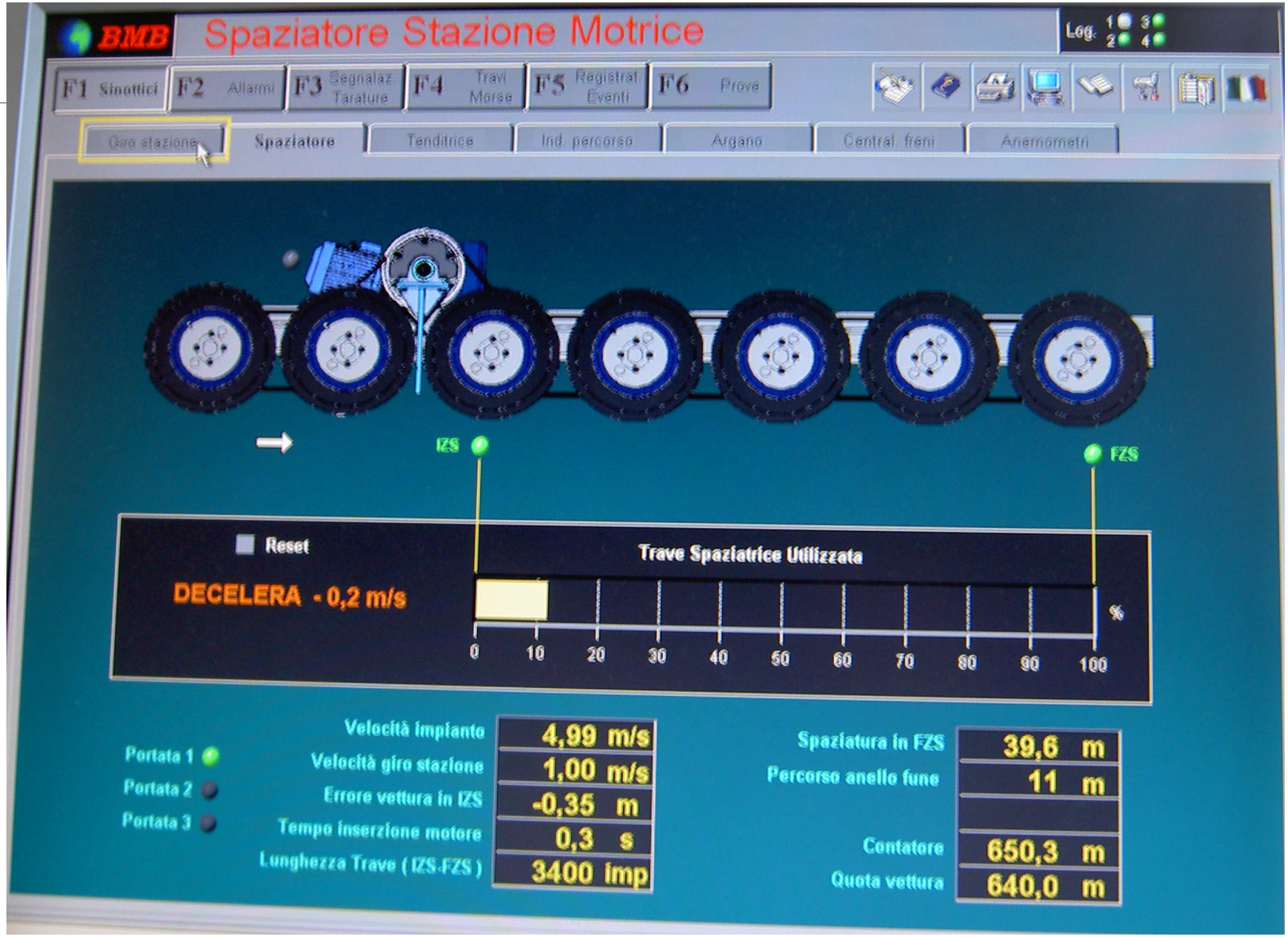
Spaziatore disinserito



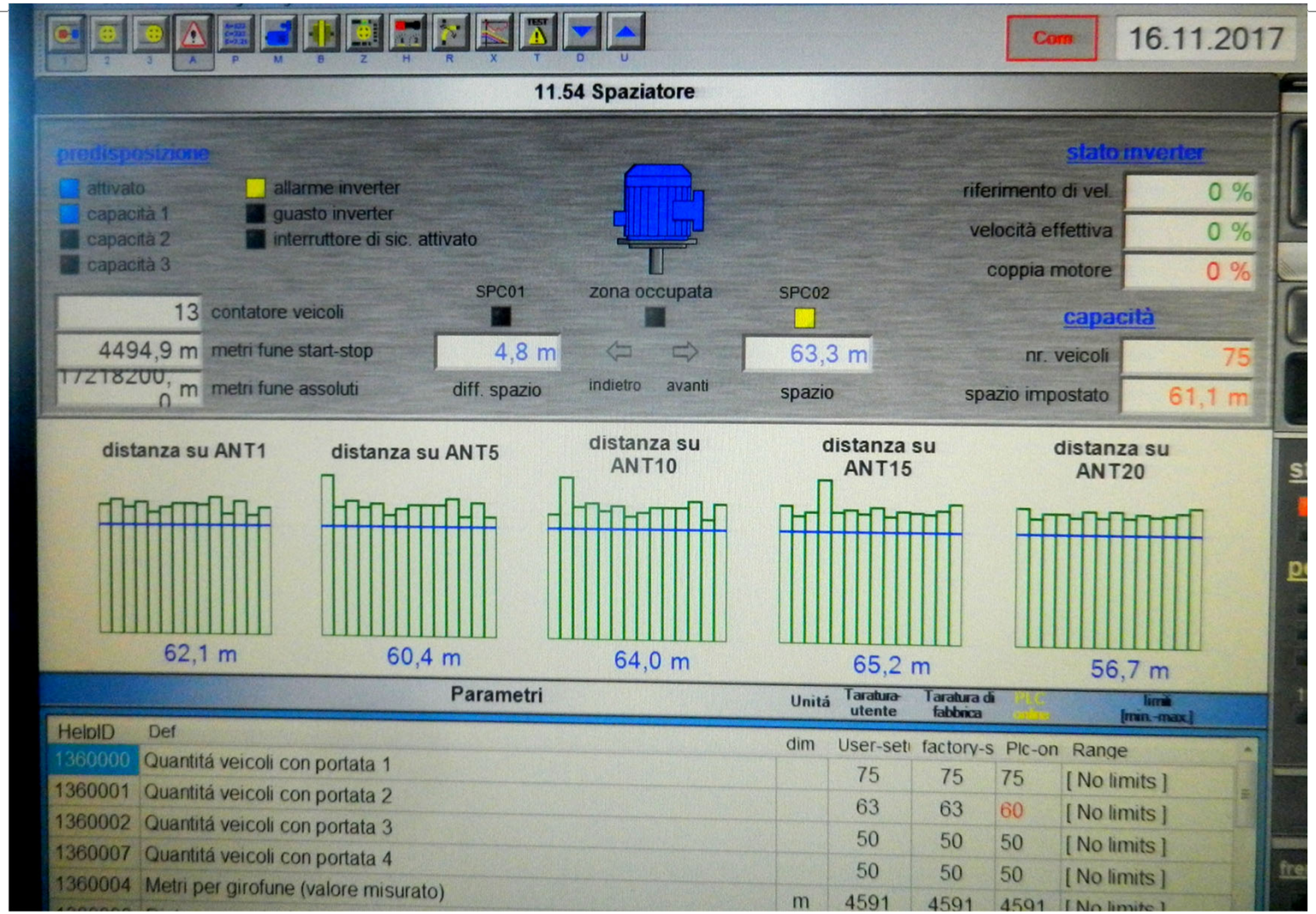
Spaziatore in funzione



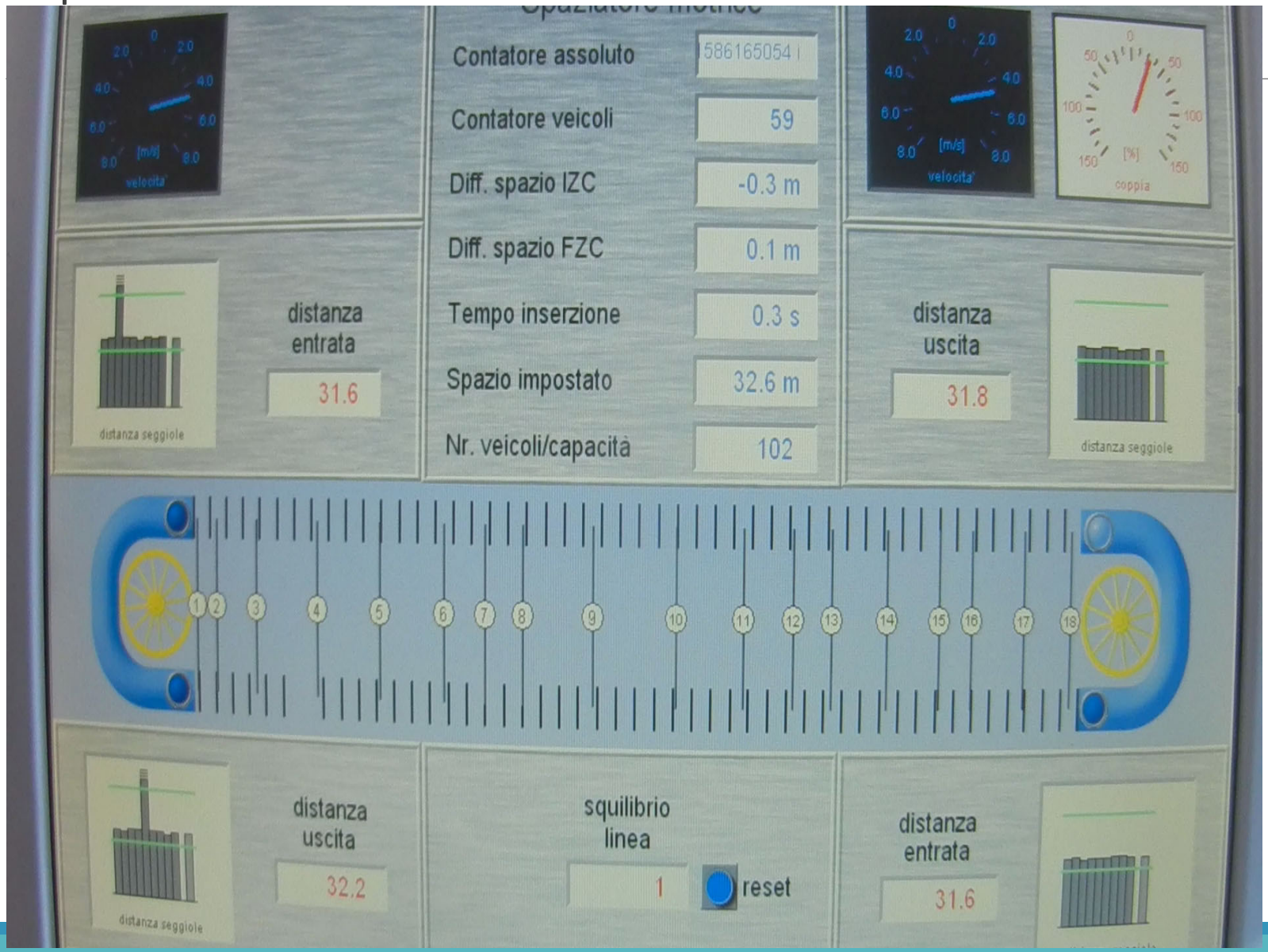
Spaziatore in funzione



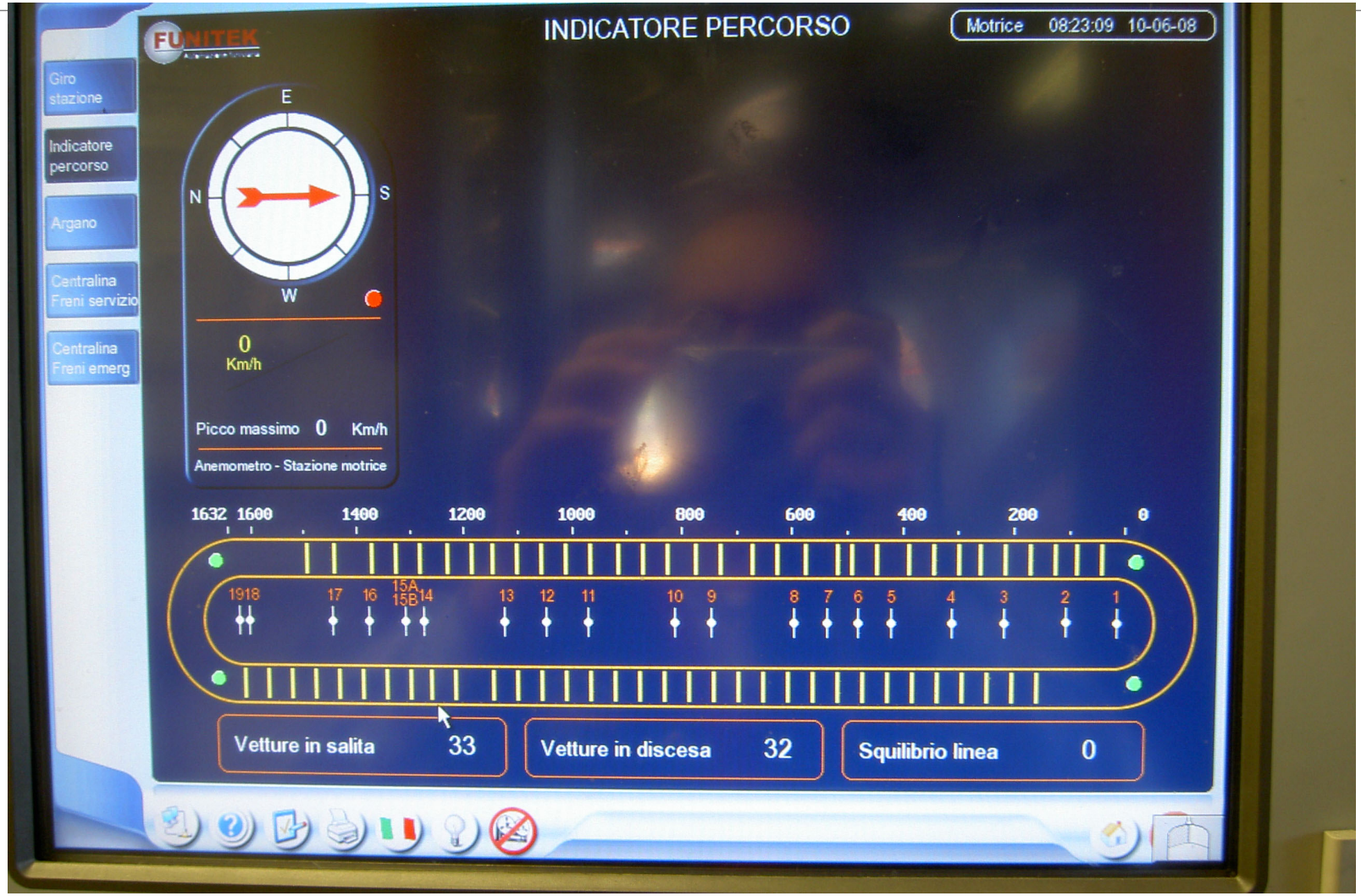
Spaziatura rappresentata sul supervisore



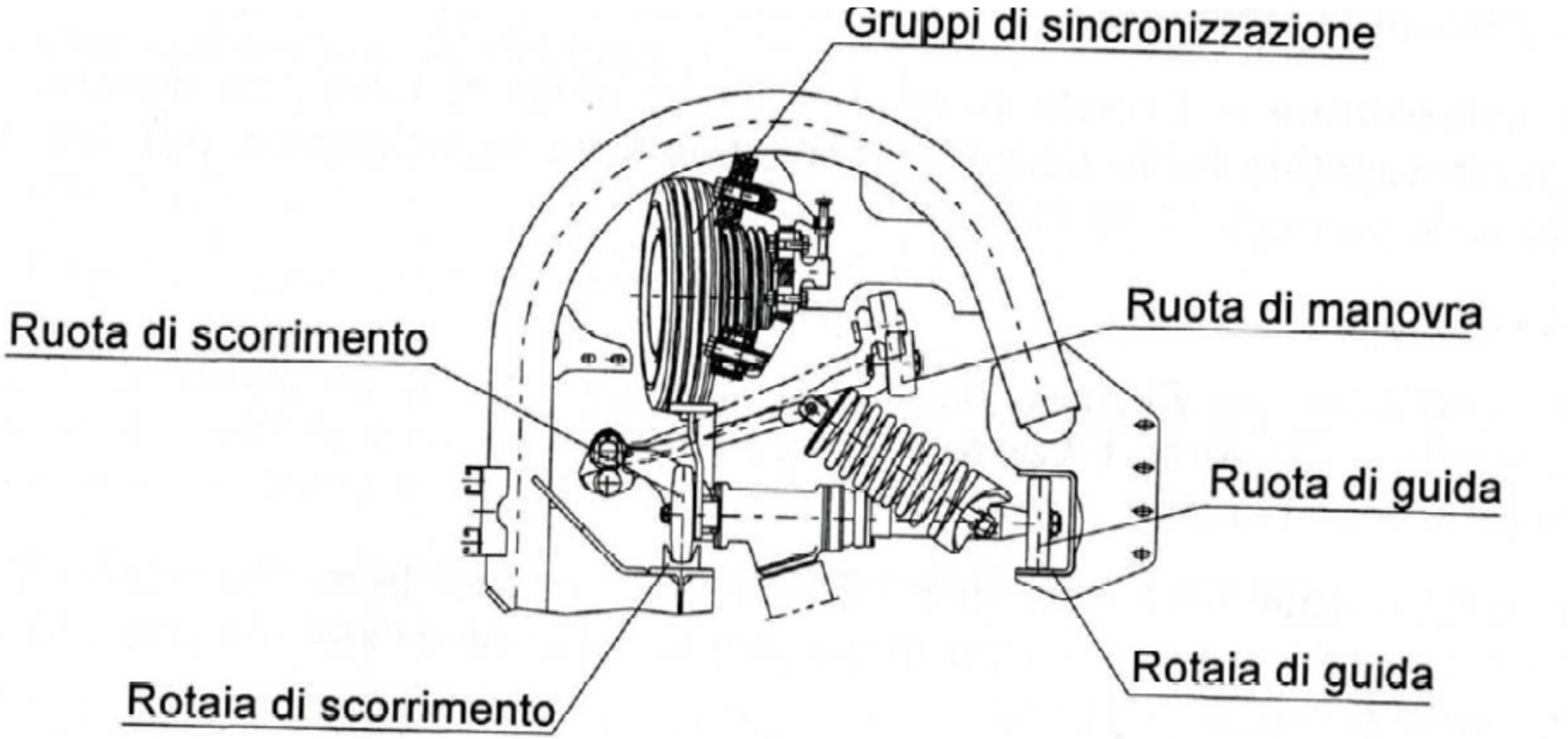
Distribuzione veicoli in linea e Spaziatura sul supervisore



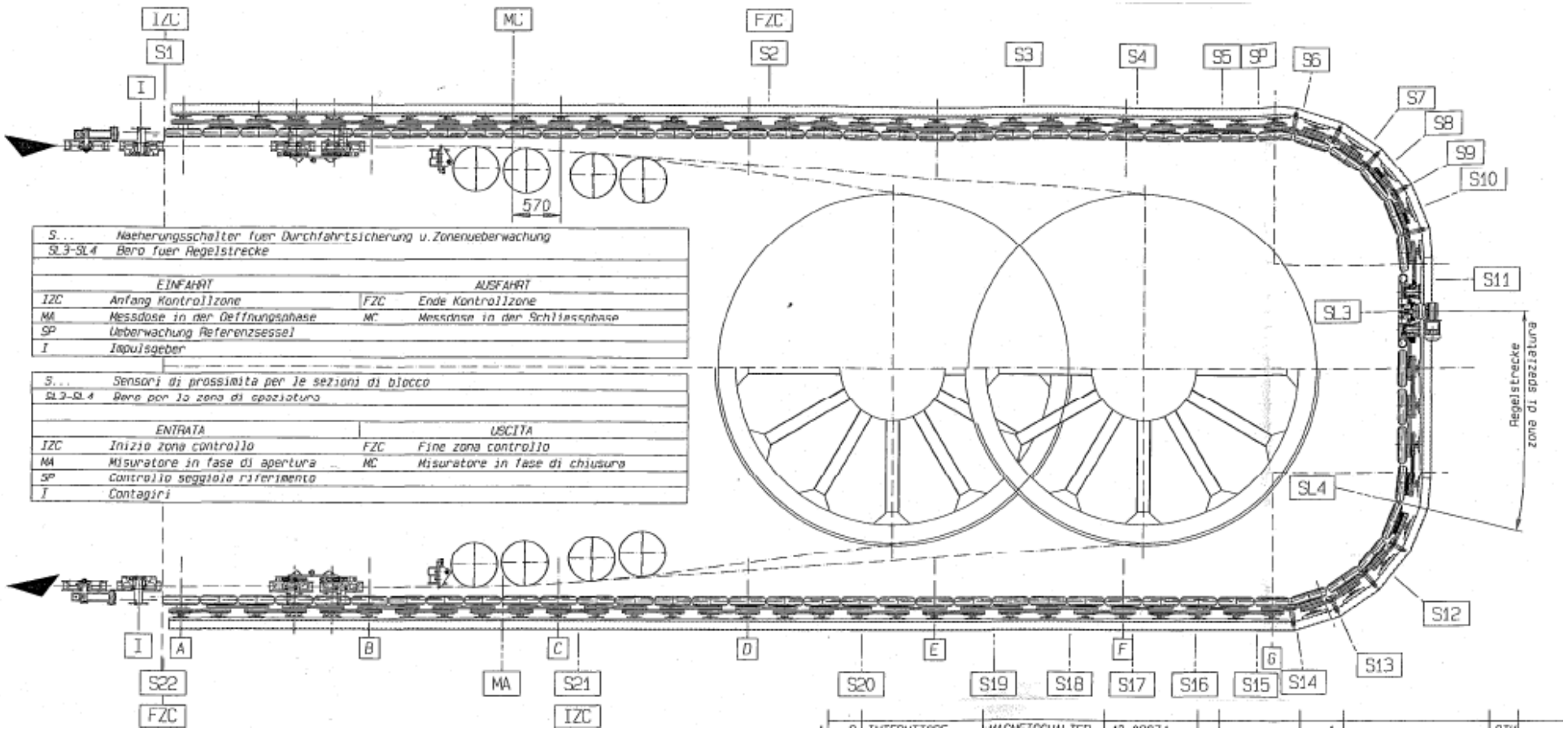
Indicatore di percorso



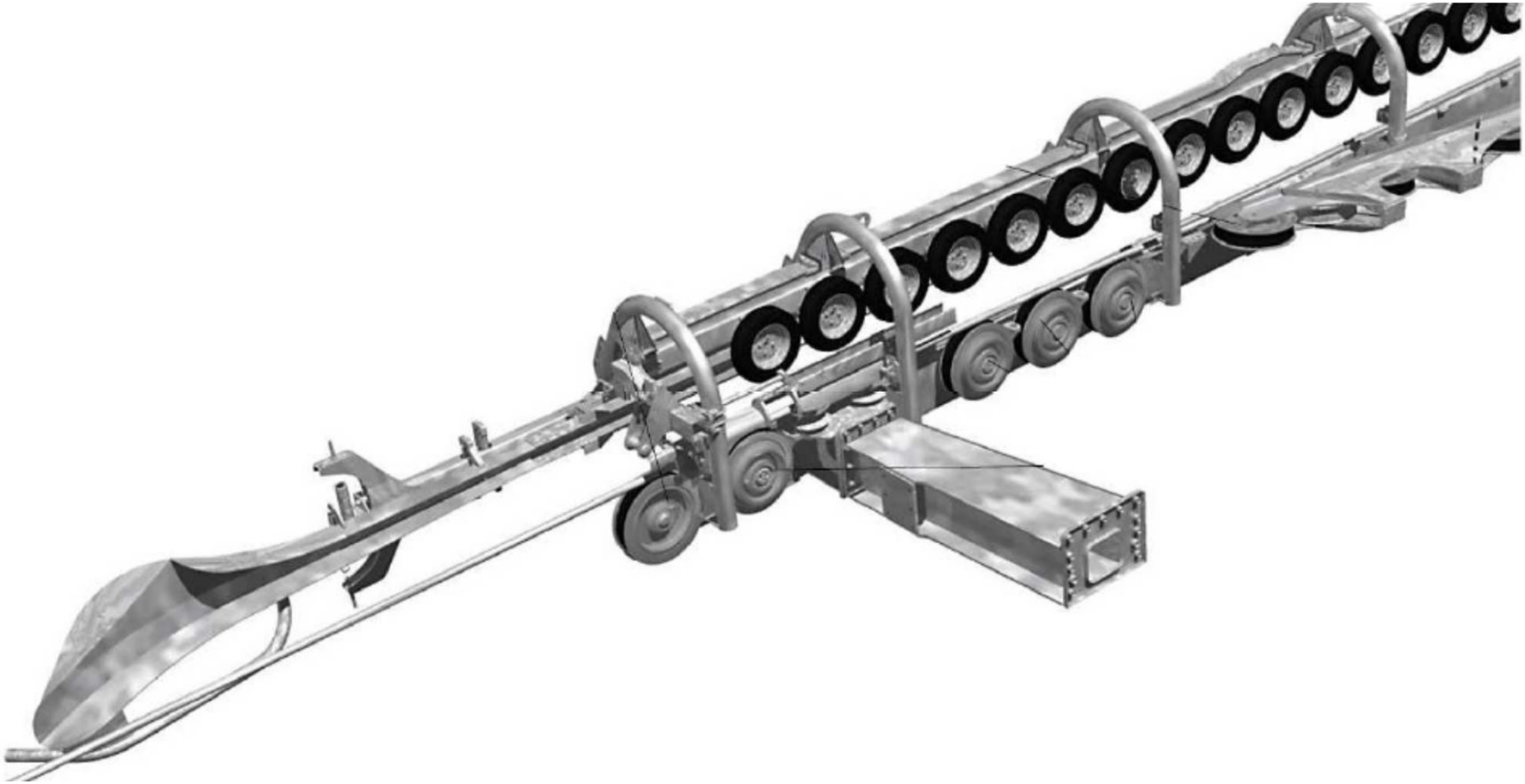
Insieme della morsa in zona di sincronizzazione



Panoramica di stazione



Meccanismi delle travi



Gruppi di sincronizzazione (travi e convogliatore



TRAVI DI SINCRONIZZAZIONE

La caratteristica principale degli impianti ad ammorsamento automatico è quella di avere i veicoli nelle stazioni (ove avvengono le operazioni di carico/scarico) che viaggiano a velocità assai contenute.

Tale fatto comporta la presenza, nelle stazioni, di dispositivi meccanici che provvedono, ad accelerare i veicoli in partenza dalla velocità del giro-stazione a quella della fune ed a decelerare quelli in arrivo dalla velocità della fune a quella del giro-stazione.

Tali dispositivi prendono il nome di “travi di sincronizzazione” ed in particolare trave di accelerazione o di lancio quella del lato di partenza dei veicoli e trave di decelerazione o rallentamento (o impropriamente di sgancio) quella del lato arrivo dei veicoli.

TRAVI DI SINCRONIZZAZIONE

Anticamente, quando la velocità massima ammessa per gli impianti ad ammorsamento automatico era di 3.5 m/s, l'accelerazione del veicolo in partenza veniva ottenuta facendolo percorrere un tratto di rotaia in discesa al termine della quale alcuni pneumatici sincroni con la fune ne aggiustavano la velocità, mentre la decelerazione del veicolo in arrivo veniva ottenuta facendolo percorrere un tratto di rotaia in salita. Per tale configurazione si parlava di "rampa di partenza o di lancio" e di "rampa di arrivo o di rallentamento" e le operazioni di lancio dei veicoli però avvenivano solo manualmente con la sola assistenza del semaforo di cadenza dell'equidistanza minima.

Per gli impianti moderni, sparite le pendenze che consentivano di utilizzare l'accelerazione di gravità, è opportuno abbandonare il termine rampa con significato meccanico ad indicare le travi di sincronizzazione, per riservarlo al solo significato elettronico relativo ai controlli automatici (rampa di accelerazione, rampa di decelerazione, ecc.).

TRAVI DI SINCRONIZZAZIONE

Meccanicamente le travi di sincronizzazione sono perfettamente orizzontali e costituite da una serie di pneumatici equidistanti in grado di trasmettere al veicolo la forza di avanzamento tramite contatto con un elemento della morsa posto sopra e longitudinalmente alla stessa chiamato “pinna” o “pattino”.

Tali pneumatici sono perciò montati superiormente alla traiettoria delle morse stesse su degli alberi cinematicamente collegati tra di loro tramite cinghie trapezoidali o ruote dentate in plastica.

La continuità del moto del veicolo viene garantita dal fatto che la lunghezza della pinna dello stesso è maggiore della distanza che intercorre tra i pneumatici in modo che entra in trazione il pneumatico successivo prima che il precedente la lasci.

La parte di percorso dei veicoli compreso tra la fine della trave di decelerazione e l’inizio della trave di accelerazione prende il nome di “giro-stazione” che può essere attrezzato con pneumatici, similmente alle travi di sincronizzazione, ovvero con una catena di trascinamento dei veicoli dotata di palmole che vanno ad interferire con le sospensioni dei veicoli stessi

TRAVI DI SINCRONIZZAZIONE

Ovviamente i pneumatici o la catena del giro-stazione sono dotati di moto costante, nel tempo e nello spazio, sempre proporzionale alla velocità della fune con i rapporti previsti per ottenere, alla velocità nominale dell'impianto, quella prevista per le operazioni di imbarco e di sbarco.

Le travi di sincronizzazione degli impianti ad ammorsamento automatico possono essere di due tipologie diverse:

- 1.- a movimentazione meccanica (la stragrande maggioranza)
- 2.- a movimentazione elettrica. (qualche esemplare)

Nel primo caso (**travi meccaniche**) il moto viene prelevato direttamente da quello della fune portante-traente, tramite i rulli di deviazione della stessa e la variazione di velocità del veicolo lungo la trave avviene con la variazione della velocità dei pneumatici, ottenuta con opportune combinazioni dei diametri delle pulegge delle trasmissioni a cinghie tra gli stessi. La variazione di velocità è quindi distribuita nello spazio per cui la velocità di ciascun pneumatico avrà sempre lo stesso rapporto con quella della fune.

TRAVI DI SINCRONIZZAZIONE

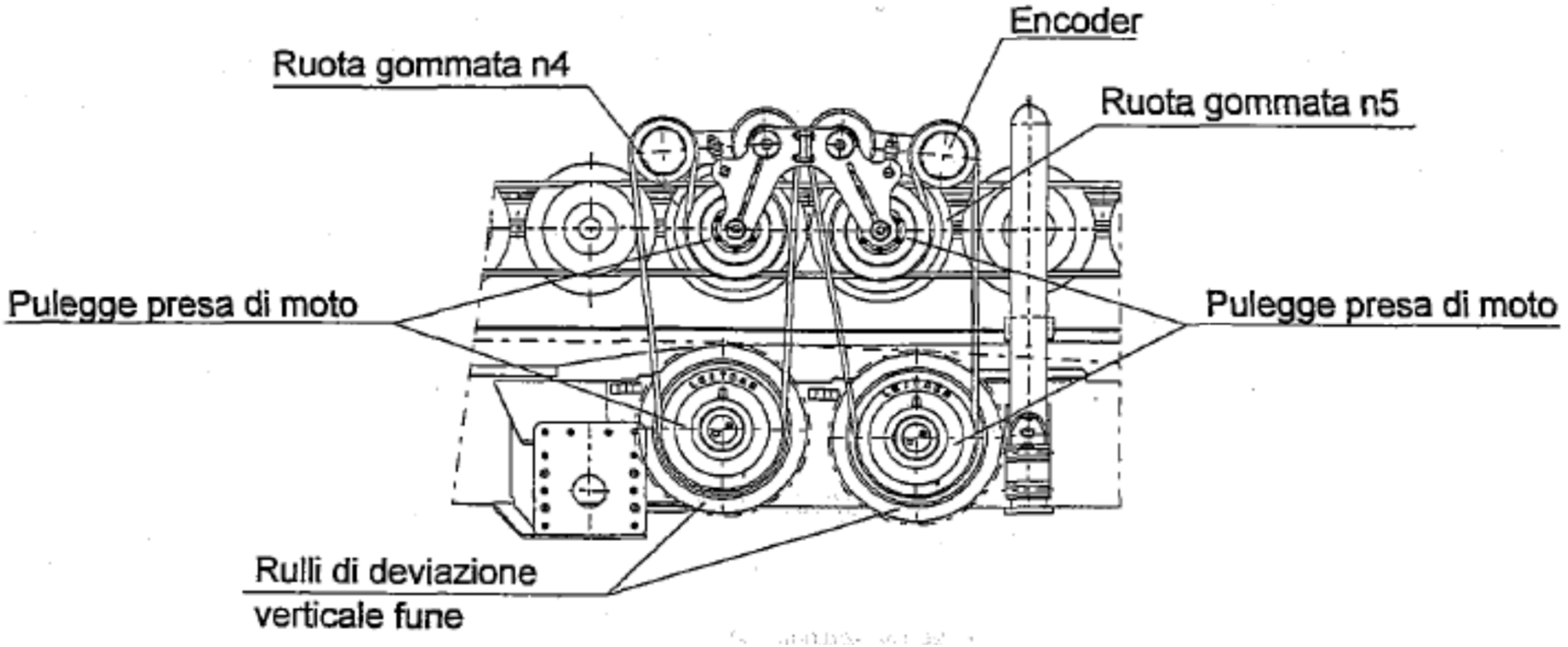
Pneumatici adiacenti avranno, in generale, velocità diverse per cui, durante la loro contemporanea presa sulla pinna dello stesso veicolo, si produrrà una breve azione tangenziale sui loro battistrada che si deformeranno o si consumeranno per strisciamento a seconda dell'altezza dei battistrada stessi.

Tale azione risulterà proporzionale sia alla differenza di velocità tra i pneumatici che alla differenza tra lunghezza della pinna e la distanza tra gli assi di rotazione dei pneumatici.

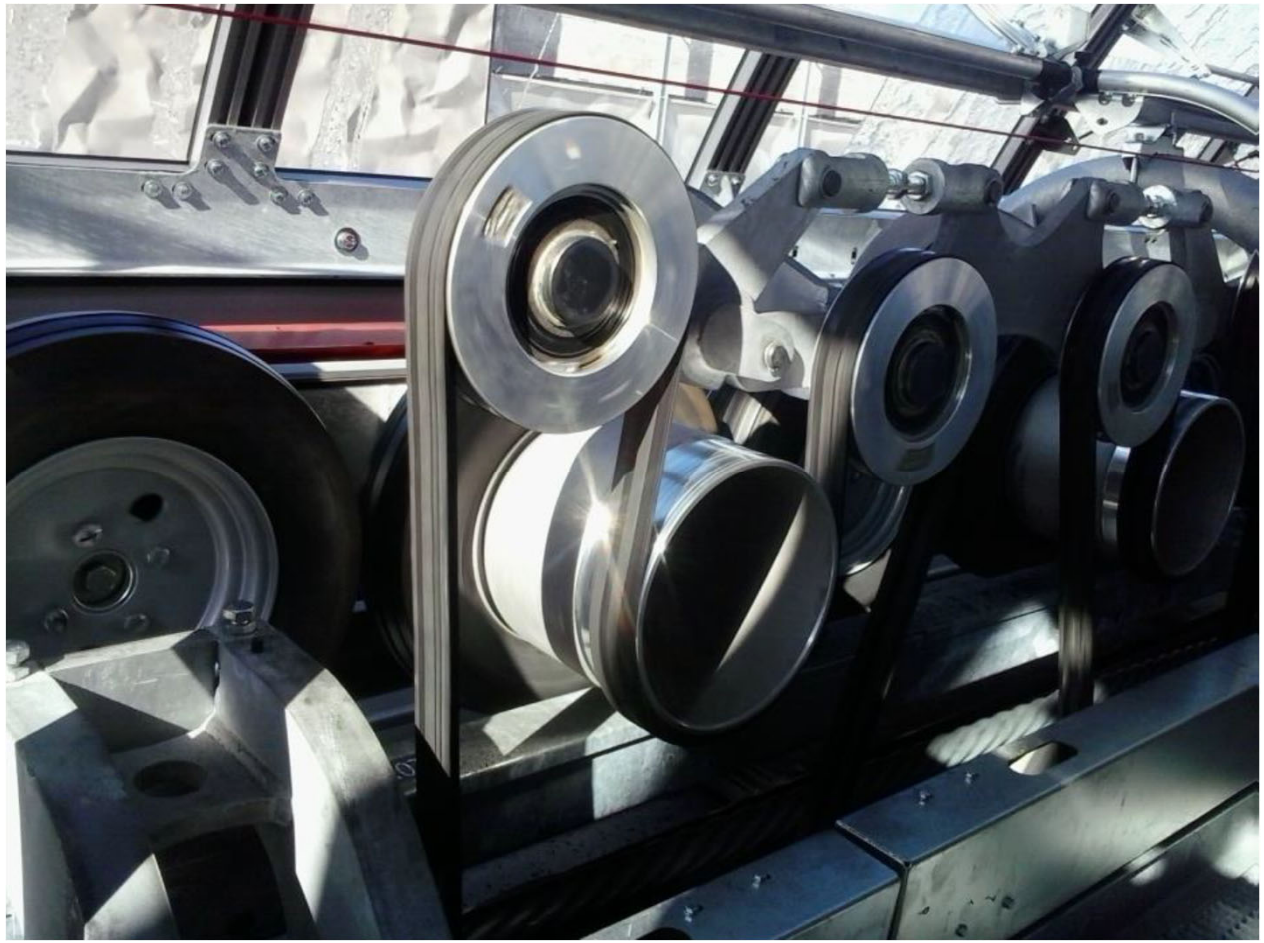
Prese del moto

In entrambe le stazioni il treno deceleratore prende il moto dalla fune sul lato ingresso, mentre il treno acceleratore prende il moto dalla fune sul lato uscita, e le due trasmissioni sono fisicamente separate; in tal modo si garantisce la sincronizzazione fra la velocità della fune sia in fase di aggancio che di sgancio, dato che in presenza del dispositivo tenditore la velocità istantanea della fune nei due rami può essere lievemente diversa a causa dei movimenti del tenditore stesso.

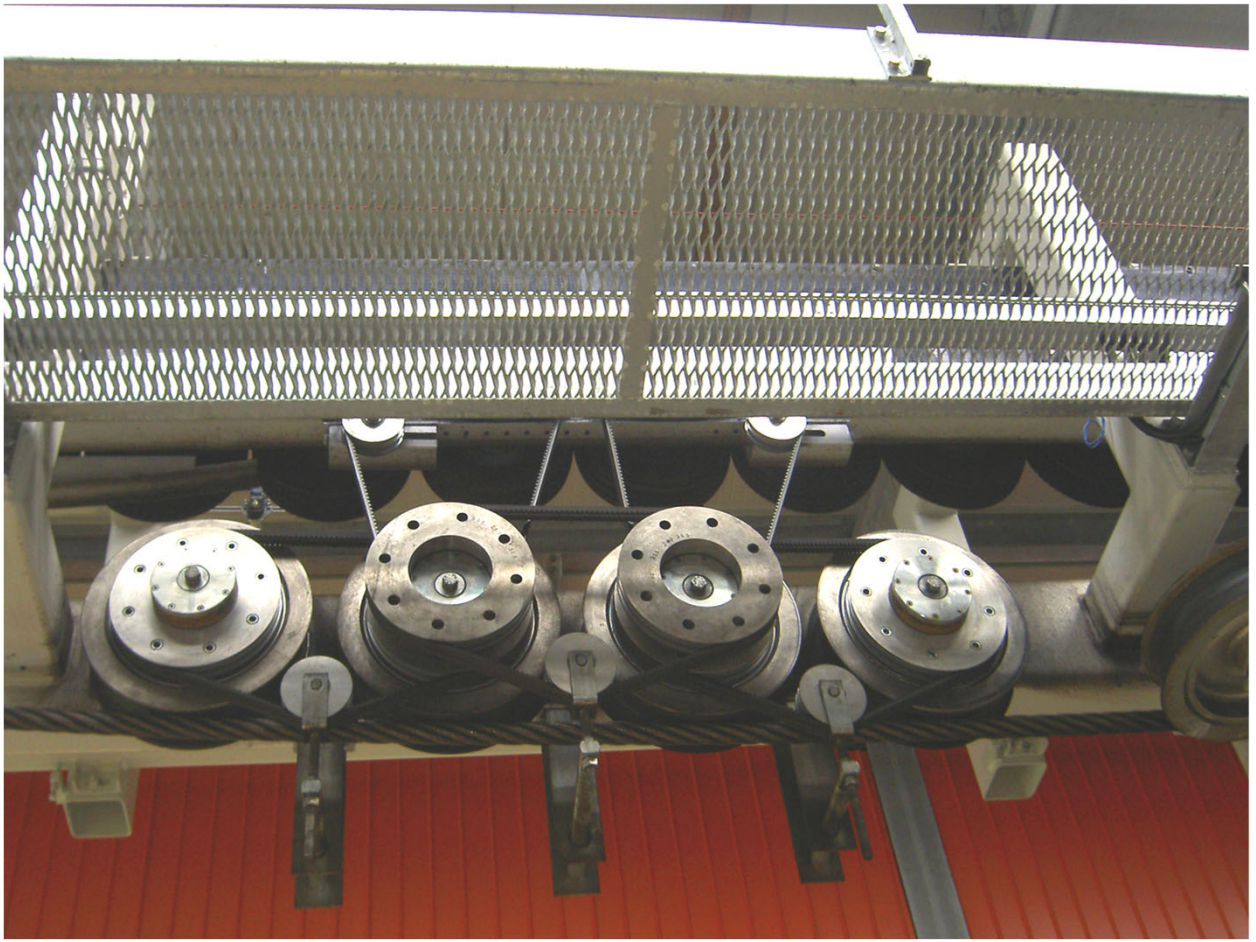
Rulli motori delle travi per la presa del moto dalla fune



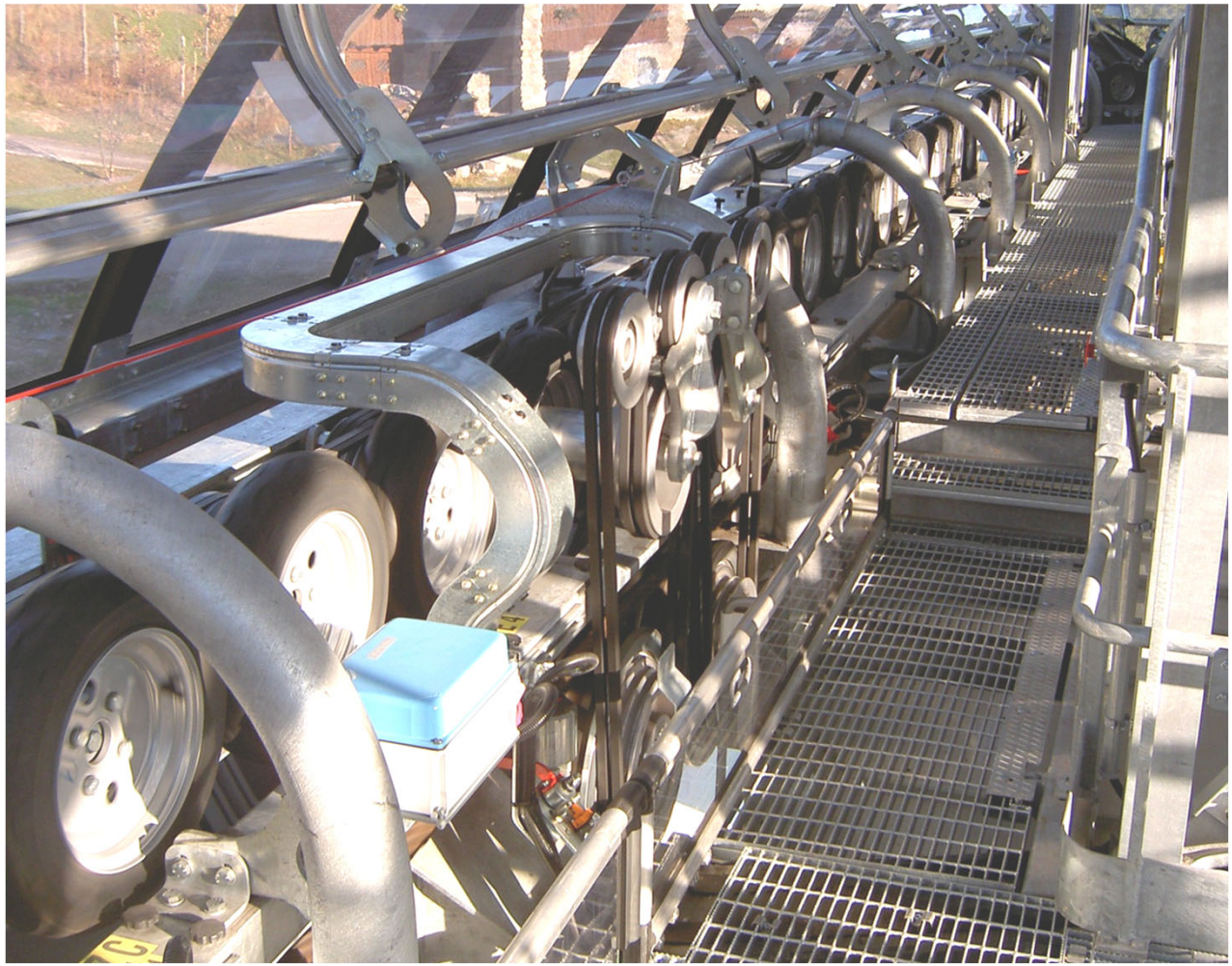
Particolare della presa del moto di trave meccanica



Altra tipologia di rulli motori per la presa del moto



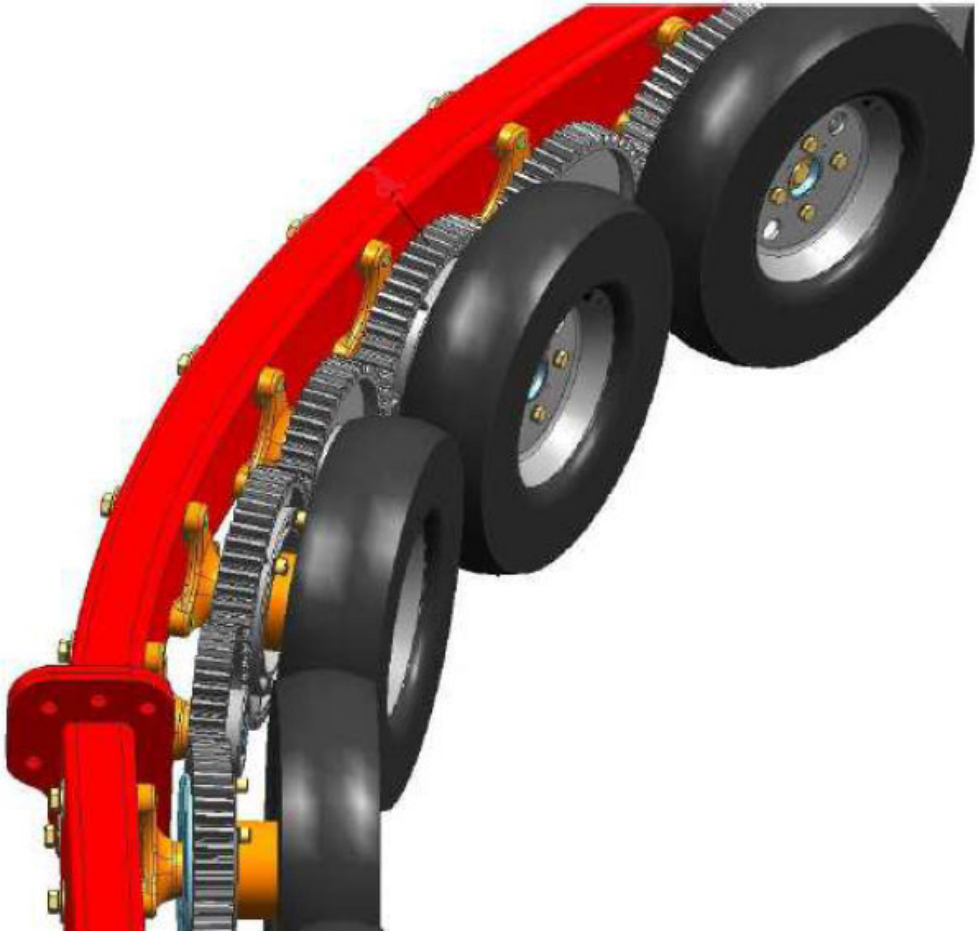
Panoramica dei rulli motori e delle ruote di trascinamento



Panoramica delle ruote di trascinamento e della trasmissione a cinghie in corrispondenza dell'elica di manovra

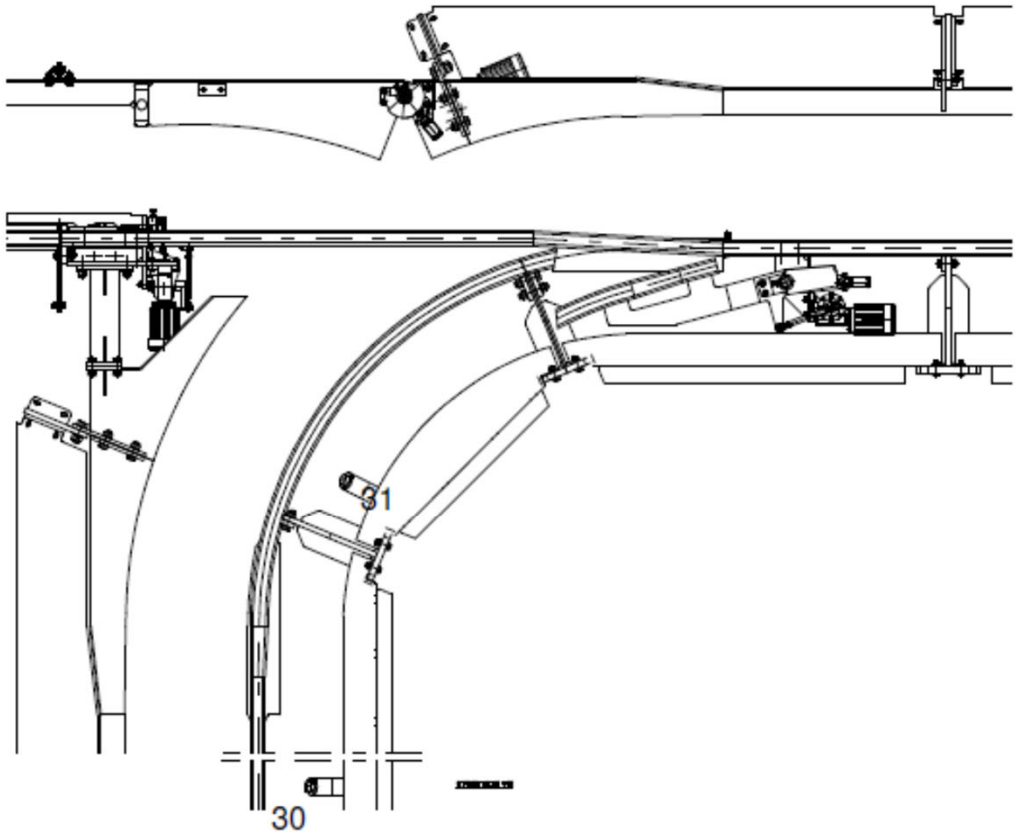


Altra sistema di trasmissione in curva alternativo alle cinghie

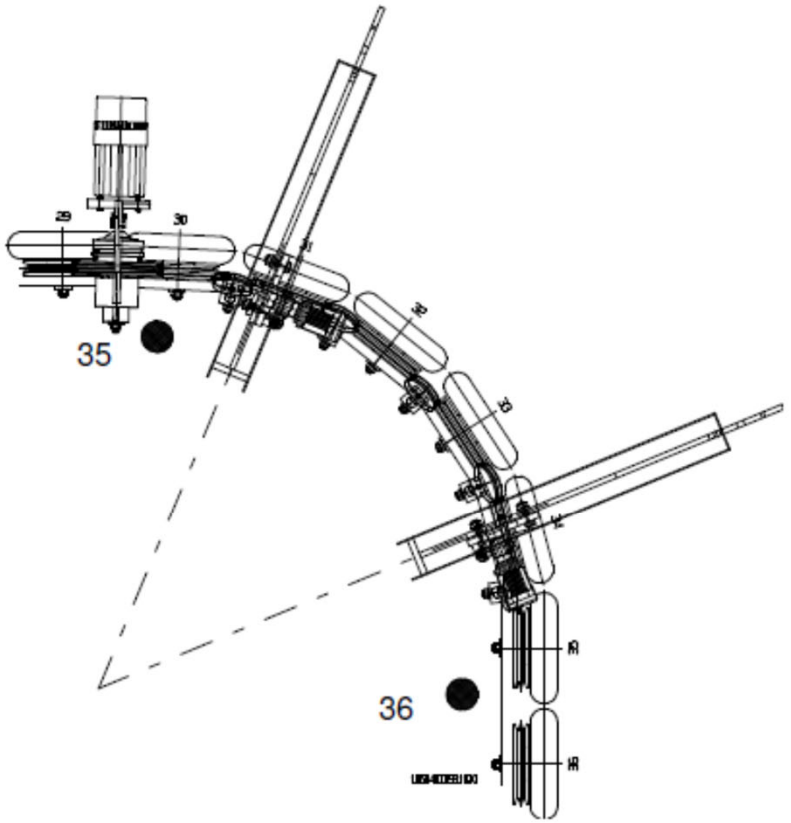


Scambio e spaziatore

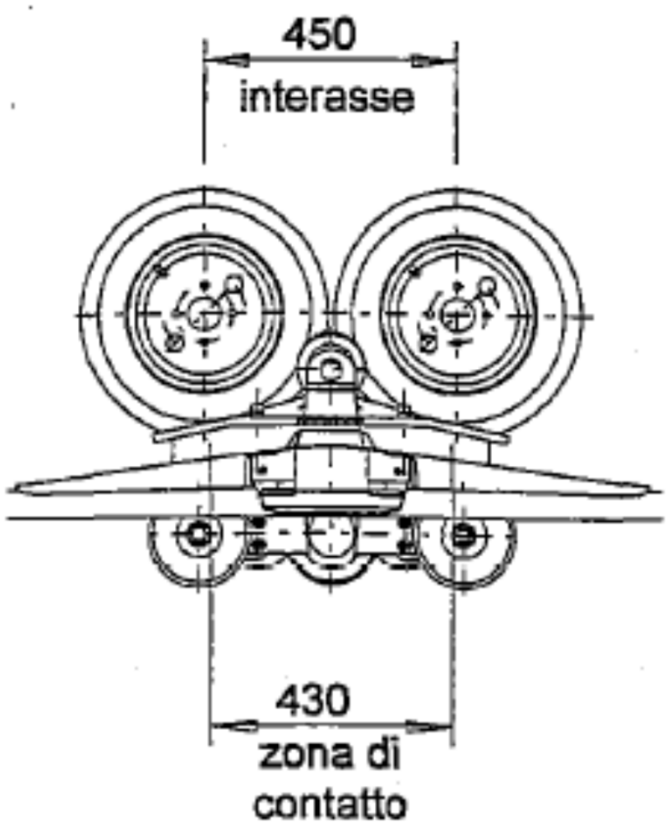
SCAMBIO STAZIONE



SPAZIATORE AUTOMATICO



Contatto della morsa in due ruote di trascinamento



Prese del moto con propria motorizzazione elettrica

Questo sistema è adottato nelle cabinovie di maggiore capacità delle cabine.

Nel caso delle **travi elettriche** il moto ai pneumatici di ciascuna trave viene fornito da un motore elettrico a velocità variabile dotato di riduttore di giri per l'adeguamento della velocità. Tutti i pneumatici hanno la stessa velocità e quindi anche le relative pulegge e cinghie di trasmissione, consentendo così di avere più di un pneumatico contemporaneamente in presa con la stessa pinna senza provocare alcuna azione tangenziale. Di contro però diventa molto più complicato gestire la variazione di velocità che deve essere distribuita nel tempo pur sempre legata alla posizione del veicolo.

La trave di rallentamento, perciò, avrà sempre la velocità della fune per tutto il tempo in cui attende l'arrivo del veicolo dalla linea. Dopo che il veicolo avrà superato il punto di disaccoppiamento dalla fune (apertura della morsa), la trave di rallentamento rallenterà fino alla velocità del giro-stazione nello stesso tempo in cui il veicolo raggiungerà il punto di uscita dalla trave ove avviene la consegna dello stesso al giro-stazione.

Consegnato il veicolo al giro-stazione, la trave tornerà alla velocità fune per predisporsi allo stesso ciclo da eseguire con il veicolo successivo.

Prese del moto con propria motorizzazione elettrica

La trave di accelerazione, per contro, avrà la velocità del giro-stazione per tutto il tempo in cui attende l'arrivo del veicolo al punto di partenza, dal quale, pervenuti anche i consensi di partenza, accelererà fino alla velocità della fune, velocità che deve essere raggiunta prima che il veicolo raggiunga il punto di ammorsamento, rimarrà alla velocità della fune fino all'uscita del veicolo dalla trave (stazione) per poi decelerare alla velocità del giro-stazione per predisporsi ad eseguire lo stesso ciclo con il veicolo successivo.

Mentre le travi di sincronizzazione a movimentazione meccanica sono in grado di tollerare la contemporanea presenza di due o più veicoli, quelle a movimentazione elettrica tollerano un solo veicolo alla volta e quindi sono utilizzabili per impianti con notevole equidistanza dei veicoli, in pratica solo per telecabine multiposto.

Negli impianti con le travi a movimentazione elettrica i pneumatici o la catena del giro-stazione verranno movimentati da un terzo motore elettrico a velocità variabile per inseguire proporzionalmente la velocità della fune.

Prese del moto con propria motorizzazione elettrica

Dal punto di vista elettrico, ciascuna trave di sincronizzazione a movimentazione elettrica è quindi dotata di un azionamento a velocità variabile che è chiamato ad eseguire ciclicamente un programma di variazioni di velocità che è legato sia alla velocità della fune che alla posizione raggiunta dal veicolo che si trova in trave.

Alla complessità del comando delle travi a movimentazione elettrica corrisponde, in ragione ancora maggiore, la complessità della relativa sorveglianza che ne controlla la corretta esecuzione.

Il convogliatore e la velocità dei veicoli in stazione

Il convogliatore ha la funzione di trasferire i veicoli dalla zona di arrivo alla zona di partenza.

Gli imbarchi è sbarchi avvengono nella zona di transito dei veicoli sul convogliatore ove la velocità degli stessi è costante.

La velocità dei veicoli è diversa per le cabine e le seggiole: non deve superare 1,00 m/s per le seggiovie e 0,50 m/s per gli impianti con cabine.

Per le seggiovie destinate al trasporto esclusivo di viaggiatori con sci ai piedi, la velocità può essere elevata all'imbarco fino a 1,30 m/s, allo sbarco fino a 1,50 m/s e fino a 2 m/s se lo sbarco avviene alla stazione intermedia con il veicolo che prosegue con traiettoria rettilinea.

Velocità impianto

La velocità massima di esercizio in linea, avuto riguardo al fatto che le sovrasollecitazioni dinamiche indotte nelle strutture dei veicoli dal passaggio sulle rulliere nonché dall'effetto di stabilizzazione indotto dalle guide di ingresso nelle stazioni devono risultare compatibili con il dimensionamento di tali strutture tenuto conto anche degli effetti di fatica, non può superare i seguenti valori:

- 5 m/s per gli impianti con seggiole o veicoli aperti;
- 6 m/s per gli impianti con veicoli chiusi.

Valori indicati dalle PTS.

Velocità impianto

Ai sensi del Decreto Infrastruttura.

Nelle funivie monofune a collegamento temporaneo:

1) per i veicoli chiusi:
   - 6,0 m/s con una fune portante-traente;
   - 7,0 m/s con due funi portanti-traenti

2) per i veicoli aperti: 5 m/s.

Per funivie bifune a collegamento temporaneo:
   - 7,0 m/s con una fune portante;
   - 8,0 m/s con due funi portanti.

Rapporti tra le velocità e le equidistanze

In stazione nella zona dei convogliatori essendo la velocità dei veicoli inferiore a quella della fune, deve sussistere una correlazione tra le velocità (V) e le spaziature (S).

Dovendo rimanere eguale l'intervallo di tempo tra i veicoli sia in linea (li) che nelle stazioni (st), valgono i seguenti rapporti:

Sli / Vli = Sst / Vst da cui Sst / Sli = Vst / Vli ossia il rapporto tra le spaziature è eguale a quello delle velocità

Di conseguenza essendo la velocità in stazione inferiore per le cabinovie rispetto alle seggiovie, il numero delle cabine in stazione risulta essere sempre maggiore rispetto a quello delle seggiovie.

In taluni impianti le cabine appaiono accostate con le porte aperte a contatto tale da formare un fronte unico tale da scongiurare il pericolo di caduta persone nella fossa.

Intervallo minimo di tempo tra i veicoli

Per garantire il sicuro e regolare svolgimento delle operazioni di imbarco e di sbarco, la velocità dei veicoli alla partenza ed all'arrivo nelle stazioni deve essere adeguata alla categoria dei viaggiatori, alle modalità di imbarco e di sbarco, al numero dei posti offerti da ogni singolo veicolo, alla massa oscillante ed alle altre caratteristiche proprie del veicolo stesso tese a limitare gli effetti d'urto. L'intervallo di tempo fra il passaggio di due veicoli consecutivi deve, inoltre, risultare sufficiente per consentire a ciascun viaggiatore di accedere agevolmente al punto d'imbarco alla partenza e di disimpegnarsi tempestivamente dal veicolo all'arrivo, raggiungendo rapidamente le aree non interessate dalle traiettorie dei veicoli.

Intervallo minimo di tempo tra i veicoli

L'intervallo minimo di tempo fra due veicoli consecutivi deve risultare non inferiore a 6 s; detto valore può essere ridotto, negli impianti seggioviari destinati ai viaggiatori con sci ai piedi, fino ad un minimo di 5,5 s purché appositi cartelli collocati in posizione visibile alla stazione di partenza avvertano il viaggiatore del limitato intervallo tra i veicoli, richiamando l'attenzione sull'esigenza di un conveniente addestramento per evitare danni a se stessi ed agli altri utenti.

Equidistanza minima tra i veicoli

L'equidistanza minima tra i veicoli in linea deve essere non inferiore a 1,2 volte lo spazio di arresto determinato dalla frenatura modulata dell'impianto, considerando per la decelerazione il minore dei valori fissati nel progetto, e comunque tale da garantire un'adeguata protezione anticollisione in entrata ed uscita dalle stazioni

Tipi di convogliatori

Possono essere a catena o a ruote gommate come per le travi.

Nel caso della catena, essa può essere mossa direttamente dalla fune o da una motorizzazione elettrica la cui velocità deve essere costantemente rapportata a quella dell'impianto.

Si rende quindi necessario avere della componentistica di scorta per quanto riguarda la movimentazione della catena motorizzata.

Convogliatore a rulli

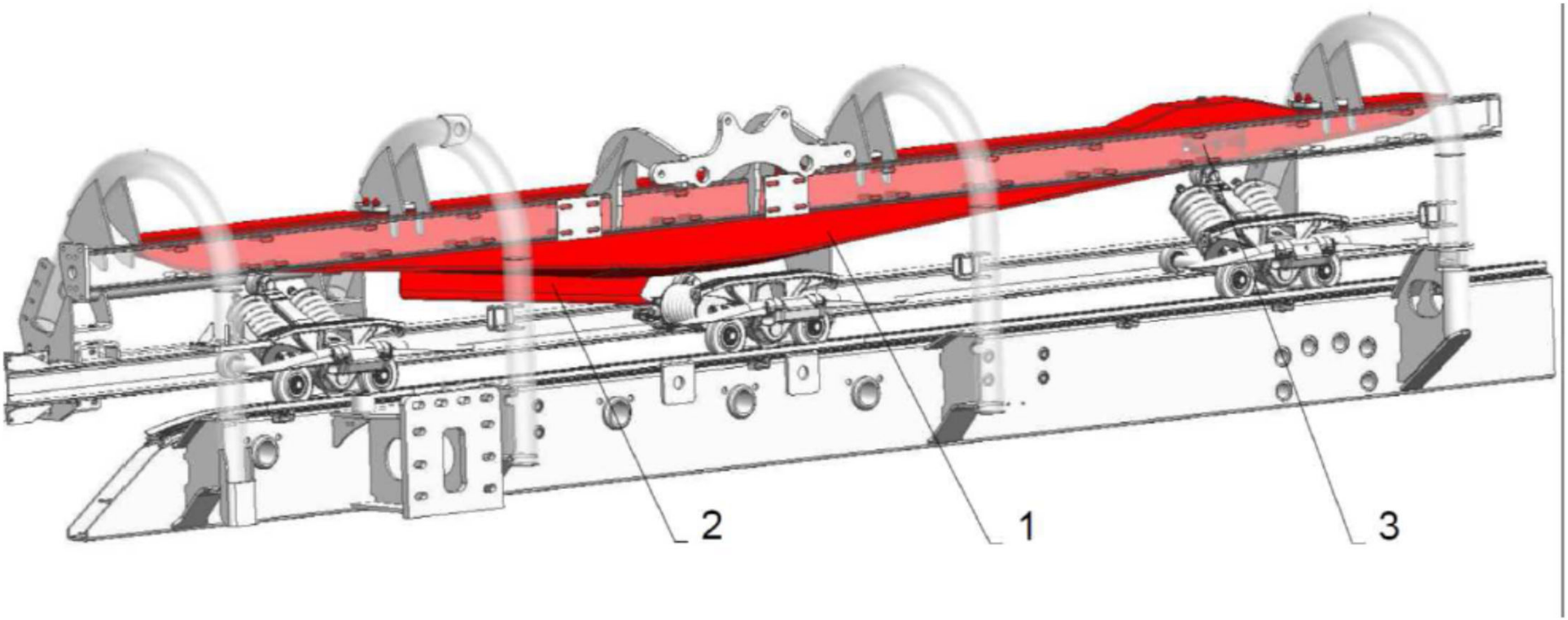


Convogliatore a catena motorizzata

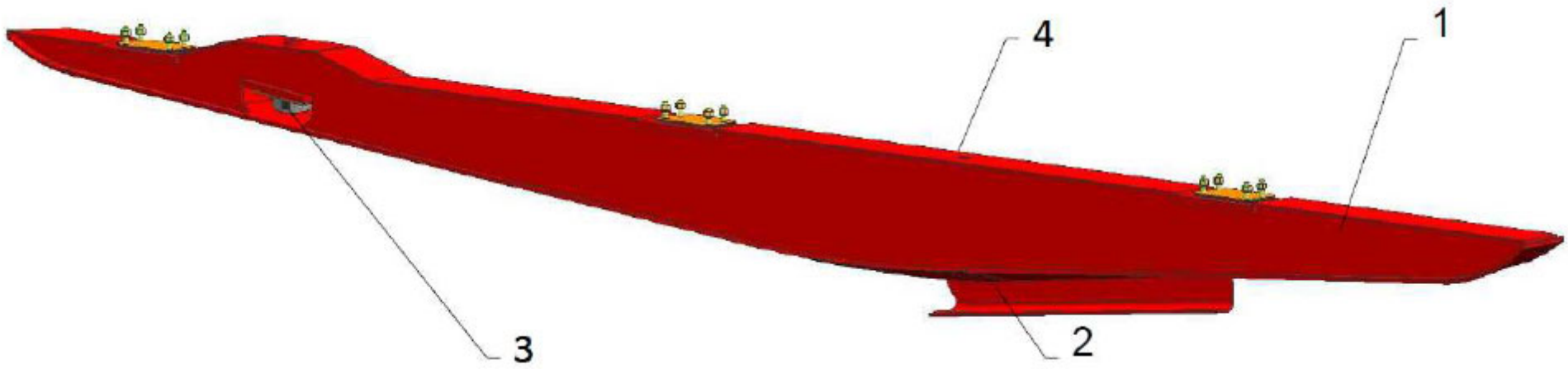




Elica di manovra per l’apertura / chiusura della morsa

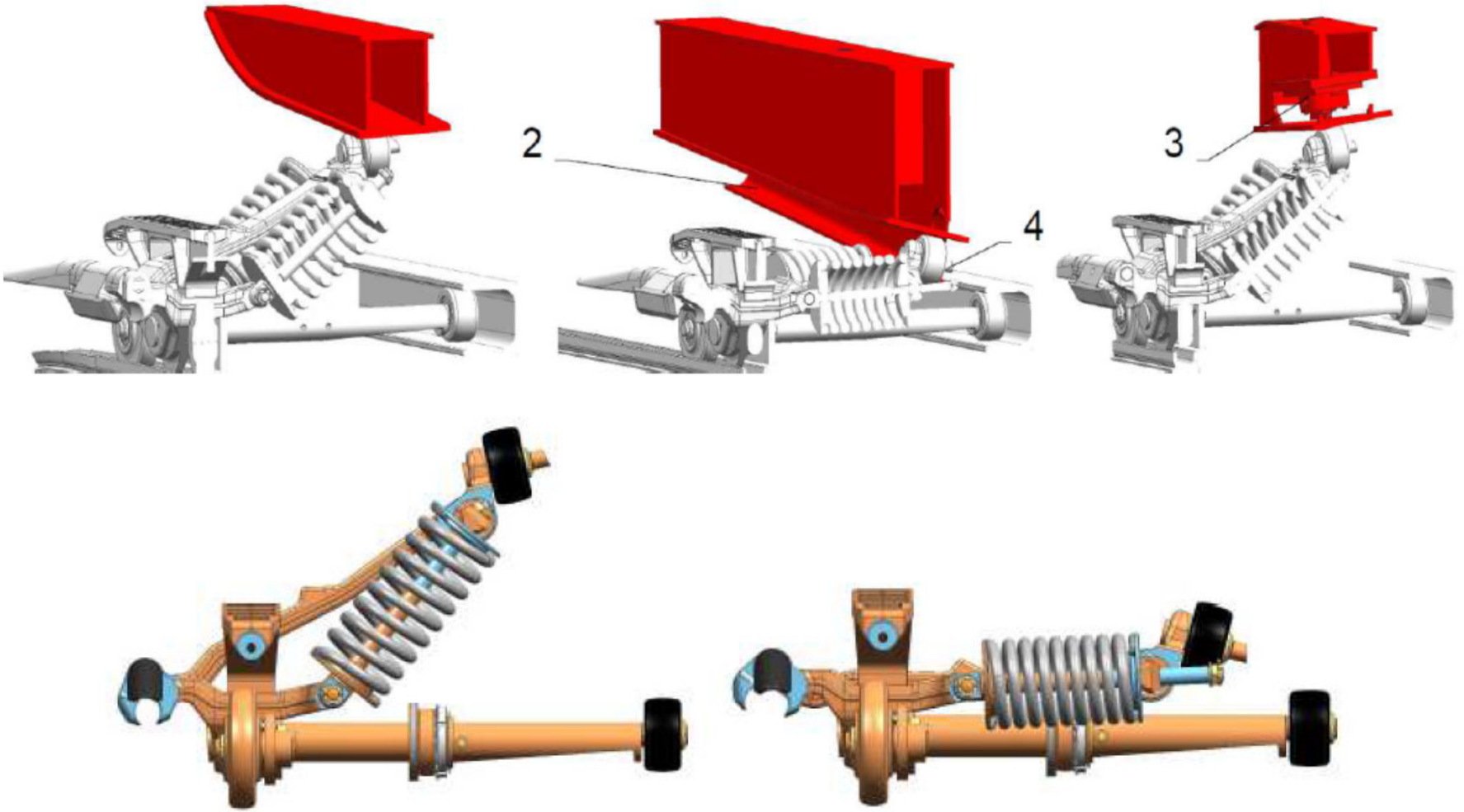


Elica di manovra

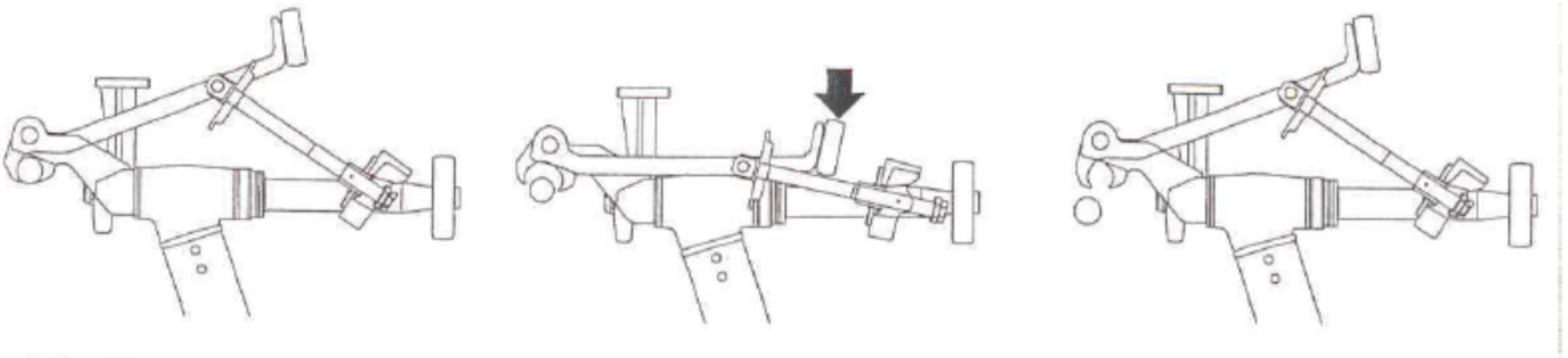


1. Il veicolo attraversa il primo sensore di prossimità ed attiva così la misurazione.
2. Durante l'attraversamento dell’elica di manovra la morsa viene aperta e nuovamente chiusa.
3. Sul punto di misura la cella di carico (3) determina le forze che agiscono su di essa.
4. Il veicolo attraversa il secondo sensore di prossimità e termina così la misurazione.
5. Il valore di picco misurato viene elaborato dall’elettronica.

Fasi apertura della morsa



Varie posizioni della morsa

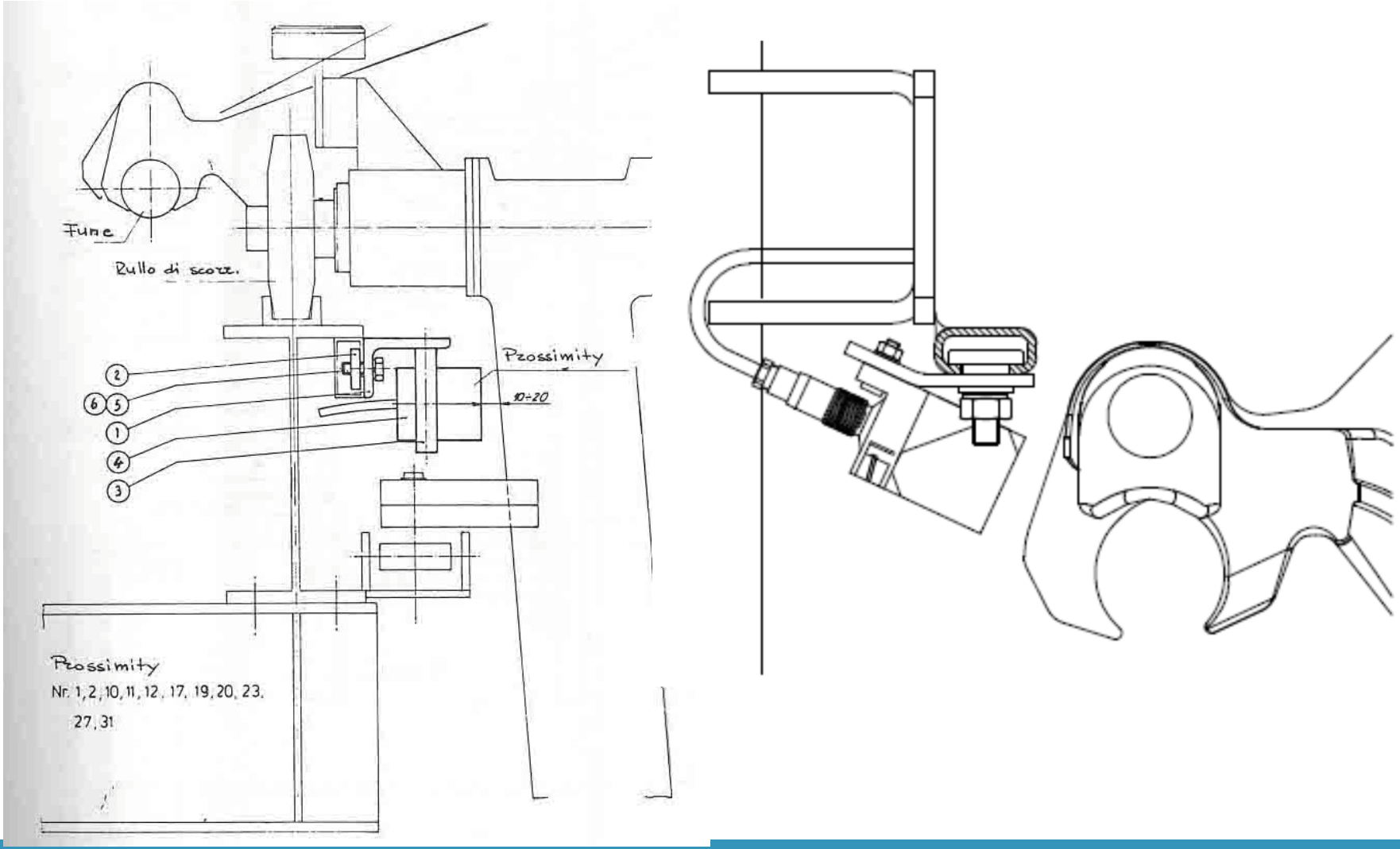


Morsa ammorsata

fase di apertura disammorsata

morsa completamente

Sensore di prossimità per la rilevazione passaggio veicolo



Collegamento dei veicoli alla fune

Il corretto accoppiamento fra la morsa e la fune portante-traente deve essere geometricamente controllato ogni volta che il relativo veicolo parte da ciascuna stazione; all'uopo devono essere previsti i seguenti dispositivi di controllo che, in caso di anormalità, devono provocare l'arresto dell'impianto fornendo apposita segnalazione permanente dell'anormalità:

- .1 dispositivi per il controllo, prima della fase di serraggio, della completa apertura delle ganasce e della loro corretta posizione rispetto alla fune;
- .2 dispositivo per il controllo, prima della fase di serraggio, della corretta posizione della fune;
- .3 dispositivi per il controllo del corretto accoppiamento fra ganasce e fune alla fine della fase di serraggio;
- .4 dispositivi per verificare, sia prima che dopo l'accoppiamento, la corretta posizione assunta da altri organi della morsa, qualora il loro assetto risulti significativo agli effetti del corretto accoppiamento o dell'integrità degli elementi che realizzano il serraggio.

Collegamento dei veicoli alla fune

L'efficienza funzionale delle condizioni di serraggio prestabilite per la morsa di collegamento alla fune portante-traente deve essere controllata prima della partenza di ogni veicolo dalla stazione; all'uopo devono essere adottati due diversi sistemi di prova, ove almeno uno dei quali deve essere installato sul lato partenza, prima del lancio dei veicoli; in particolare:

- .1 uno dei sistemi di prova deve essere costituito da un dispositivo per controllare che lo sforzo di serraggio erogato dalle molle, quando le ganasce delle morse sono in posizione corrispondente a quella di chiusura su fune di diametro convenzionalmente ridotto del 3% rispetto a quello nominale (v. articolo 3.20.2.3), risulti compreso fra i 3/4 ed i 5/4 del valore prestabilito per la predetta configurazione delle ganasce; in caso di esito sfavorevole della prova, il dispositivo deve fornire apposita segnalazione permanente dell'anormalità e, contemporaneamente, impedire che il veicolo interessato venga avviato alla rampa di partenza o, comunque, in linea;

Collegamento dei veicoli alla fune

- .2 l'altro sistema di prova può essere realizzato secondo una delle soluzioni seguenti:
  - a) controllo diretto della resistenza allo scorrimento offerta dalla morsa già serrata sulla fune portante-traente mediante apposito dispositivo che le applichi uno sforzo di trattenuta non inferiore al 50% del valore stabilito per la resistenza di cui all'articolo 3.20.1; tale dispositivo deve applicare alla morsa lo sforzo di prova in maniera che la sua retta d'azione sia, per quanto possibile, coincidente con l'asse della fune portante-traente; detto dispositivo deve inoltre fornire apposita segnalazione permanente e differenziata sia nel caso che lo sforzo di prova non raggiunga il valore prefissato, sia nel caso che, durante la prova, si manifesti uno scorrimento relativo fra morsa e fune; se una qualunque delle predette prove ha esito sfavorevole, il dispositivo deve arrestare l'impianto;

Collegamento dei veicoli alla fune

- b) controllo dello sforzo esercitato dalle ganasce, mediante apposito dispositivo atto a verificare che tale sforzo, quando le ganasce sono chiuse su fune di diametro convenzionalmente ridotto del 3% rispetto a quello nominale (v. articolo 3.20.2.3), risulti non inferiore a 3/4 del valore prestabilito per la predetta configurazione delle ganasce; tale dispositivo deve essere realizzato, di norma, in maniera da rilevare, direttamente sulle ganasce, una reazione uguale a quella che ad esse sarebbe applicata nelle condizioni di serraggio qui indicate; in caso di esito sfavorevole della prova, il dispositivo deve fornire apposita segnalazione permanente della anormalità ed arrestare l'impianto;
- c) controllo dello sforzo di serraggio erogato dalle molle, secondo quanto indicato al precedente punto 1, ma attuato nel verso opposto del moto del cinematismo e semprechè detto cinematismo sia sufficientemente semplice da poter escludere l'inefficienza del controllo per rottura o anomalia di un elemento intermedio. In caso di esito sfavorevole della prova, tali dispositivi devono fornire apposita segnalazione permanente di anormalità ed arrestare l'impianto;

Collegamento dei veicoli alla fune

- .3 i dispositivi di cui ai precedenti punti 1, 2b) e 2c), devono essere realizzati in maniera da fornire segnalazioni di livello proporzionale al valore dello sforzo di prova;
- .4 soluzioni diverse da quelle indicate al precedente punto 2 potranno essere ammesse, caso per caso, purché equivalenti agli effetti dei requisiti stabiliti in questo articolo, nonchè al precedente punto 3.

Se i veicoli sono equipaggiati con dispositivi plurimorsa può essere adottato un solo sistema di prova purché conforme ad una delle soluzioni indicate nel precedente articolo 3.12.18.3, fatte salve le seguenti precisazioni:

- - nel caso si controlli direttamente la resistenza allo scorrimento , soluzione 2a), deve comunque essere previsto il dispositivo di verifica periodica di cui all' articolo 3.20.13 (“morsa rossa”);
- - nel caso si controlli lo sforzo erogato dalle molle, ovvero quello di serraggio tra le ganasce, soluzioni 1, 2b), 2c), esso deve essere controllato per ciascuna morsa ed apposita segnalazione deve consentire di individuare la morsa difettosa.

La morsa rossa

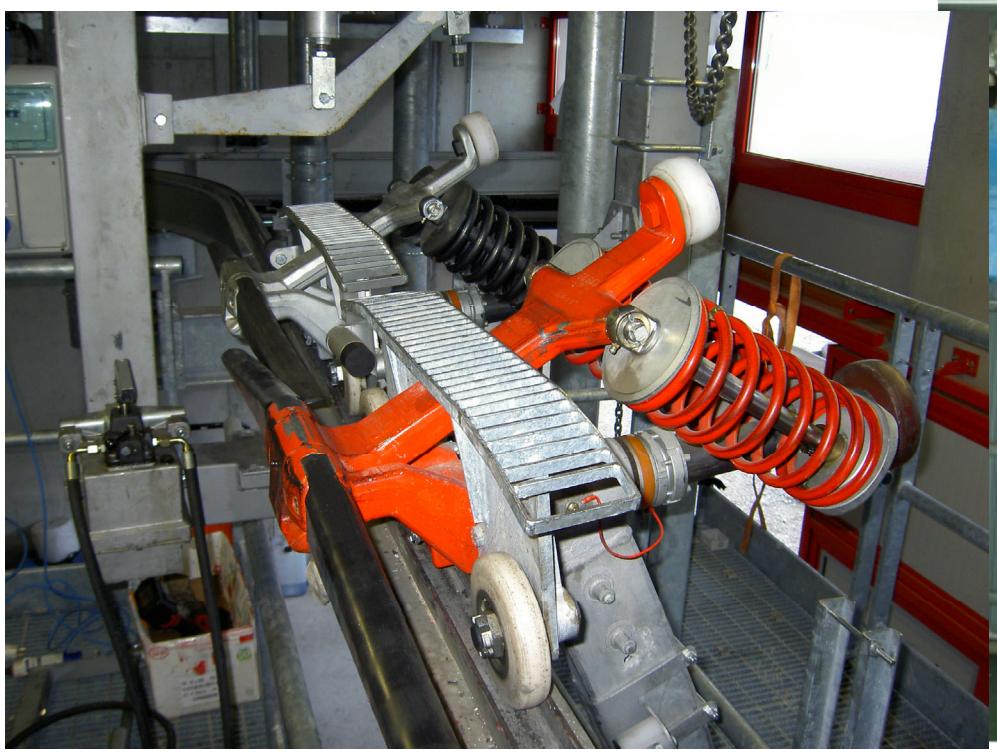
Ogni impianto deve essere dotato di un veicolo speciale equipaggiato con morsa nella quale il meccanismo di serraggio eroga uno sforzo convenientemente ridotto, "morsa rossa", allo scopo di poter verificare periodicamente l'efficienza funzionale dei dispositivi di cui all' articolo 3.12.18.3; tale veicolo deve essere realizzato in maniera da non poter essere adibito al trasporto di persone; il suo peso e la distribuzione delle masse devono inoltre corrispondere, rispettivamente, a quelli del veicolo normale vuoto ovvero al massimo carico convenzionale (v. articolo 3.19.12), secondo che l'una o l'altra condizione risultino più sfavorevoli agli effetti dei controlli espletati dai dispositivi suddetti.

Questo veicolo speciale può essere omesso se nell'impianto sono previsti solo i sistemi di prova citati all'articolo 3.12.18.3 per le soluzioni 1 - 2b)- 2c), a condizione che l'impianto medesimo sia dotato di speciali dispositivi, utilizzabili con procedura semplice ed efficace, atti a verificare, con periodicità ravvicinata, l'efficienza e la corretta taratura dei dispositivi di prova.

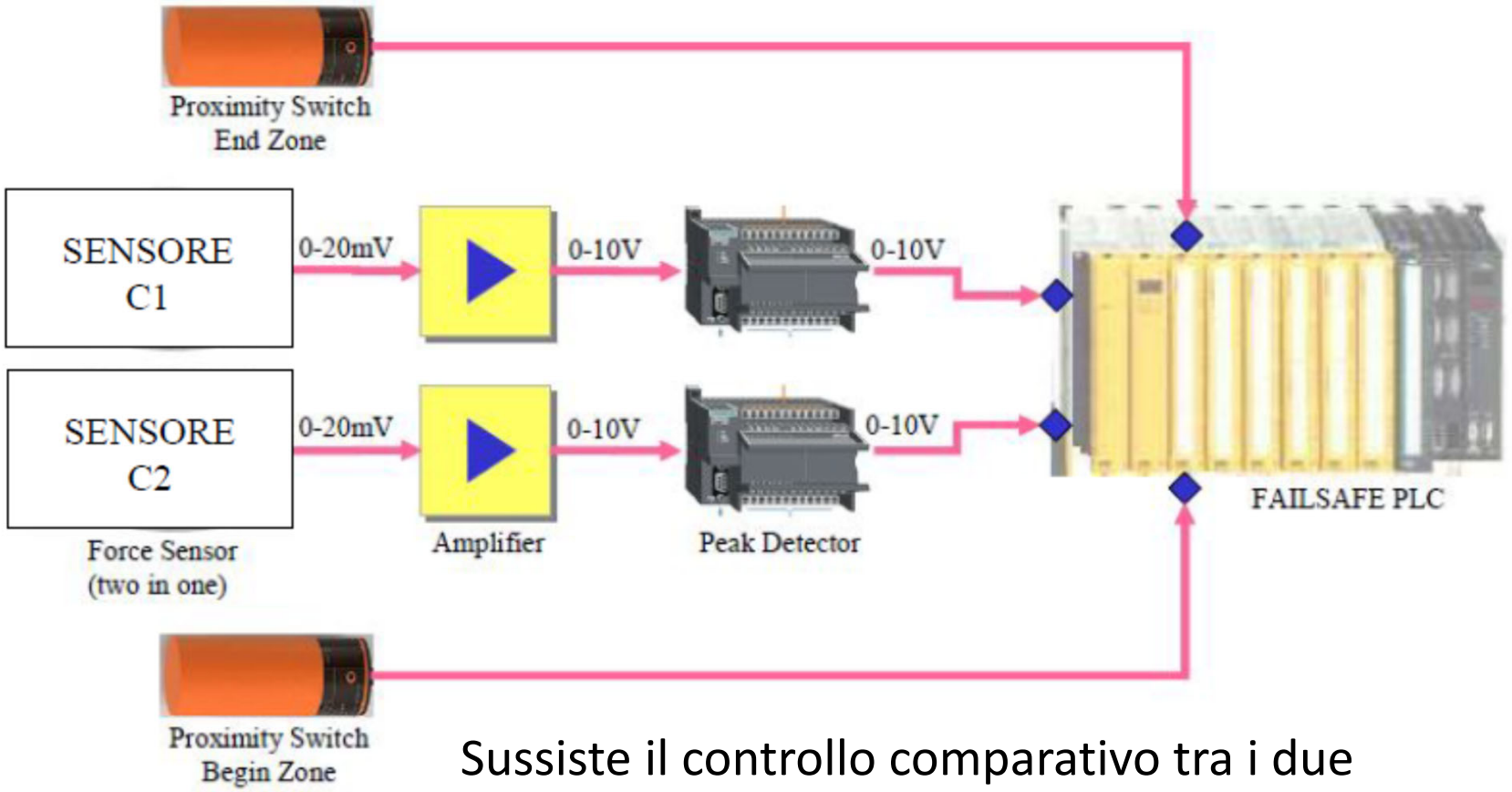
Morsa rossa

Da inviare settimanalmente in linea per testare i prova molle



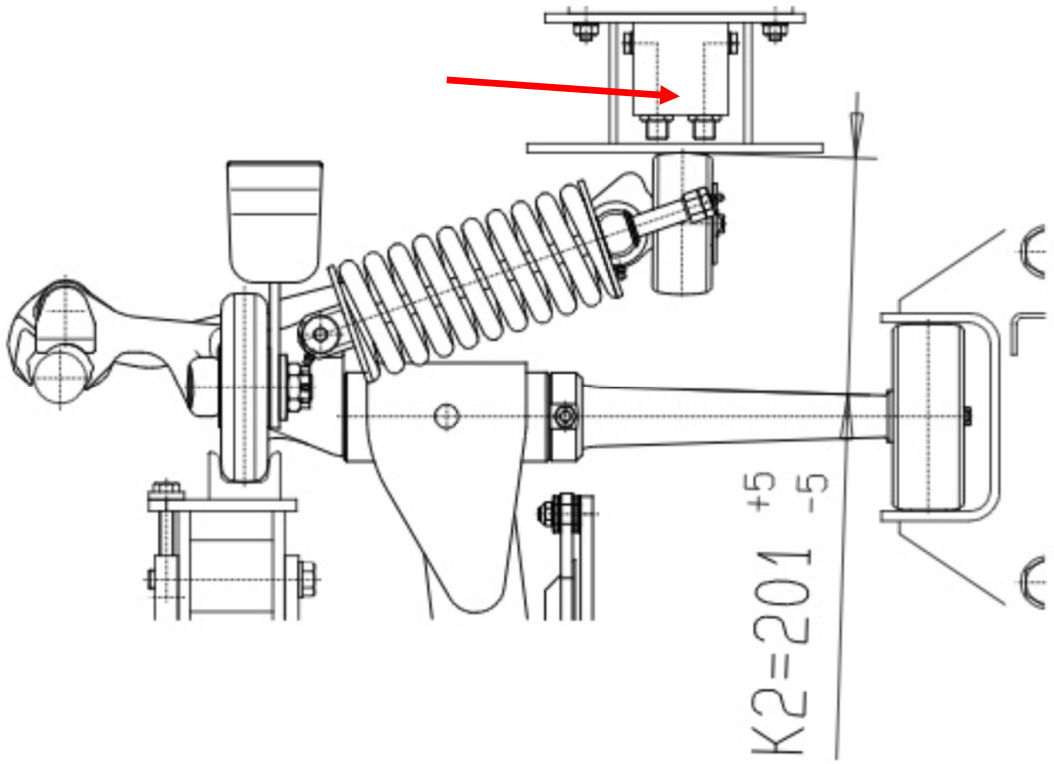


Cella a doppio canale: soluzione che permette di ovviare alla morsa rossa

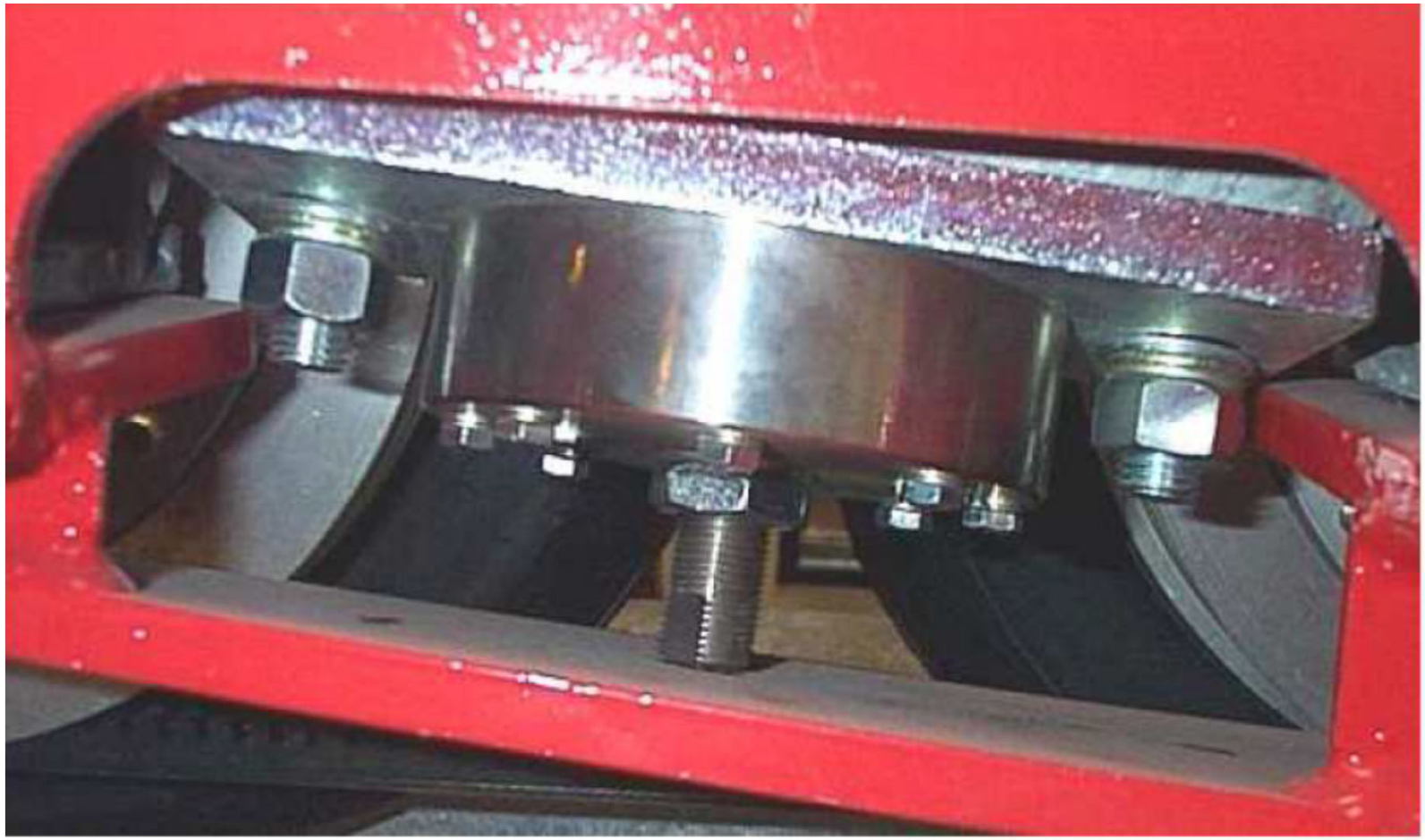


Sussiste il controllo comparativo tra i due sensori come peraltro indicato nelle PTS IE

Complessivo rotaie ed elica di manovra e cella di carico per la prova delle molle

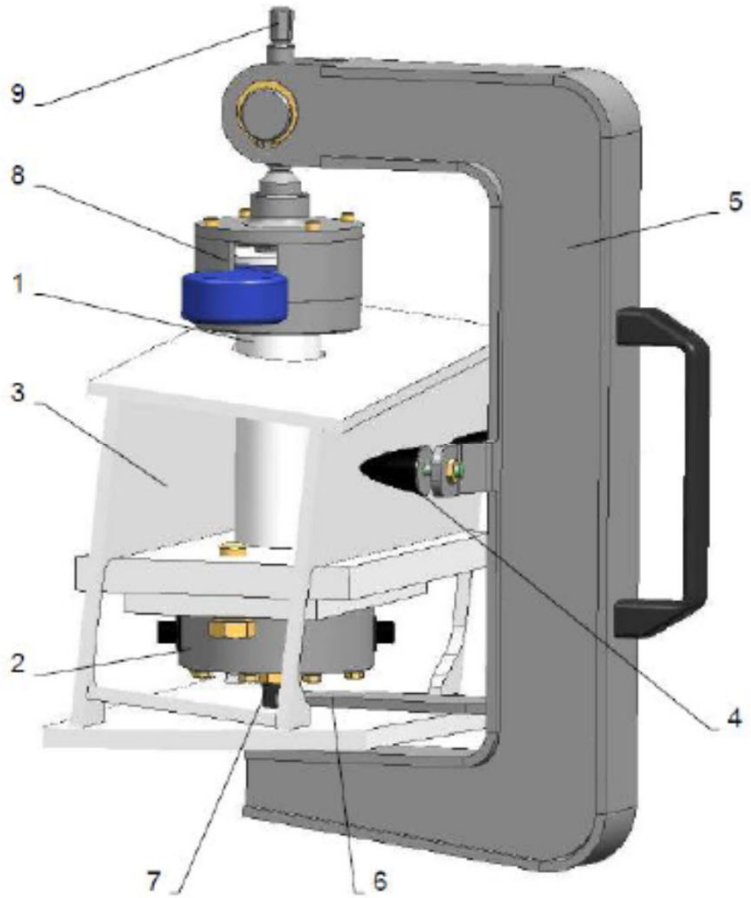


Cella di carico dei prova molle inserita nell'elica di manovra



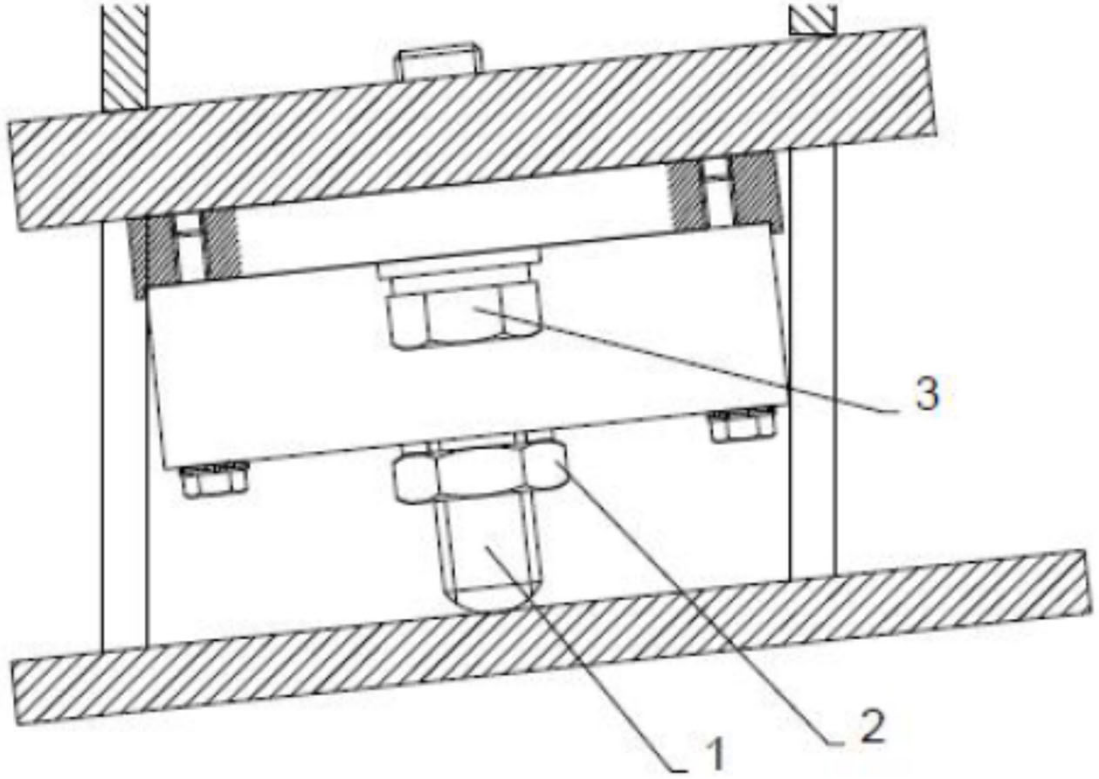
Taratura delle celle di carico

Taratura del dispositivo controllo serraggio

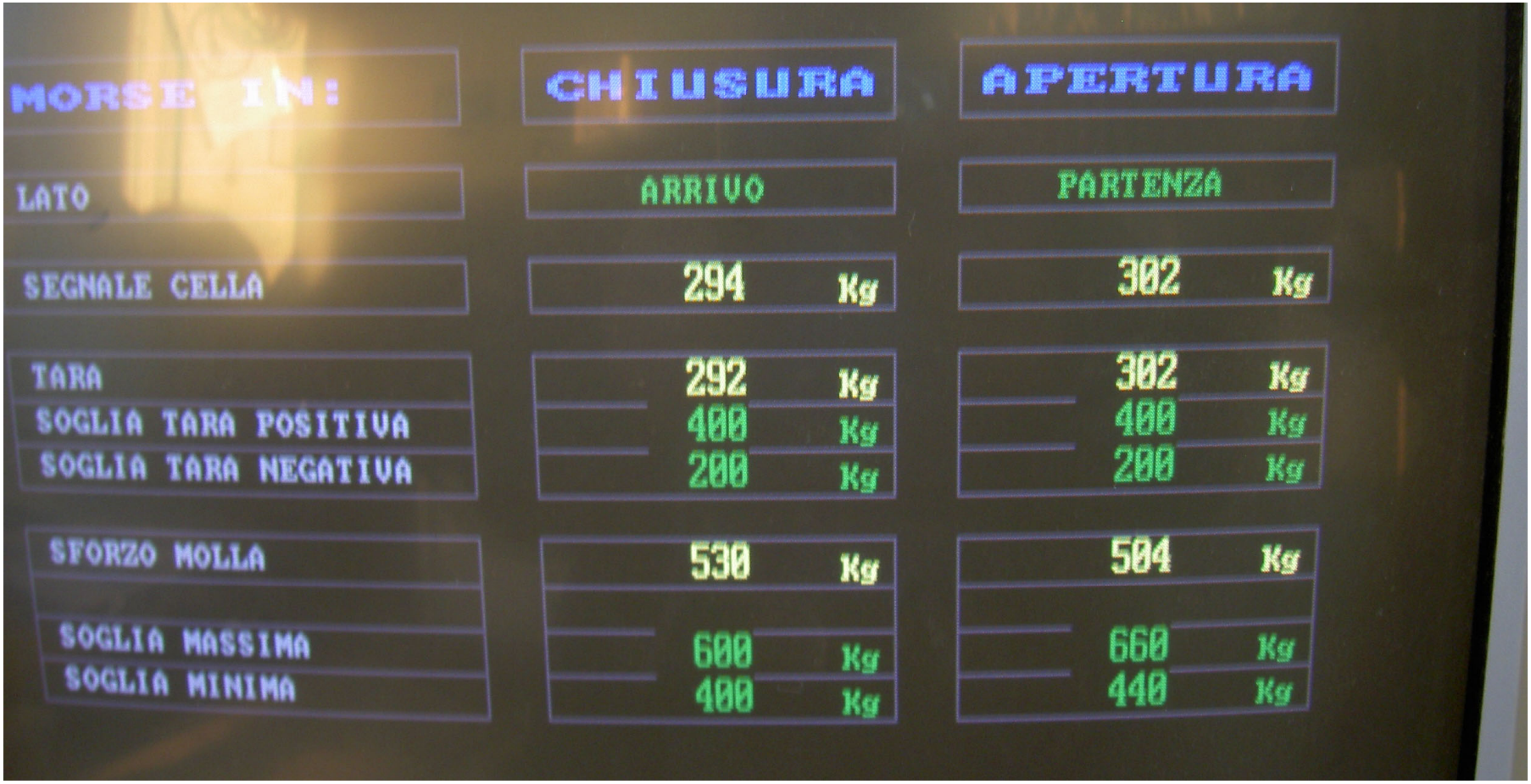


Regolazione della precarica della cella

Regolazione della cella di carico



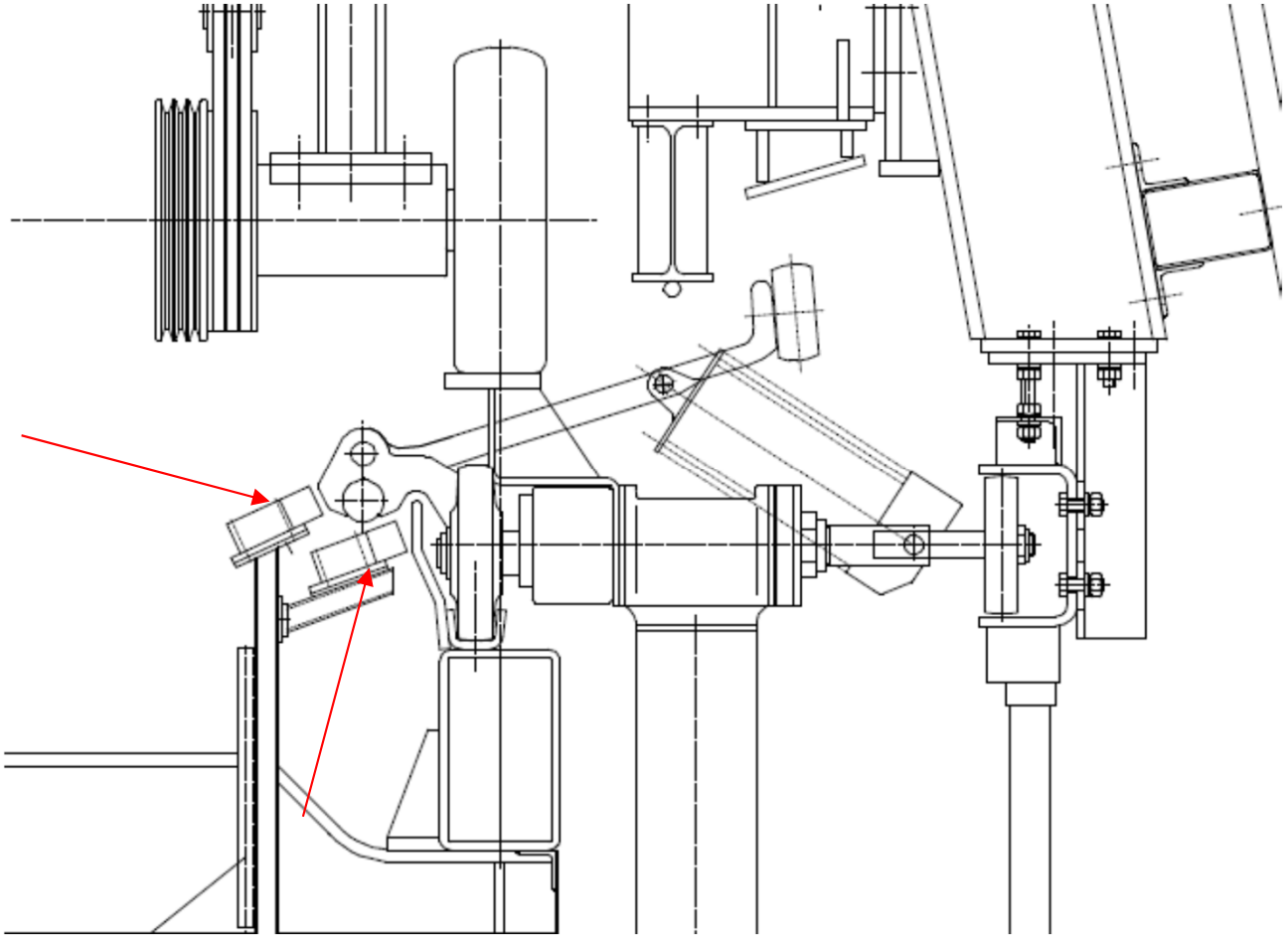
Taratura delle celle



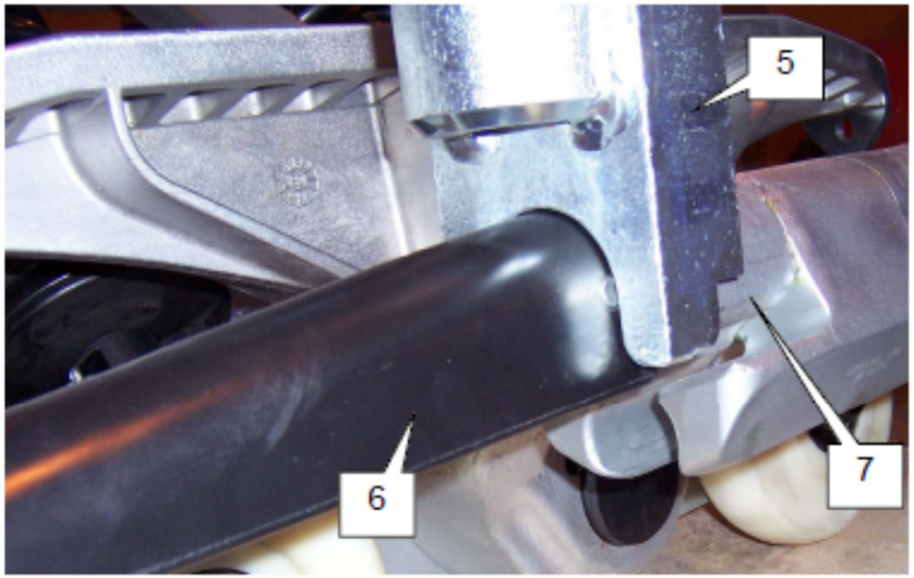
Verifica delle morse in stazione (prova molle)

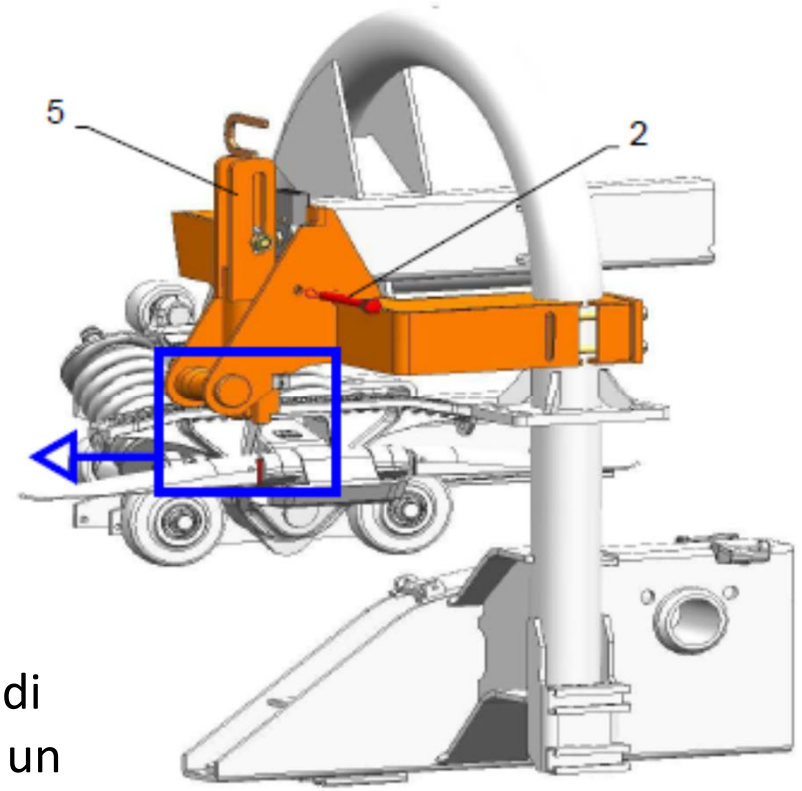


Sensori di prossimità: rileva presenza ganasce



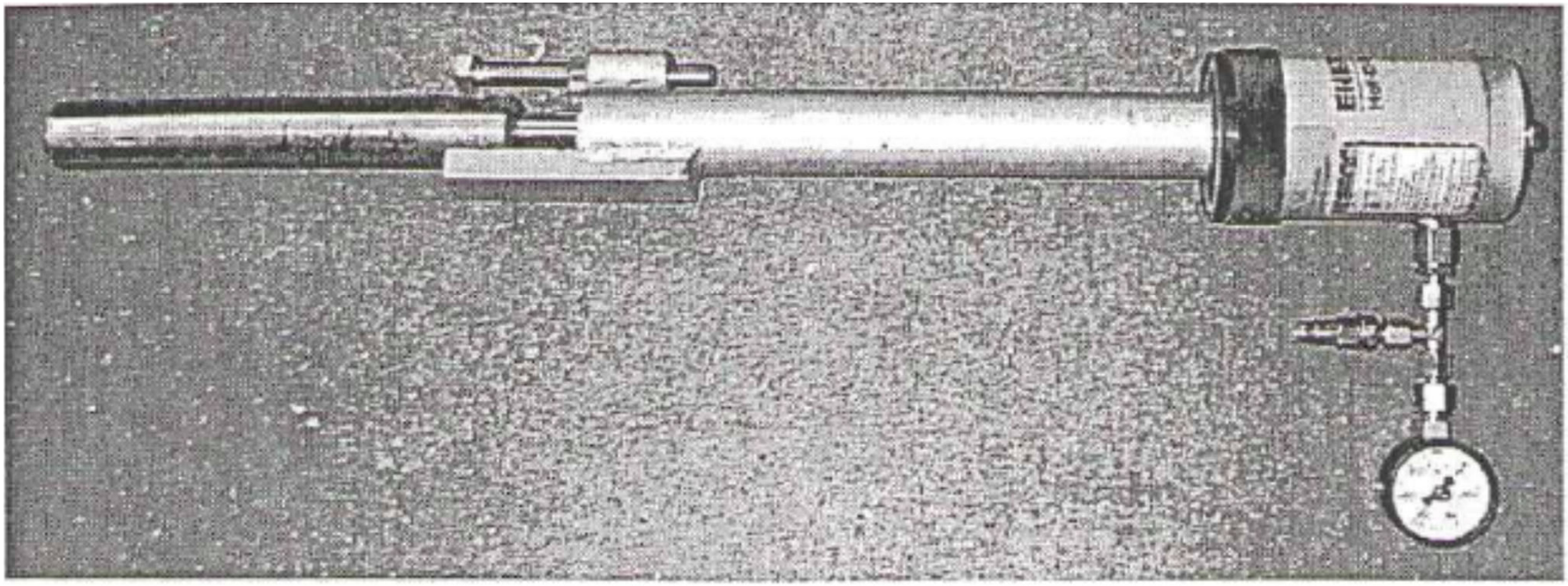
Prova di scorrimento sulla fune da farsi su un campione di morse



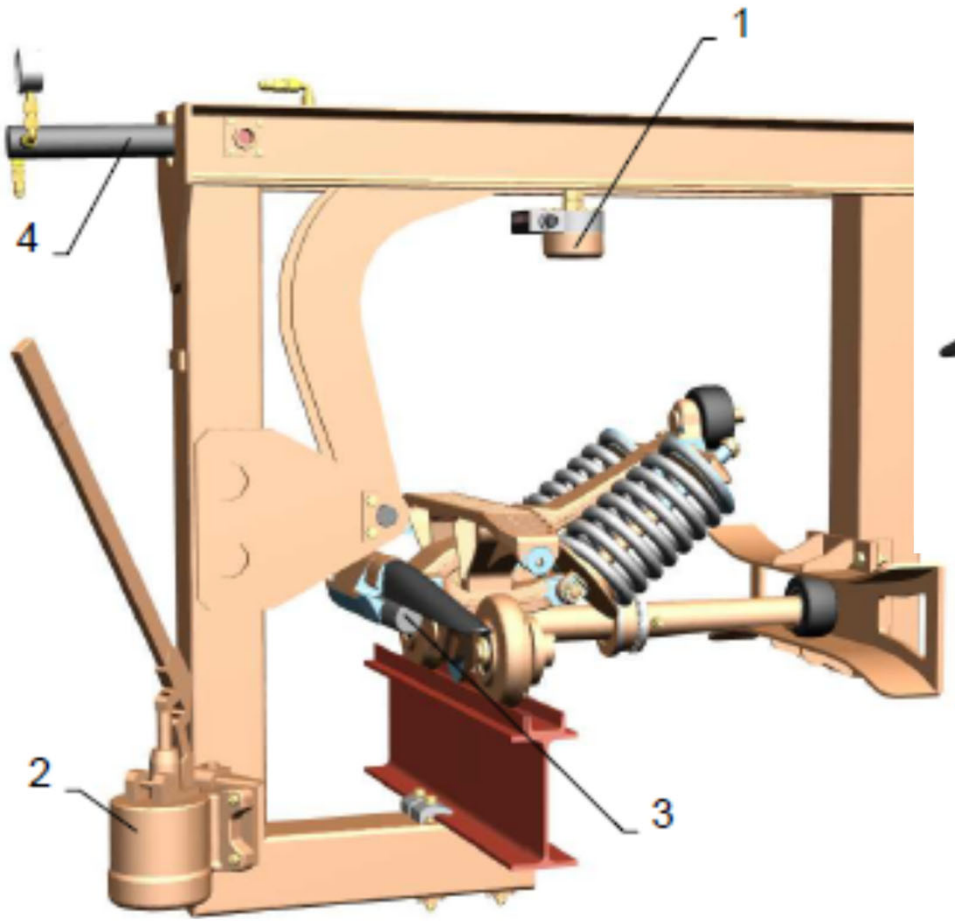


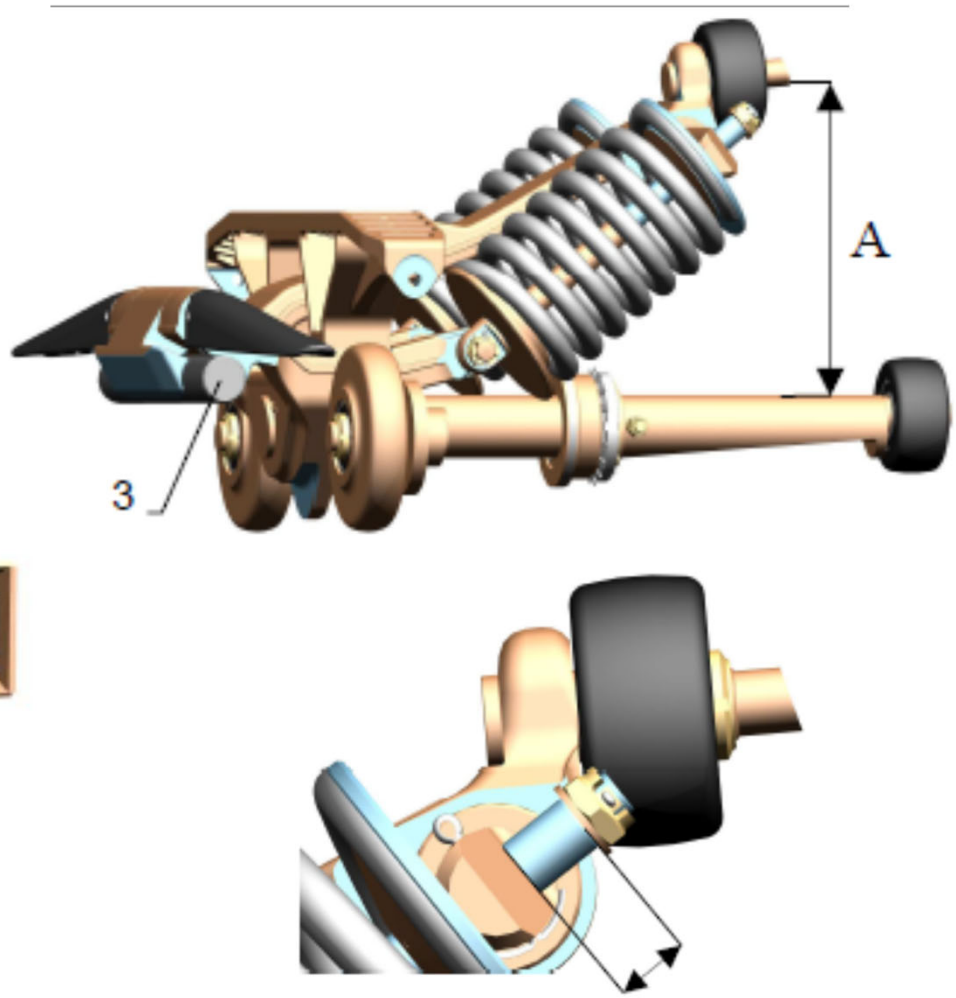
La recente normativa ammette che la prova di scorrimento possa essere eseguita anche su un tondo liscio

Dispositivo prova scorrimento morsa al banco su un tondo in sostituzione della fune



Prove al banco: verifica della forza di reazione delle molle e delle distanze





Prove al banco: perno per il controllo della forza di serraggio



Le sicurezze degli impianti a fune

Le sicurezze degli impianti di trasporto a fune sono di più tipi, ma alcune sono comuni a tutte le tipologie di impianto, quale il controllo della coppia, della velocità, e della frenatura in fase di arresto, dei freni, della trasmis-sione cinematica, dello stazionamento e antiritorno, del sistema di tesatura, dell'azionamento dei motori, del confronto fra i canali di sicurezza, ecc.

Altre sicurezze sono caratteristiche di ciascuna cate-goria di impianto; in questa sede vengono affrontate le sicurezze degli impianti ad ammorsamento automatico, ovvero degli impianti a collegamento temporaneo dei veicoli alla fune.

Le sicurezze tipiche degli impianti ad ammorsamento automatico

Si possono così suddividere:

- Controllo del corretto ammorsamento e disammorsamento;
- Controllo dell'efficienza della morsa (prova morse);
- Controllo del regolare avanzamento del veicolo sulle rampe (travi) di accelerazione in partenza e di decelerazione in arrivo nonché avanzamento sul giro di stazione; questi dispositivi evitano la collisione ovvero il tamponamento tra i veicoli, e sono denominati anticollisione.
- Controllo della regolare spaziatura dei veicoli e dello squilibrio in linea
- Controllo della chiusura e del blocco delle porte delle cabine.
- Interdizione all'abbassamento della cupola nel caso di seggiola non occupata da passeggeri.

Sicurezze riguardanti l'ammorsamento automatico

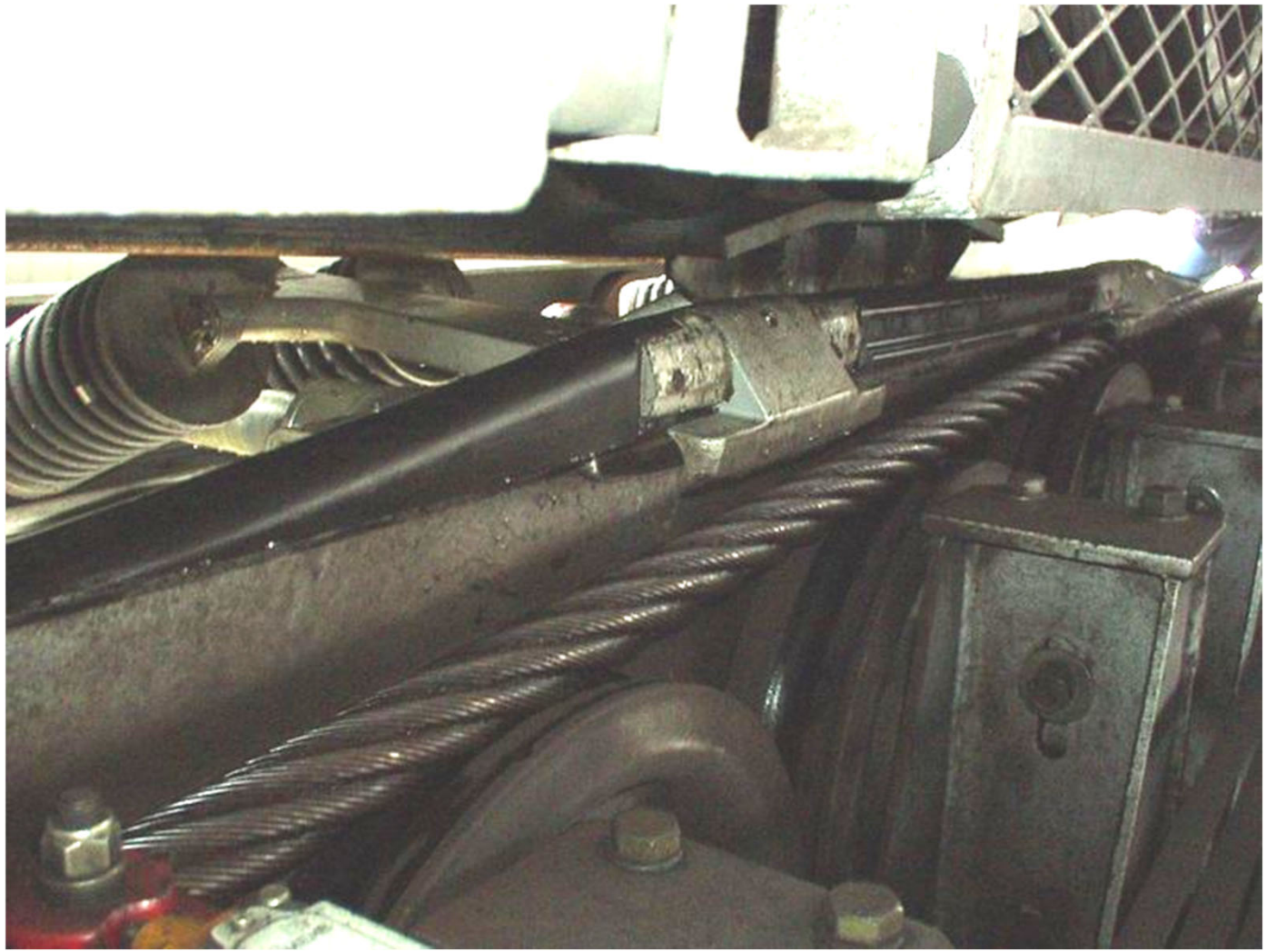
Il corretto ammorsamento è garantito grazie ai seguenti controlli:

- integrità della morsa (presenza ganasce, rotelle di scorrimento e rotelle di manovra, integrità molle);
- posizione della fune nella zona che precede l'ammorsamento;
- posizione della morsa nella zona che precede l'ammorsamento;
- controllo finale del corretto ammorsamento;

All'arrivo in stazione deve essere assicurato il disammorsa-mento del veicolo.

Dopo il disammorsamento deve essere verificato il regolare avanzamento dei veicoli che devono essere rallentati e successiva accelerati alla partenza; infatti l'ammorsamento deve avvenire quando la velocità del veicolo coincide con quella della fune.

Morsa disammorsata



Sicurezze anticollisione veicoli

I veicoli dopo essersi sganciati dalla fune avanzano su un tratto rettilineo a velocità decrescente (rampa o trave di decelerazione) fino a raggiungere la velocità di stazione, viceversa dopo avere effettuato il giro di stazione i veicoli vengono accelerati sulla trave di accelerazione fino a raggiungere la velocità della fune (sincronizzazione della velocità).

I veicoli potrebbero arrestarsi in zona travi per cause dovute al guasto del sistema di trascinamento dei veicoli (rulli gommati sgonfi, rottura delle cinghie di movimentazione dei rulli) con conseguente tampona-mento da parte del veicolo successivo; per garantire la sicurezza sussistono dei sensori atti a rilevare il regolare passaggio dei veicoli evitando le collisioni, particolarmente gravi soprattutto sui tratti di trave ove il veicolo ha una velocità ancora elevata. Il problema è ancora più sentito quando il veicolo è una seggiola.

Controllo delle rampe di accelerazione e decelerazione (anticollisione)

I dispositivi di sicurezza “anticollisione” controllano il regolare avanzamento dei vicoli sulle rampe di accelerazione e decelerazione e hanno il compito di arrestare l’impianto nel caso in cui un veicolo in questi tratti avanzi troppo piano o addirittura si fermi.

Detti dispositivi impediscono una eventuale collisione tra un veicolo e il seguente.

Il principio si basa sul seguente concetto:

- su un contatore elettronico conta impulsi (encoder) viene impostato un numero di impulsi corrispondente agli impulsi emessi dall’encoder per uno spostamento della fune corrispondente al passaggio di un veicolo da un sensore S1 di posizione (prossimity di tipo induttivo) al sensore S2 successivo del sistema anticollisione;
- sul contatore è inoltre prevista la possibilità di impostare un numero di impulsi di tolleranza (o finestra);
- nell’istante in cui il veicolo passa davanti al primo prossimity inizia il conteggio; ogni impulso dell’encoder viene sommato nel contatore;

Controllo delle rampe di accelerazione e decelerazione (anticollisione)

- se l'avanzamento del veicolo è regolare, il passaggio davanti al secondo prossimity avverrà momento in cui il contatore avrà raggiunto un conteggio compreso nel campo di tolleranza o finestra;
- naturalmente il mancato rispetto della finestra, cioè un numero di impulsi in più o in meno segnalato dal contatore al momento del passaggio sul 2° prossimity, provoca l'arresto dell'impianto.

Con ciò è possibile stabilire se un veicolo percorre la rampa in modo troppo veloce (superamento della tolleranza positiva) o troppo lento (superamento della tolleranza negativa).

Di solito il controllo dell'avanzamento del veicolo si effettua su più tratti dette sezioni o travi.

L'arresto dell'impianto avviene anche se l'azionamento dei prossimity non rispetta una certa sequenza, oppure se più prossimity interven-gono contemporaneamente.

Controllo anticollisione con ENCODER

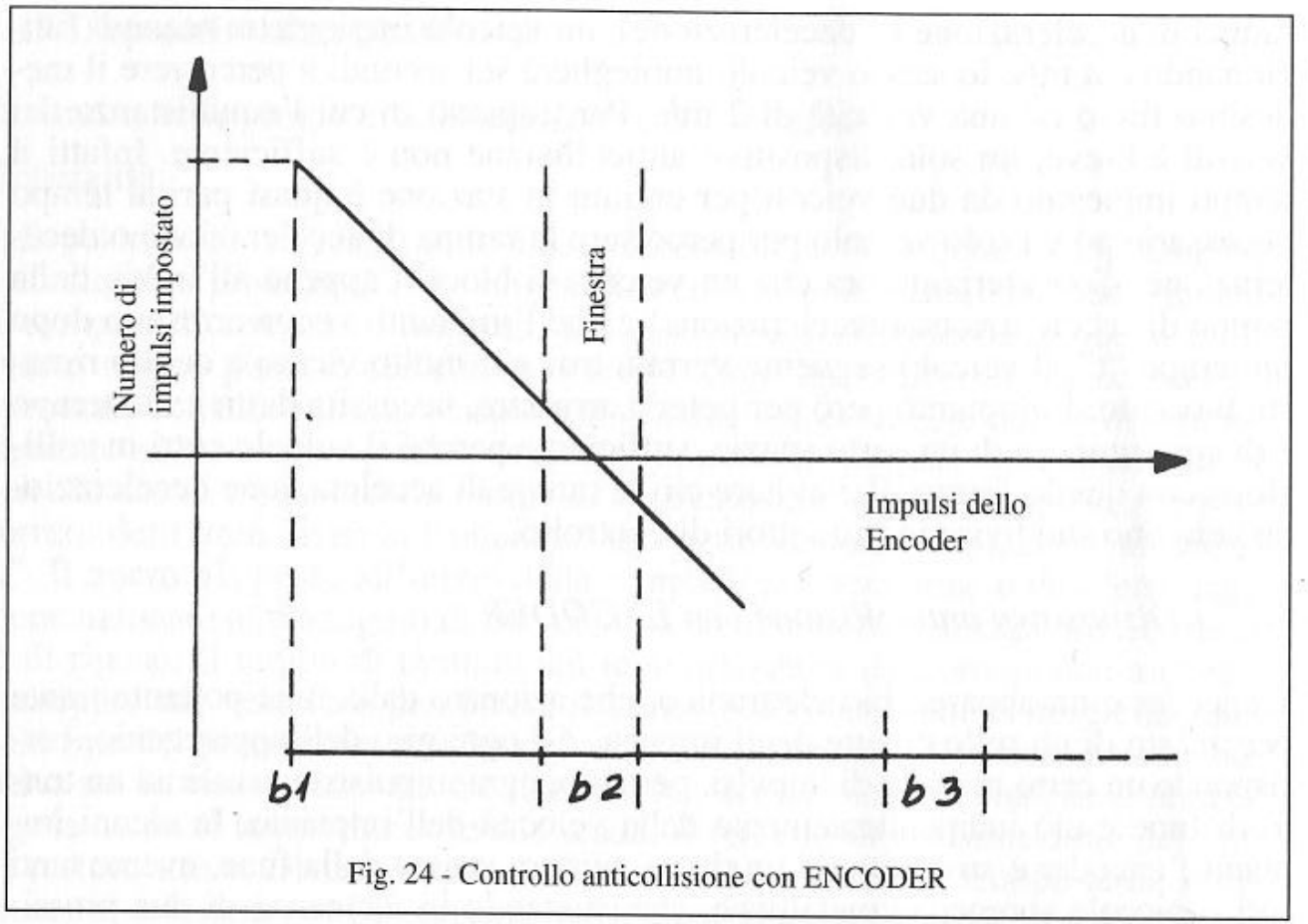


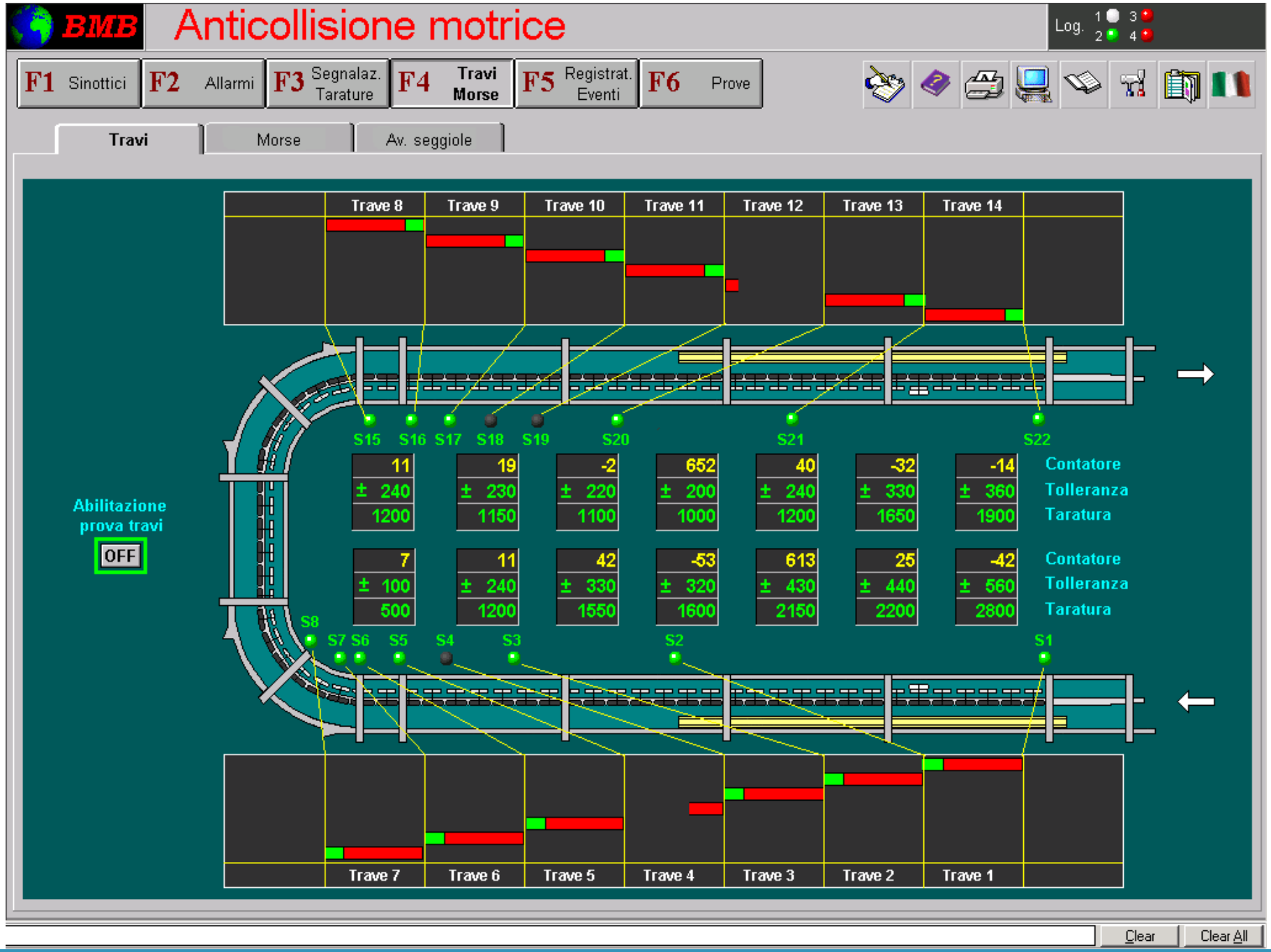
Fig. 24 - Controllo anticollisione con ENCODER

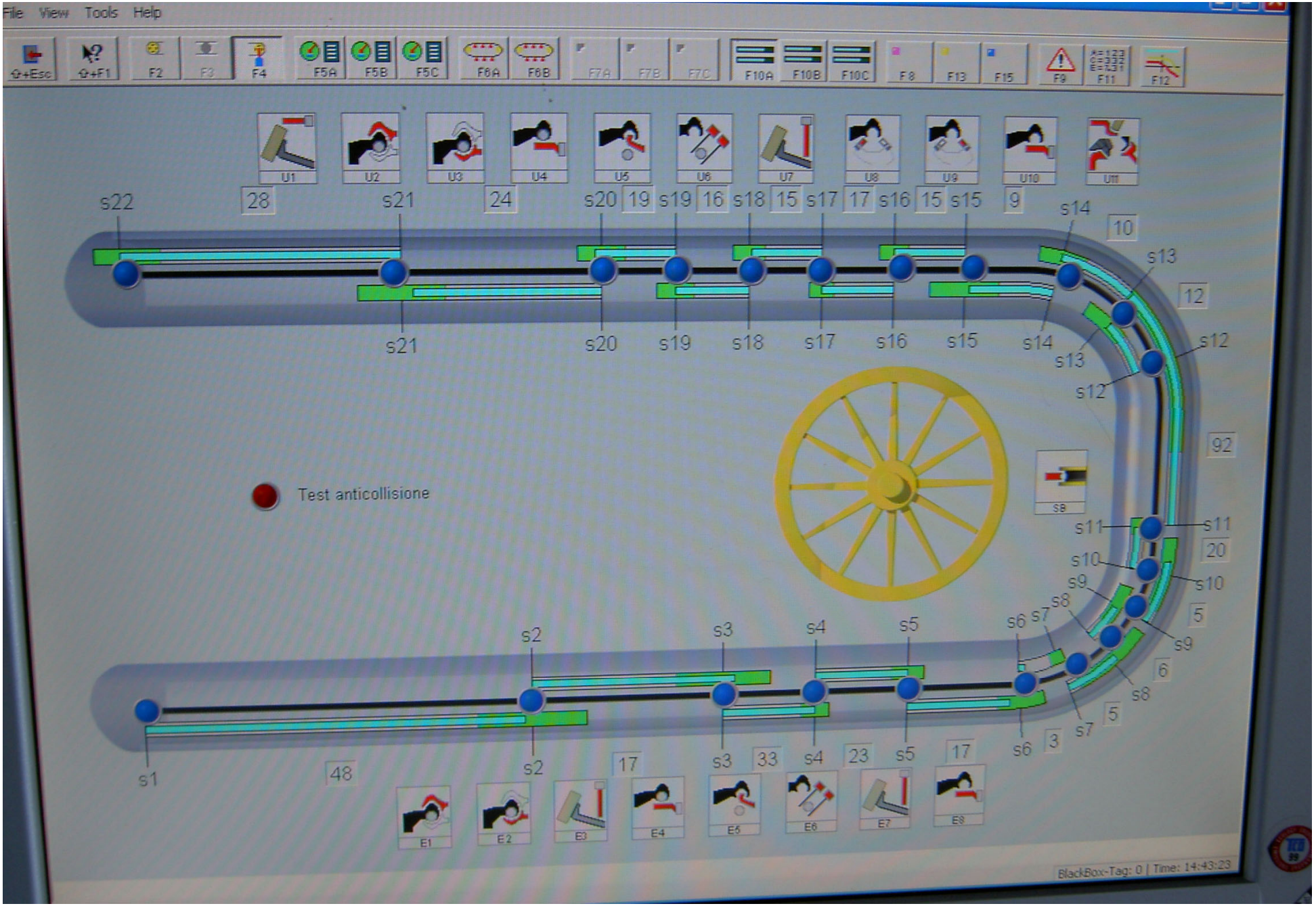
L’ENCODER

L’encoder è un apparecchio elettronico, che azionato dalla fune per mezzo di un rullo emette degli impulsi. Ad ogni giro dell’apparecchio, corrisponde un certo numero di impulsi, quindi non è come una dinamo tachimetrica che emette un segnale in tensione in funzione della sua velocità di rotazione.

Gli impulsi emessi dall’encoder equivalgono ad un tratto di fune e ciò indipendentemente dalla velocità dell’impianto, se poi si vuole correlare gli impulsi emessi in un determinato tempo si può anche risalire alla velocità dell’impianto.

Di solito l’encoder è costituito da un disco aventi tanti fori o sporgenze metalliche, che, ruotando in vicinanza di due prossimity (di tipo induttivo), generano degli impulsi


BMB
Anticollisione motrice
Log. 1 2 3 4
F1 Sinottici
F2 Allarmi
F3 Segnalaz. Tarature
F4 Travi Morse
F5 Registrat. Eventi
F6 Prove
Travi
Morse
Av. seggiole
Trave 8
Trave 9
Trave 10
Trave 11
Trave 12
Trave 13
Trave 14
S15 S16 S17 S18 S19 S20 S21 S22
11 ± 240 1200
19 ± 230 1150
-2 ± 220 1100
652 ± 200 1000
40 ± 240 1200
-32 ± 330 1650
-14 ± 360 1900
Contatore
Tolleranza
Taratura
7 ± 100 500
11 ± 240 1200
42 ± 330 1550
-53 ± 320 1600
613 ± 430 2150
25 ± 440 2200
-42 ± 560 2800
Contatore
Tolleranza
Taratura
Abilitazione prova travi
OFF
S8 S7 S6 S5 S4 S3 S2 S1
Trave 7
Trave 6
Trave 5
Trave 4
Trave 3
Trave 2
Trave 1
Clear
Clear All


File View Tools Help
Test anticollisione
BlackBox-Tag: 0 | Time: 14:43:23


BMB
Giro stazione motrice
Log.
F1 Sinottici
F2 Allarmi
F3 Segnalaz. Tarature
F4 Travi Morse
F5 Registrat. Eventi
F6 Prove
Giro stazione
Spaziatore
Ind. percorso
Argano
Central. freni
Anemometri
U11
U3
U2
U1
U8
U9
U10
S13
S15
S16
S17
S18
S19
S20
S21
U7
U6
U5
U4
S22
S12
S14
FZS
4
IZS
L. P.
L. A.
Pulsanti piazzale
Pulsanti passerella
S11
S10
S9
S8
S7
S6
S5
S4
S3
E8
S2
E7
E6
E5
E4
E3
S1
E1
E2
Clear
Clear All

Modalità di controllo degli anticollisione alle visite e collaudi

L’efficienza dei dispositivi, che controllano l’avanzamento dei veicoli nelle stazioni degli impianti ad ammorsamento temporaneo, viene testata inibendo il segnale dei sensori uno alla volta.

In pratica si interrompe, (staccando il fusibile, o ponticellando il contatto, ovvero utilizzando l’apposita prova da supervisore), il segnale del proximity con l’impianto alla velocità di regime. In questo modo l’impianto si ferma con arresto rapido, in quanto il segnale del proximity non giunge entro l’intervallo di tempo preimpostato. In questo modo viene simulato un veicolo fermo nella sezione di controllo precedente al sensore che si vuole testare.

Modalità di controllo degli anticollisione alle visite e collaudi

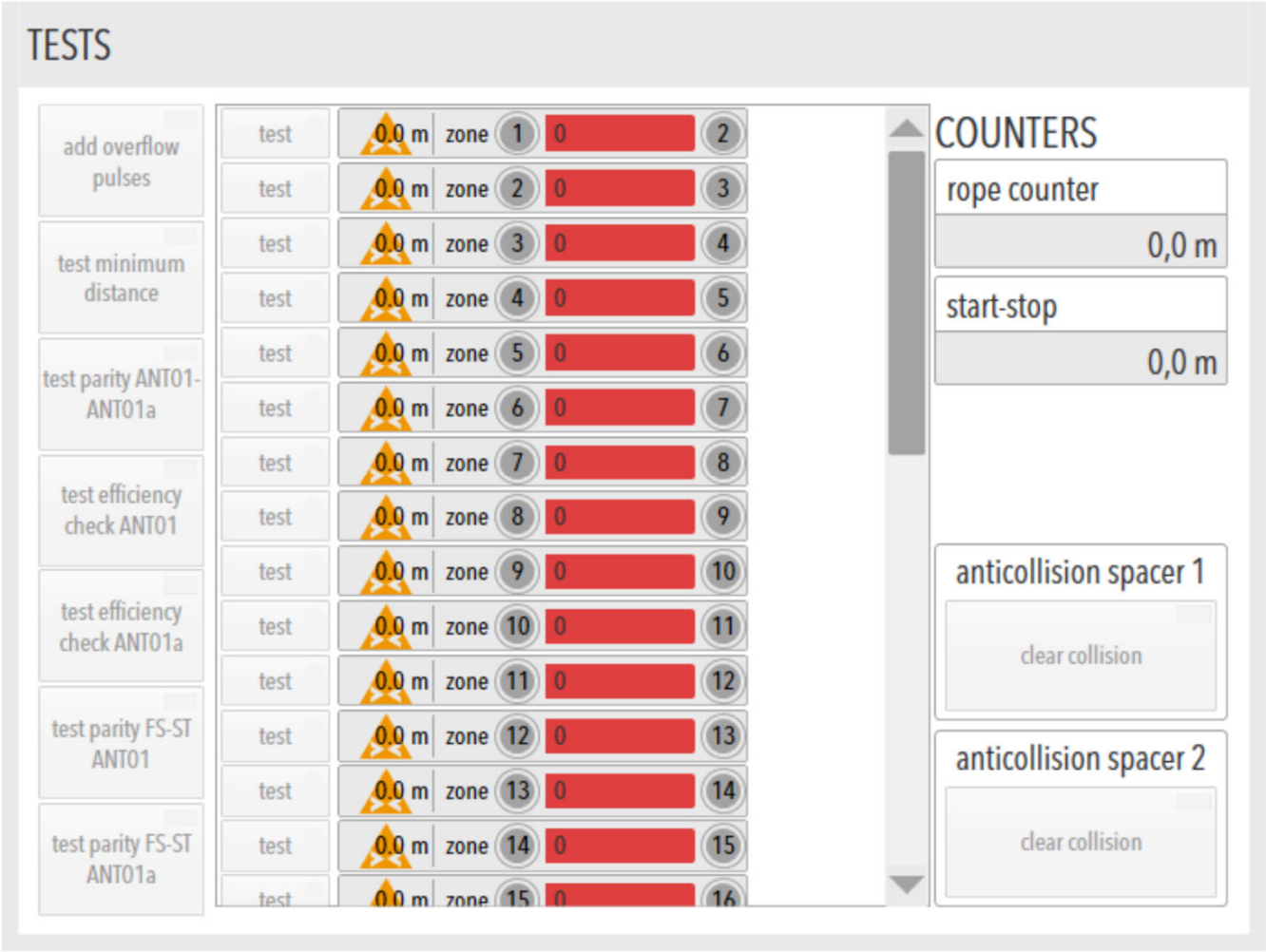
Per verificare che permanga una distanza residua tra il veicolo fermo in stazione e quello seguente, in modo da evitare la collisione, si misura, dopo l'arresto, la distanza tra il proximity precedente a quello accecato ed il veicolo seguente. Ciò equivale ad ipotizzare che il veicolo fermo in stazione si trovi nella posizione più sfavorevole e cioè all'inizio della sezione. Inoltre si ipotizza che i veicoli possono entrare in stazione con una equidistanza che, nella peggiore delle ipotesi, è pari a quella minima e quindi occorre togliere allo spazio residuo la differenza tra la distanza effettiva del veicolo che segue e l'equidistanza minima.

Questa operazione si può fare avanzando i veicoli se si può conoscere prima dell'arresto la distanza tra i veicoli (normalmente per le sezioni lente all'interno del girostazione essendo il conteggio dell'equidistanza sul primo proximity in ingresso). In questo caso la misura viene fatta dopo l'avanzamento. La misura deve essere fatta sullo spazio fune e non sullo spazio reale che percorre il veicolo in stazione, in zone normalmente a velocità ridotta e variabile.

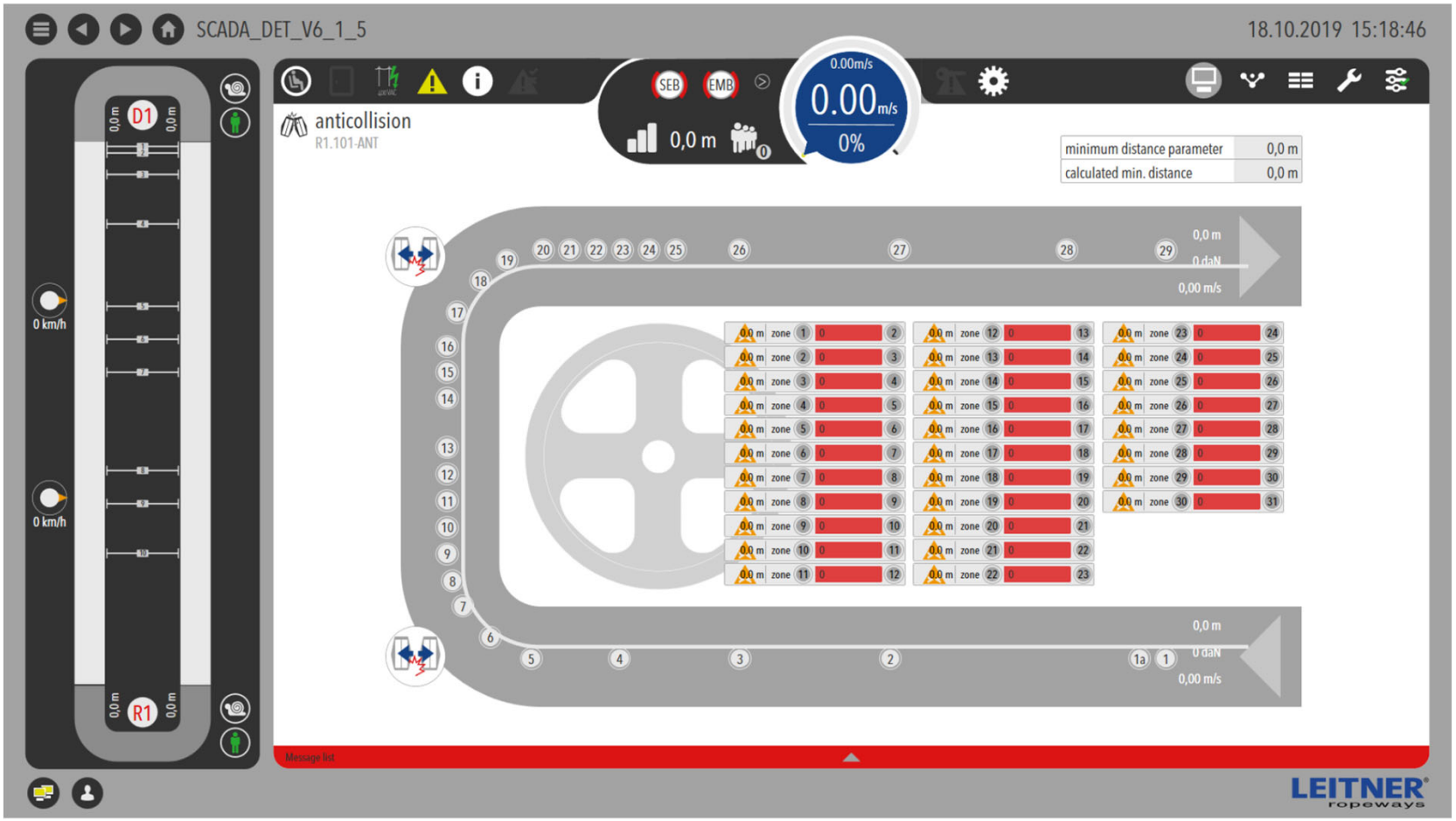
SW Leitner ultima generazione



SW Leitner ultima generazione

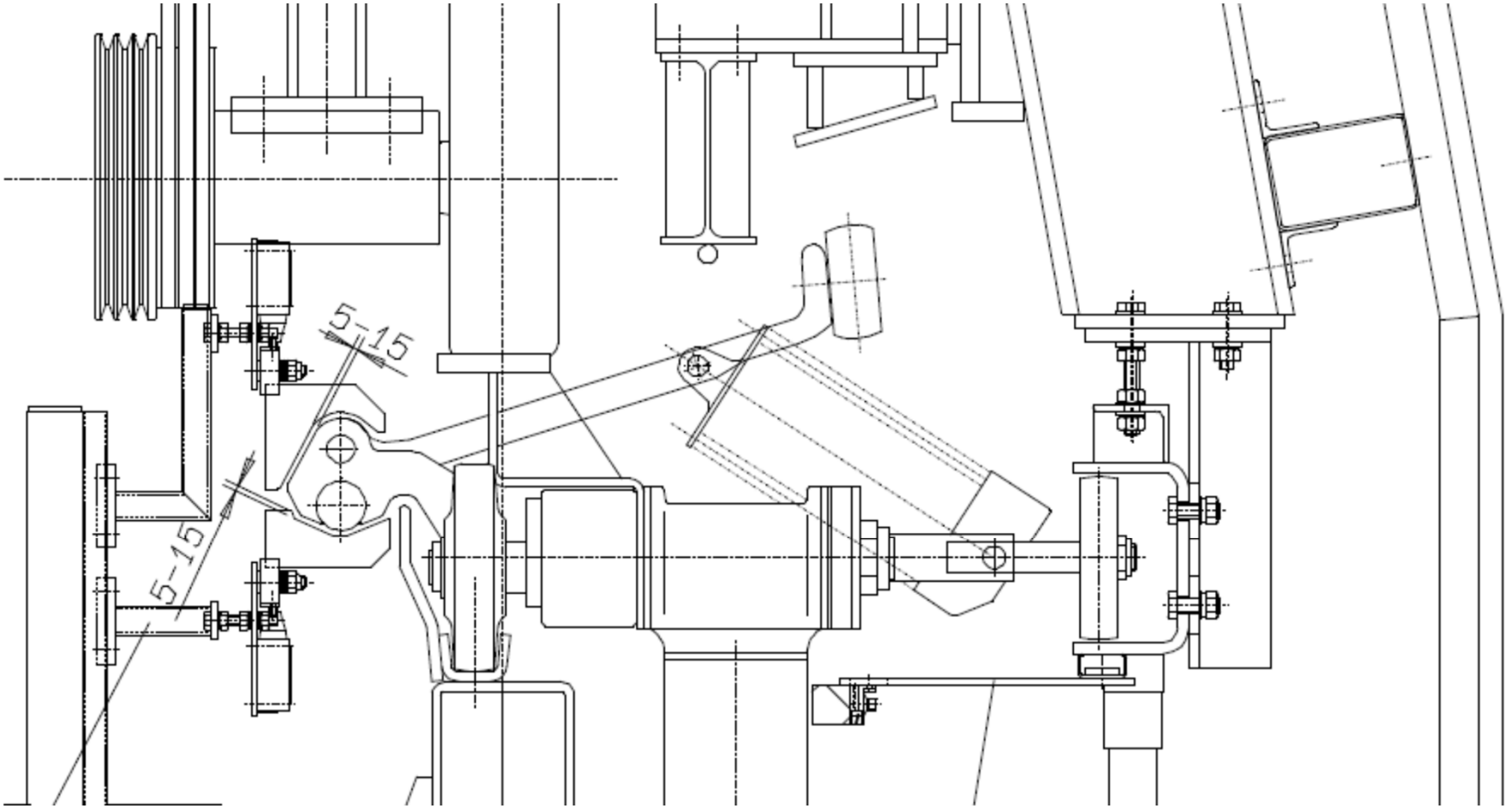


SW Leitner ultima generazione



SAGOME

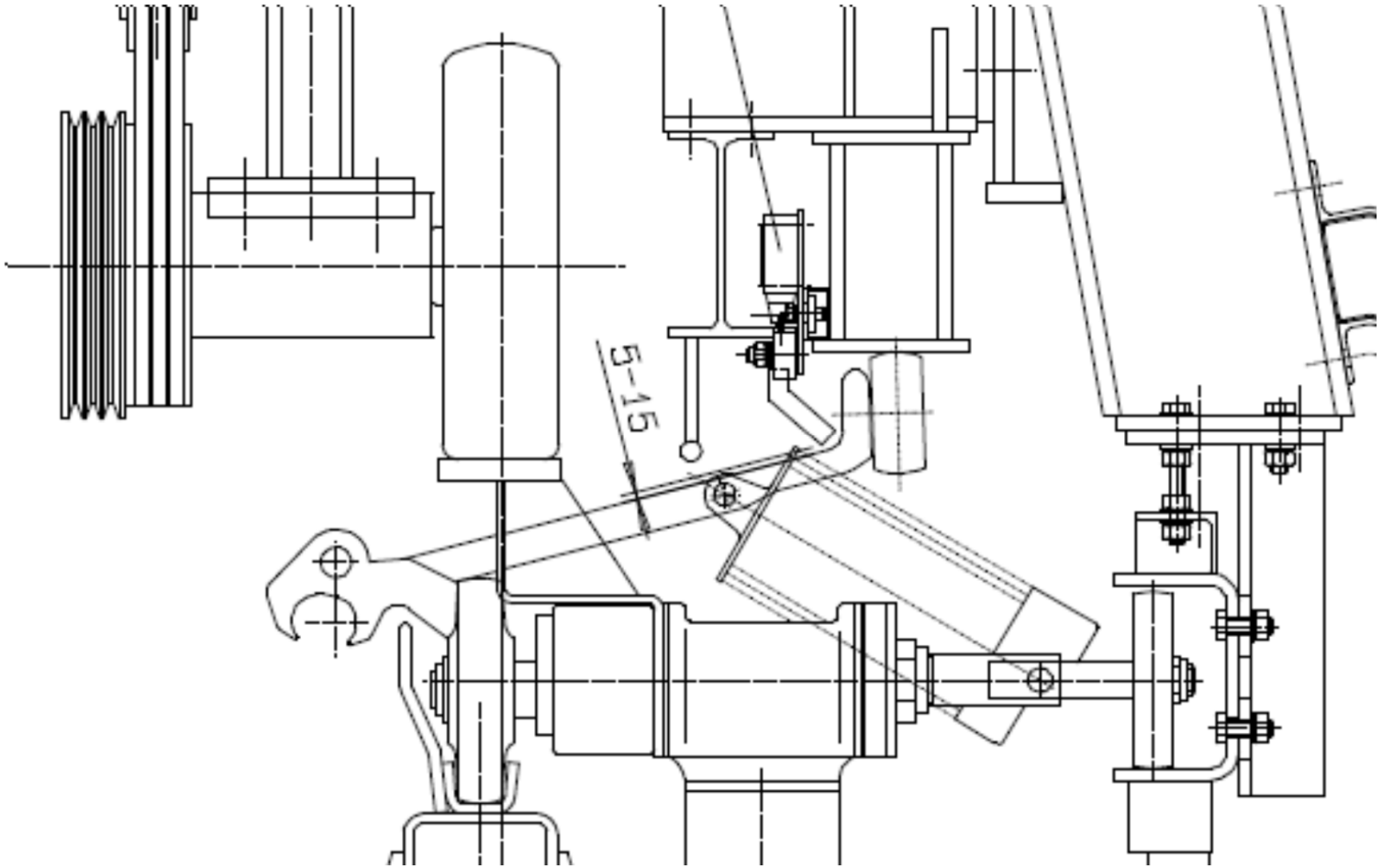
Sagome controllo corretto ammorsamento



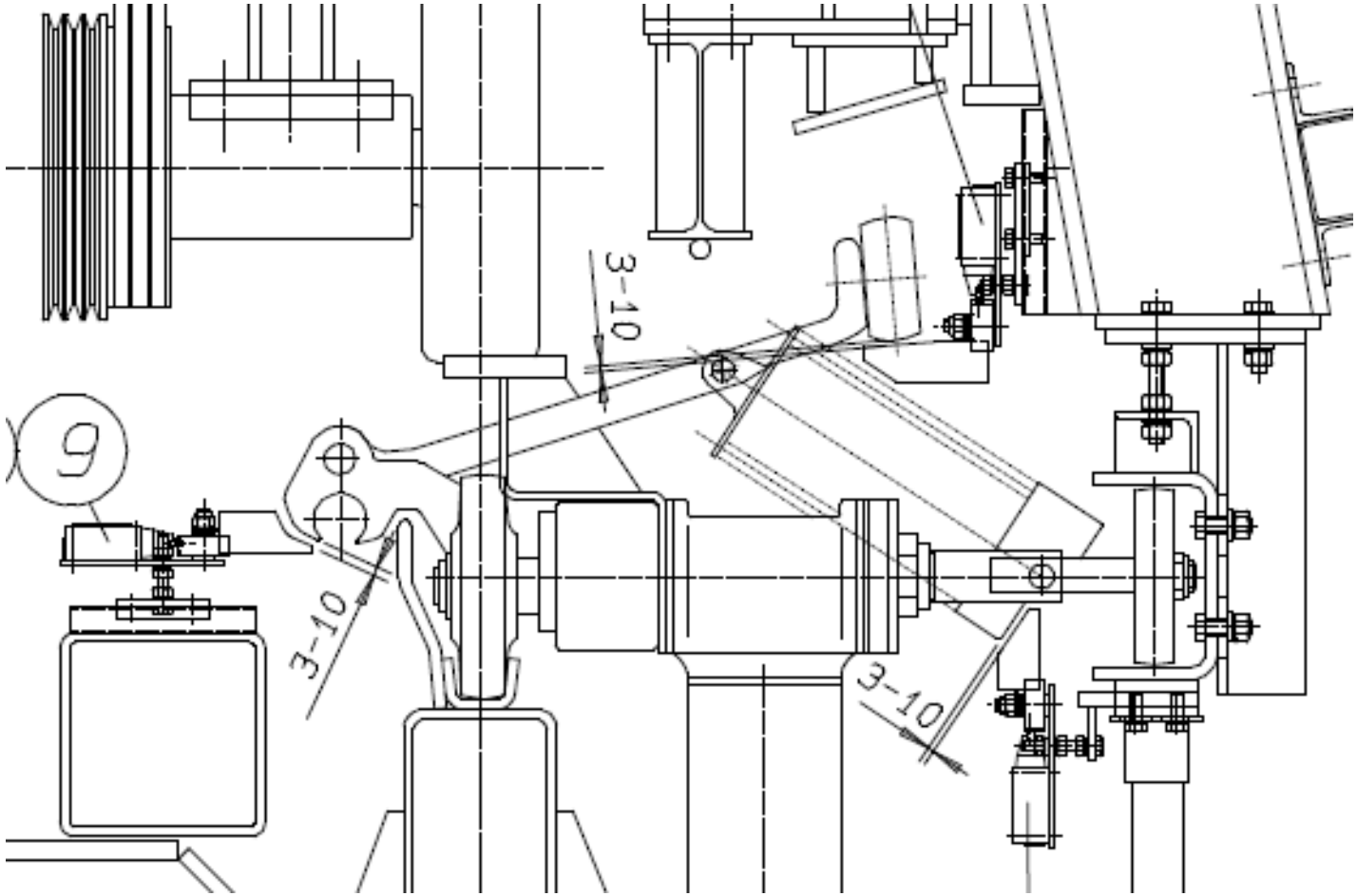
Sagome controllo corretto ammorsamento



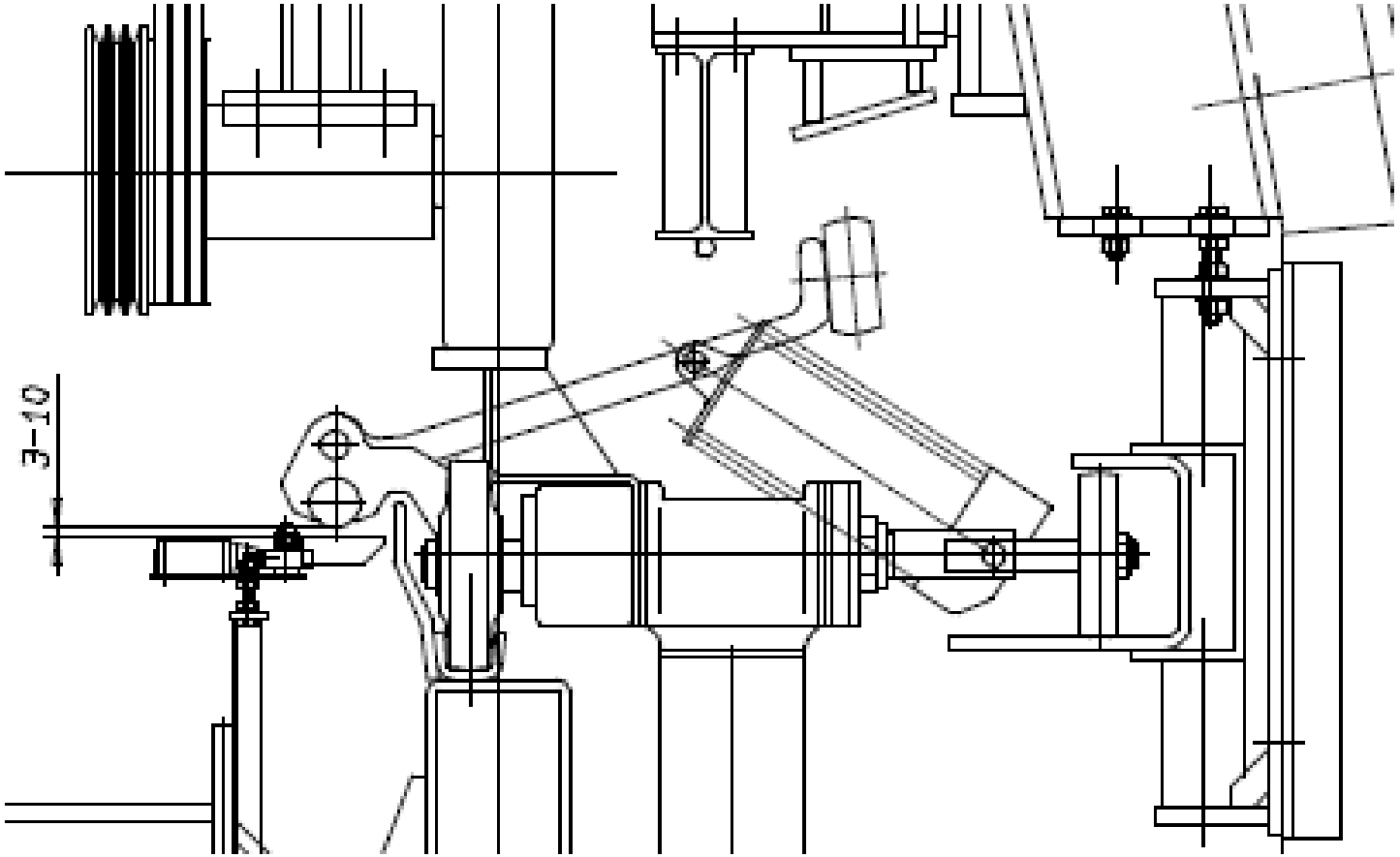
Sagome controllo usura rotella



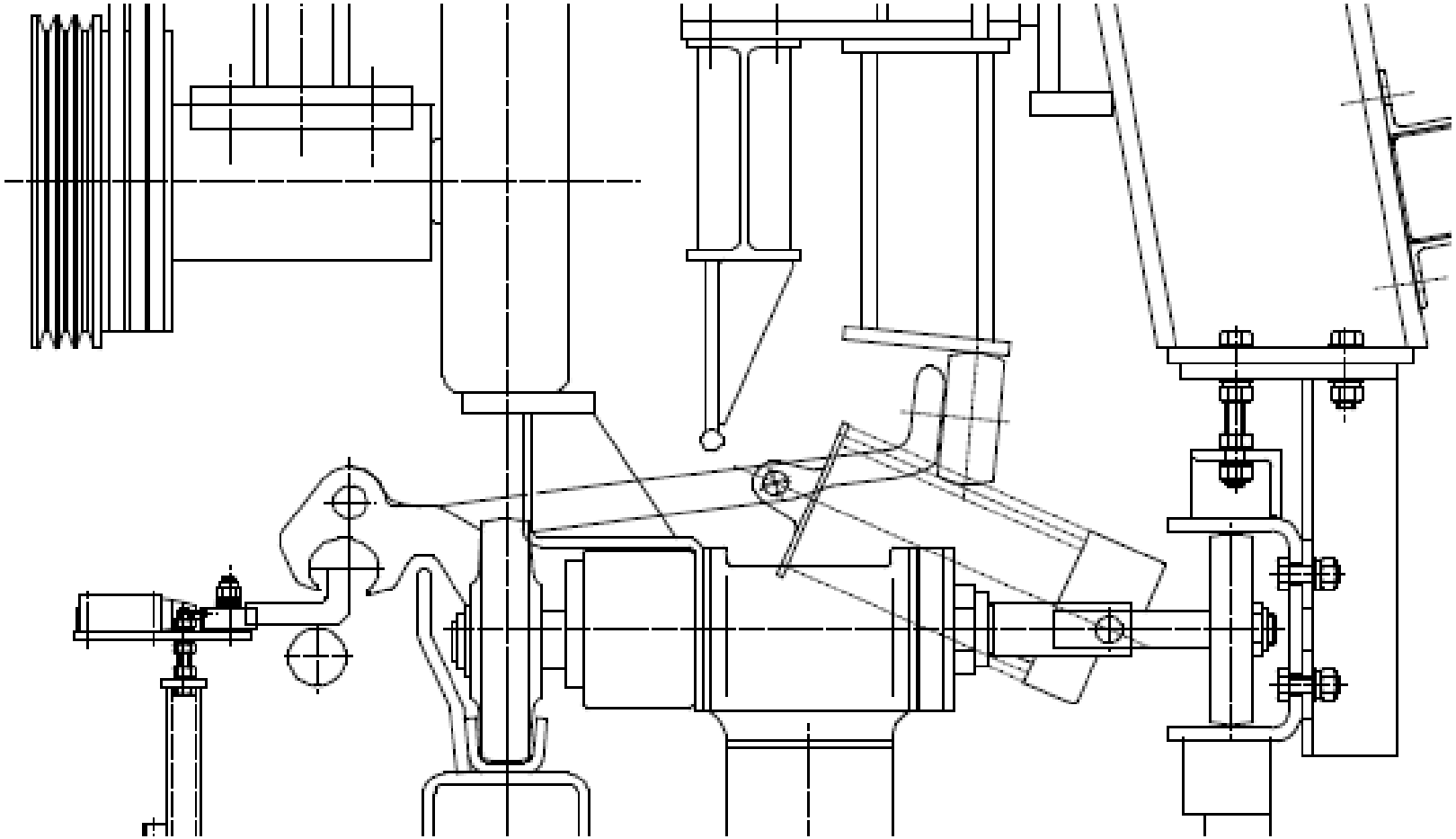
Sagome controllo geometrici morsa chiusa



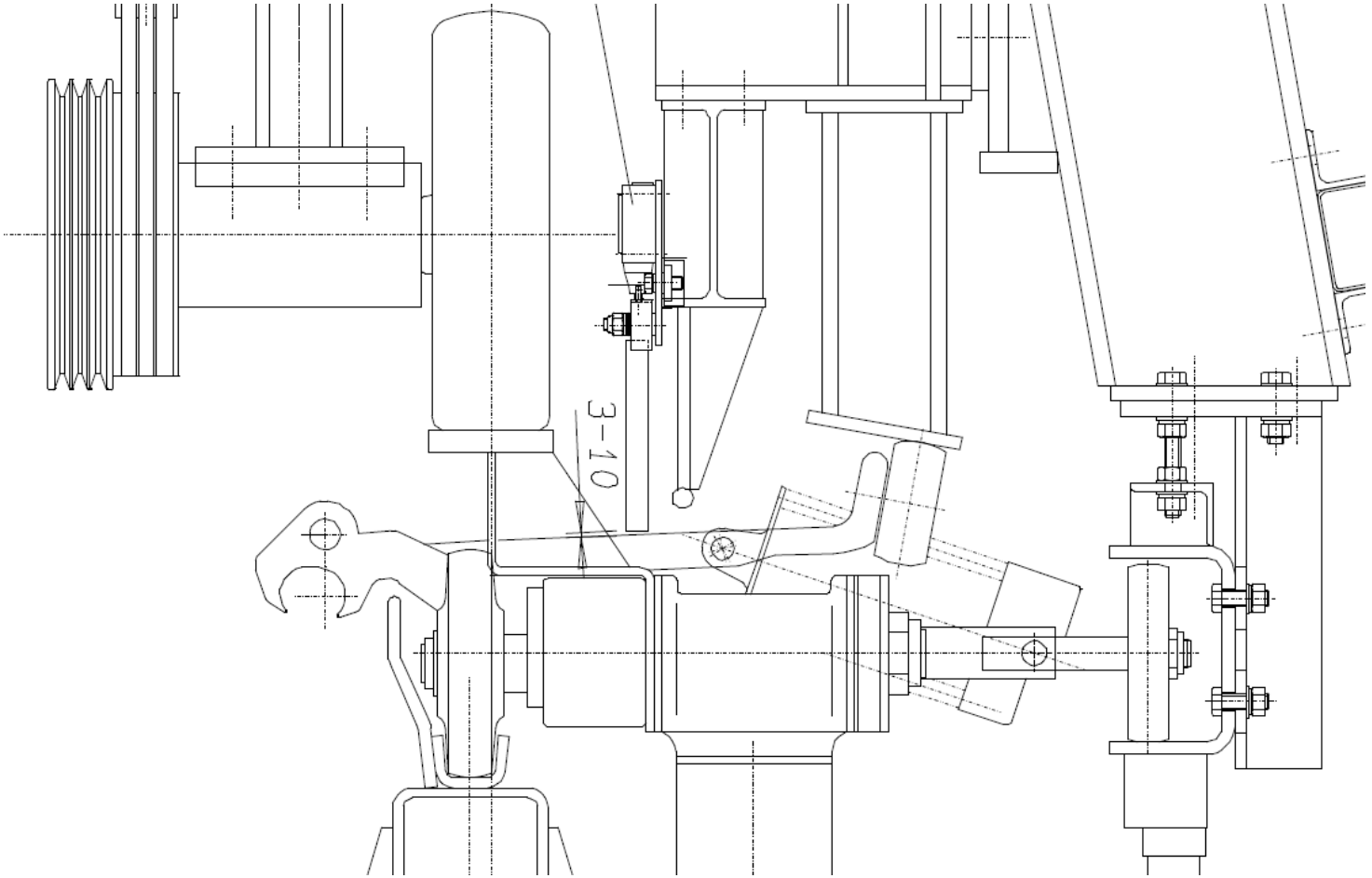
Sagoma controllo posizione fune



Sagoma controllo morsa aperta



Apertura forzata ganascia



Eliche di manovra delle cupole delle seggiole carenate

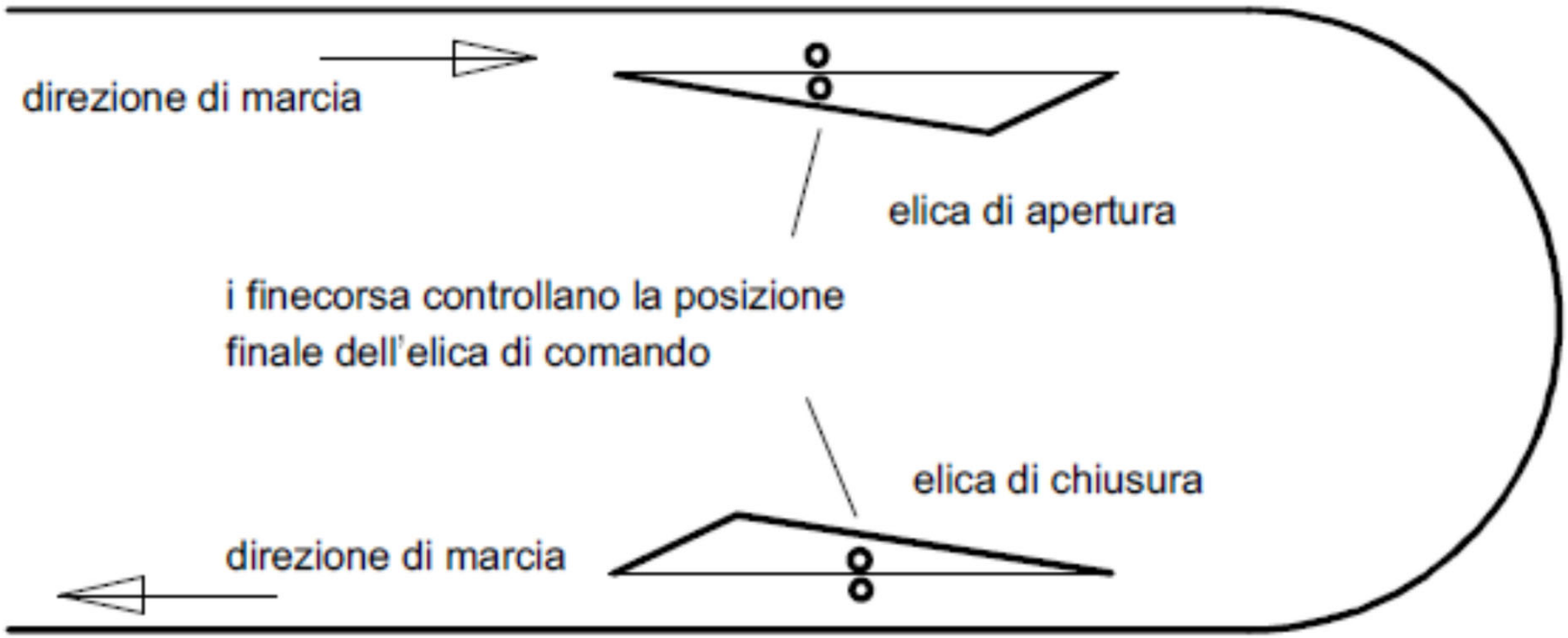
Il comando apertura e chiusura cupola ha la funzione di aprire e chiudere automaticamente le seggiole carenate quando queste non sono occupate da passeggeri.

Le eliche di apertura e di chiusura vengono azionate da un motore elettrico. L'elica può trovarsi nelle due posizioni descritte di seguito:

- Posizione neutrale (elica di comando piatta, il dispositivo di manovra della cupola non viene azionato)
- Posizione a gomito (elica di comando a gomito, il dispositivo di manovra della cupola viene azionato).

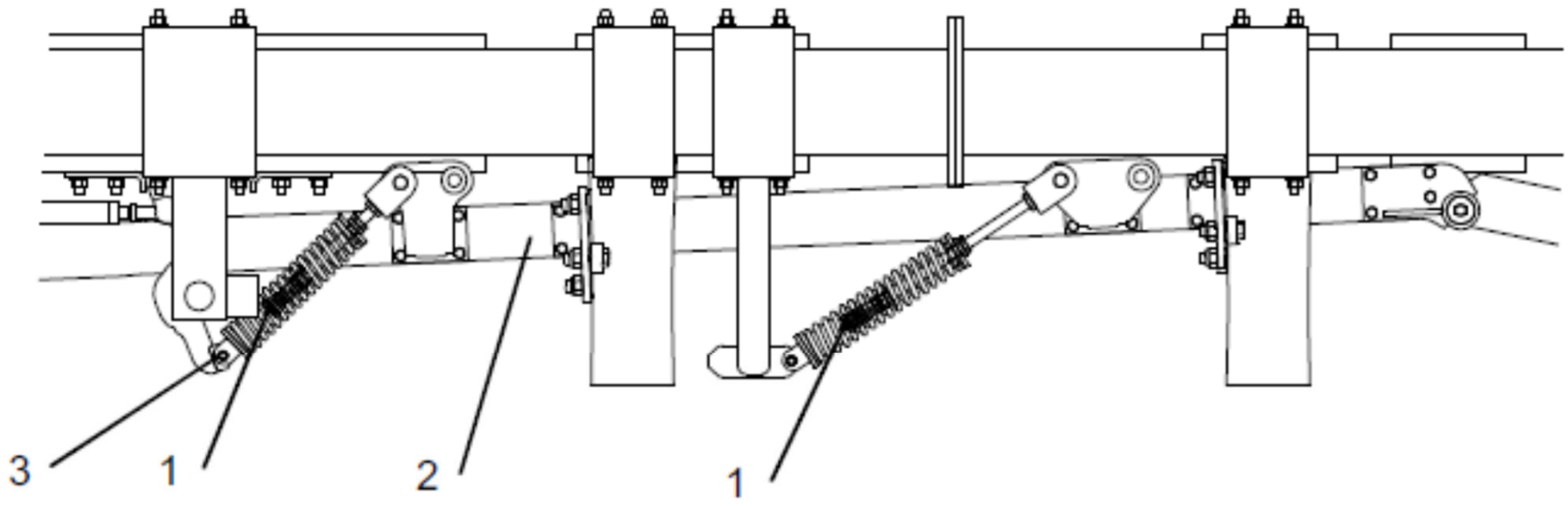
I movimenti dell'elica di comando vengono controllati da due finecorsa, che notificano la posizione finale (posizione neutrale o a gomito).

Eliche di manovra delle cupole delle seggiole carenate



Fugura 1: Funzionamento della manovra della cupola

Eliche di manovra delle cupole delle seggiole carenate



1 Ingrassatore
2 Elica di chiusura
3 Perno con coppiglia e rondella

Motorizzazione elica di manovra delle cupole



Dispositivi apri/chiudi porte cabine

Disposizioni particolari per le cabinovie.

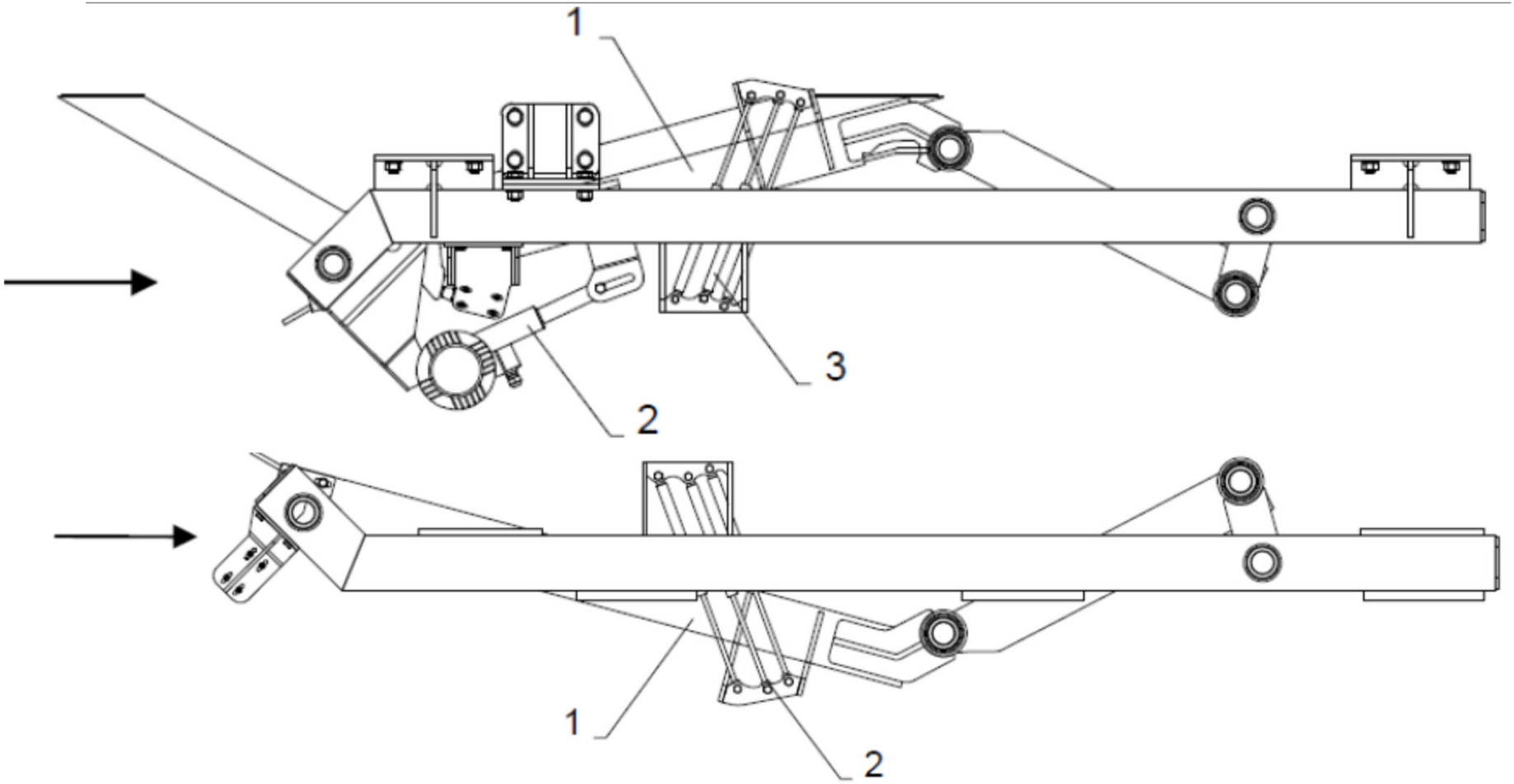
Nel caso che la manovra di chiusura delle cabine avvenga in modo automatico:

- l'avvenuta chiusura ed il successivo bloccaggio delle porte devono essere controllati mediante idonei dispositivi in grado di arrestare l'impianto nell'eventualità che dette manovre non risultino tempestivamente attuate. Il piano della banchina andrà prolungato con un tratto, normalmente inaccessibile ed opportunamente protetto, di lunghezza pari allo spazio necessario per arrestare il veicolo interessato, incrementato di 1,5 m;
- deve essere prevista un'idonea protezione (sagoma di controllo geometrico) che arresti l'impianto entro il tratto di cui al comma precedente, nell'ipotesi di sporgenze anomale dalla porta del veicolo.

Dispositivi apri/chiudi porte cabine



Rotaia di apertura e chiusura porte



Sforzo di serraggio delle porte

In caso di azionamento meccanico delle porte, si deve inoltre rispettare:

- a) la forza di chiusura in corrispondenza dei bordi delle porte non deve superare in media 15 daN a 15 cm dalla fine del movimento in chiusura;
- b) i bordi delle porte devono essere muniti di imbottitura cedevole.

Un corpo estraneo sulla soglia, di spessore al massimo di 12 cm, non deve impedire il bloccaggio se rimane serrato nell'apertura delle porte. Quando la porta viene rilasciata deve chiudere automaticamente.

Le porte delle cabine non devono poter essere aperte dai passeggeri.

In caso di soccorso, il personale deve poter aprire le porte. Le cabine che trasportano passeggeri in piedi devono essere equipaggiate di un dispositivo che permette di limitare questa apertura a 0,60m.

Sagoma di controllo geometrico che delimita la zona fine imbarco





Magazzini per il ricovero dei veicoli

Le stazioni che fanno capo al magazzino sono dotate di uno scambio per il collegamento tra impianto e magazzino che normalmente è motorizzato; il magazzino è solitamente dislocato a valle ma ci sono dei casi in cui i magazzini sono due, uno a valle e uno a monte.

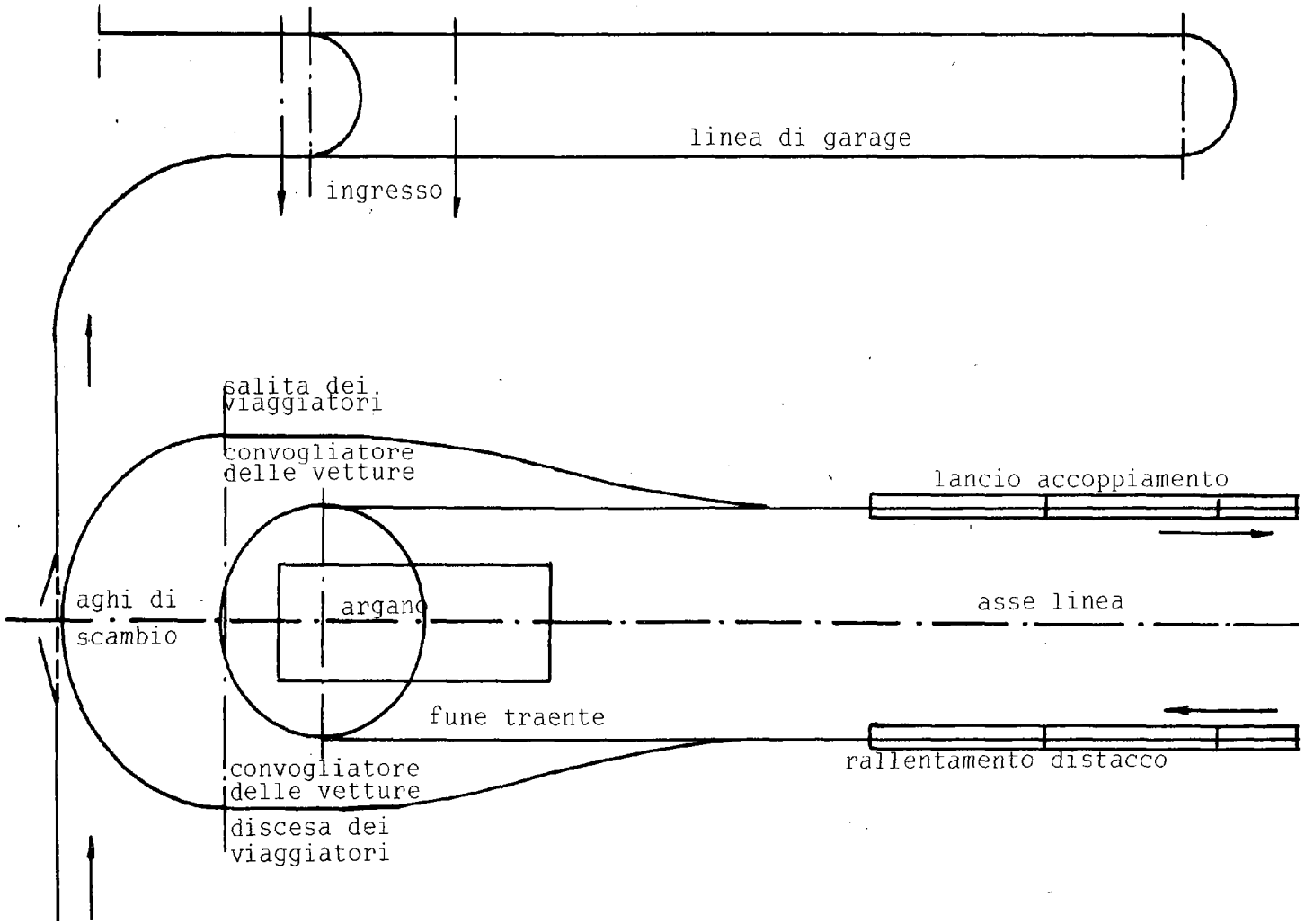
I magazzini possono essere manuali o motorizzati automatici.

Il magazzino solitamente è posto al piano di campagna ma può essere interrato.

Se il magazzino è disposto sul lato di partenza, i veicoli vengono inviati in linea sul ramo di ritorno e quindi in retromarcia, mentre nella fase di rimessaggio il senso di marcia è quello normale; in impianti datati può essere che il senso di marcia dell'impianto sia unico e quindi non è possibile invertire la marcia come nella figura che segue.

In alcuni casi, impianti corti, si è ovviato al magazzino ricoverando tutti i veicoli nelle stazioni.

Magazzino impianto (unico senso di marcia dell'impianto)



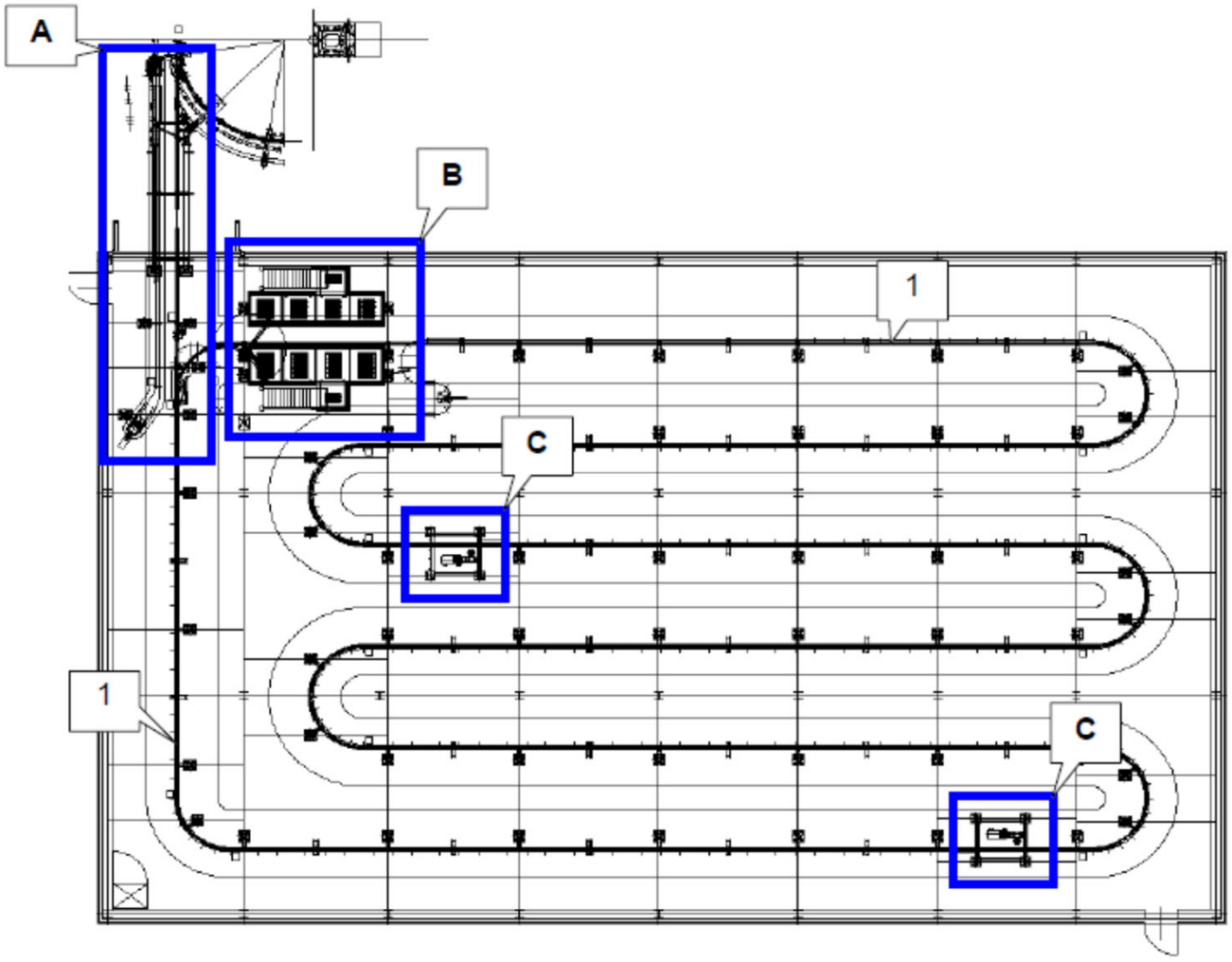
Magazzino con linea d’ingresso e d’uscita distinte



Magazzino manuale (a spinta)



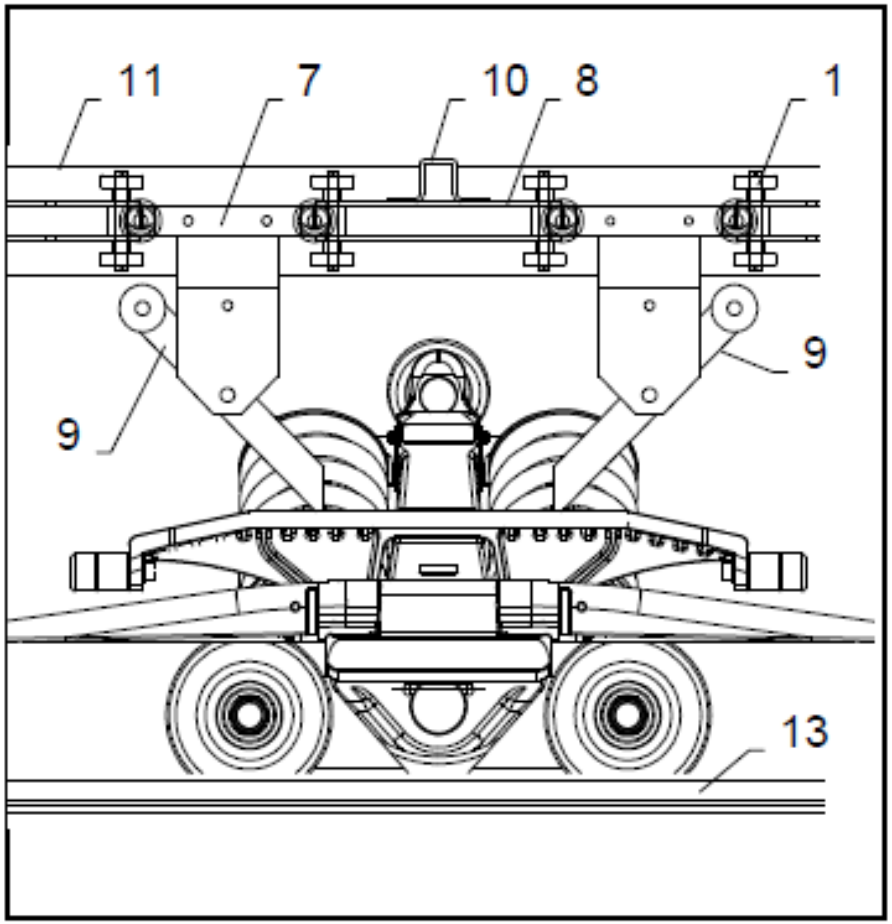
Rappresentazione schematica del magazzino visto dall'alto



Magazzino motorizzato con catena di trascinamento dei veicoli sulle rotaie



Spintori di trascinamento veicolo



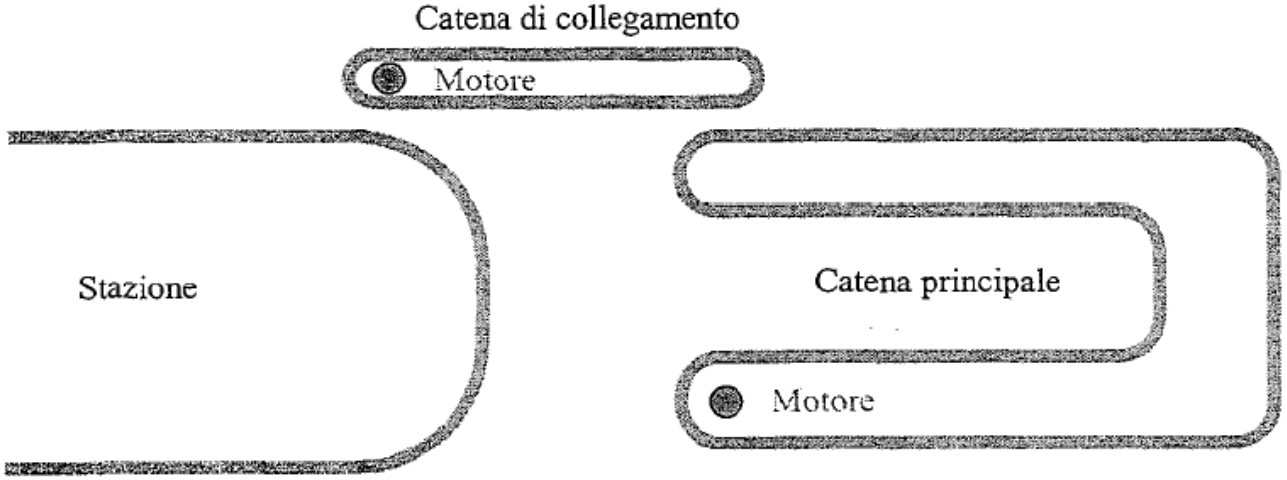
Schema di Magazzino automatico

Il sistema di immagazzinamento consiste essenzialmente di catene, azionate in modo indipendente, che hanno il compito di movimentare, tramite spintori, i veicoli (siano essi cabine o seggiole) su binari.

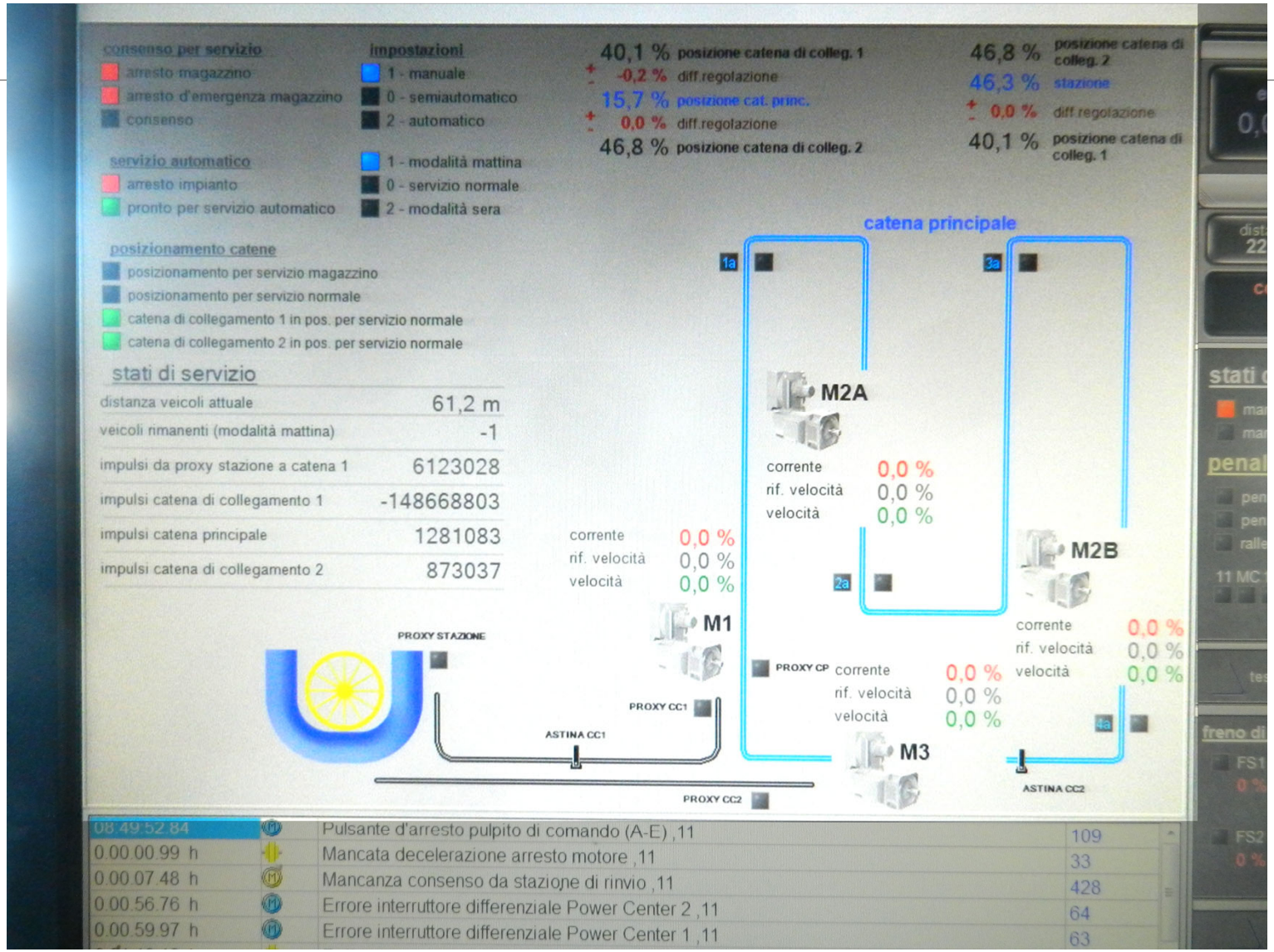
Normalmente sono presenti:

- una catena di collegamento tra la stazione ed il magazzino (dove eventualmente può esserci anche una rampa inclinata);
- una catena principale che può generalmente immagazzinare tutti i veicoli.

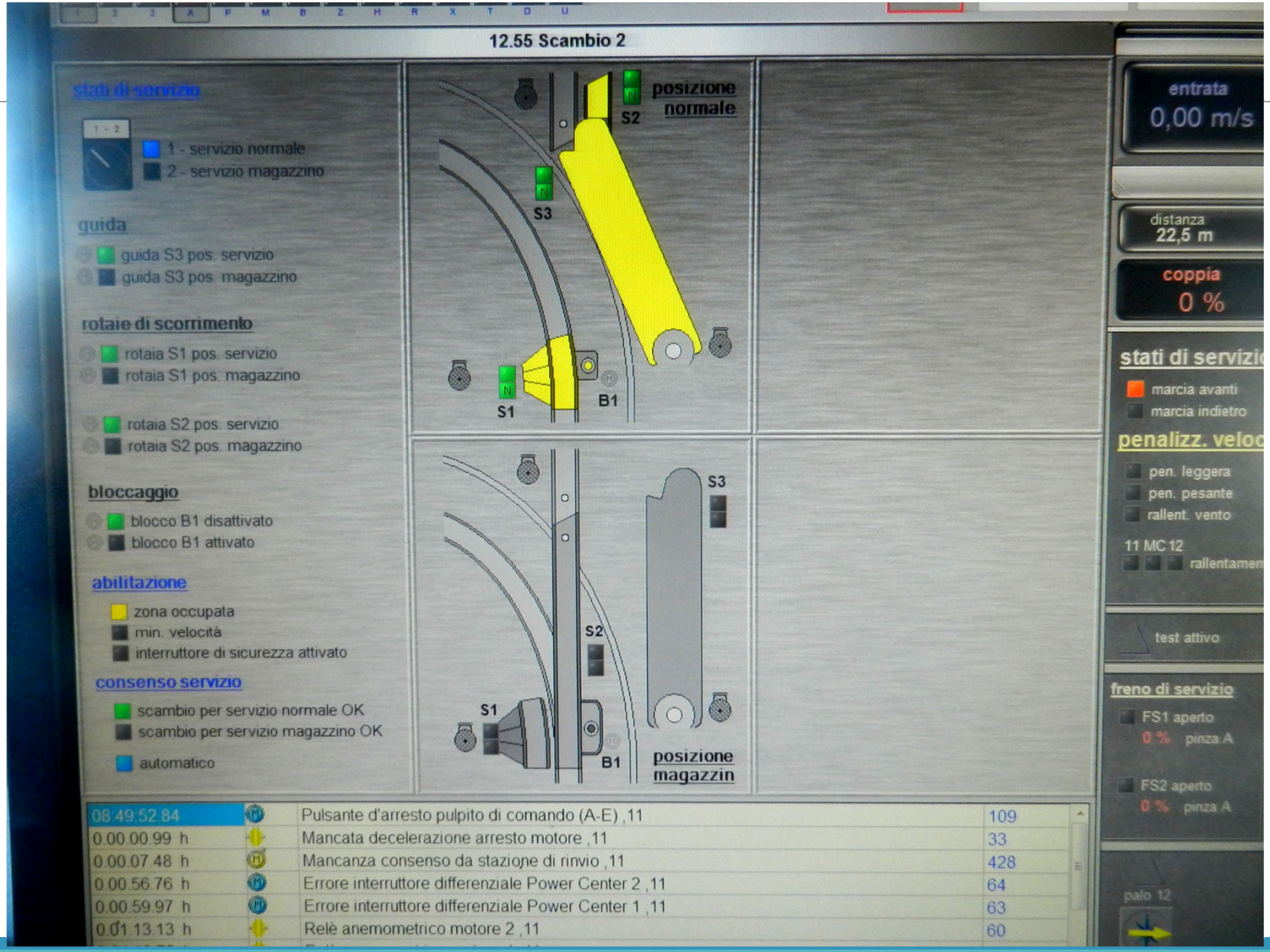
Normalmente il magazzino è unico ubicato alla stazione a valle, ma anche due per questione di spazio.



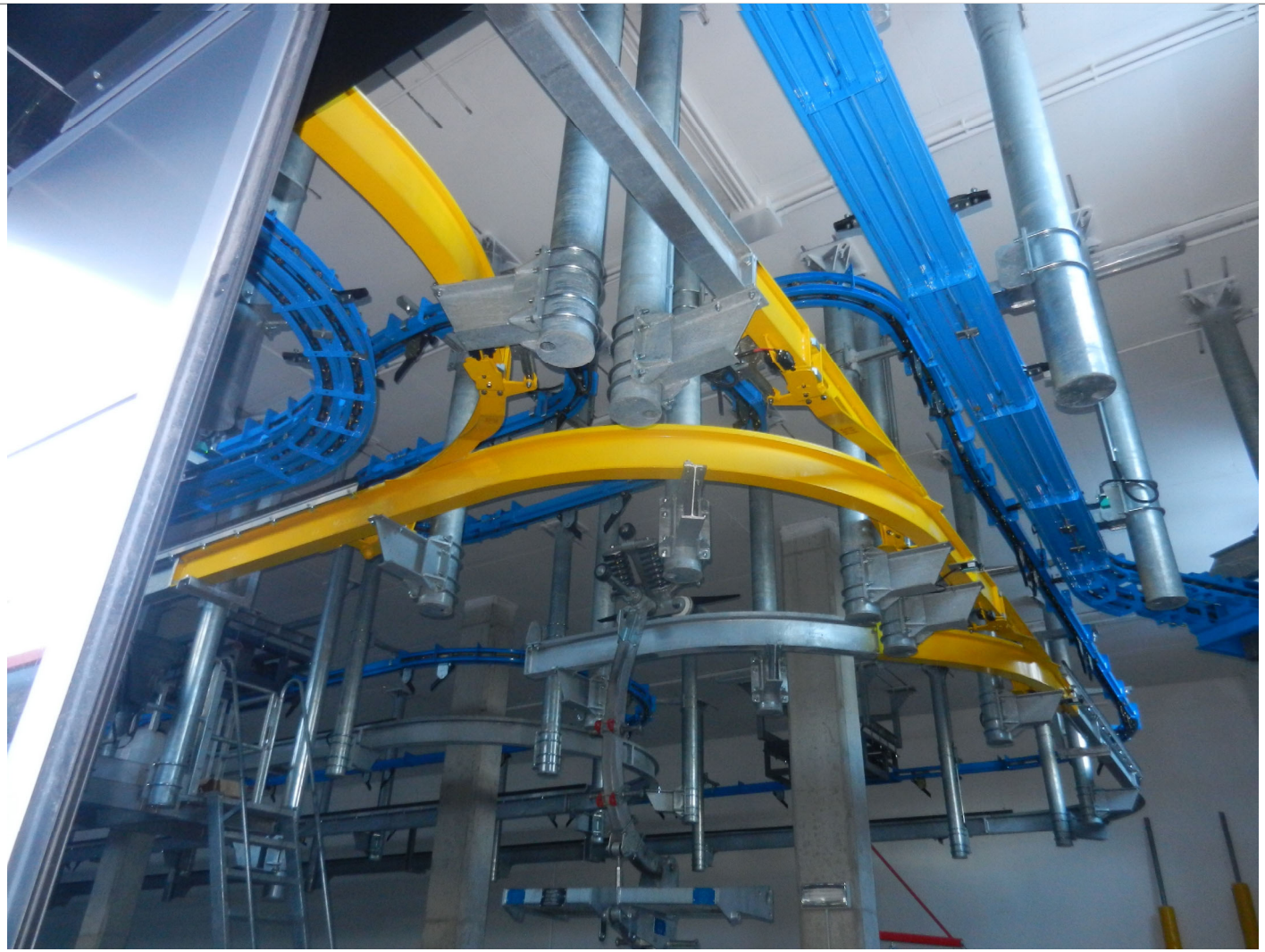
Magazzino automatico



Scambio di stazione



Scambi nel magazzino



Descrizione funzionamento

Si possono distinguere tre principali funzioni svolte dal sistema:

Comando del moto delle catene (compresa la frenatura)

Comando degli scambi

Controlli diversi

Il comando delle catene è basato principalmente sulla possibilità che la loro posizione e velocità vengano misurate ed elaborate con assoluta precisione. Il comando degli scambi è realizzato in modo abbastanza semplice e completamente modulare.

Devono essere inoltre controllate anche una serie di apparecchiature e dispositivi di allarme e protezione quali ad esempio messaggi di errore del convertitore o dell'inverter, interruttori salvamotore, posizione degli scambi, pulsanti di arresto, ecc.

Gli errori eventualmente presenti come i suddetti allarmi e protezioni intervenute sono visualizzati in modo chiaro sul display integrato nell'armadio del quadro elettrico o sul PC di supervisione impianto.

Descrizione funzionamento

Il comando delle catene deve soddisfare le seguenti condizioni di funzionamento:

La catena deve muoversi in modo sincrono rispetto alla velocità dell'impianto oppure può essere comandata dall'operatore attraverso il pulpito o un telecomando.

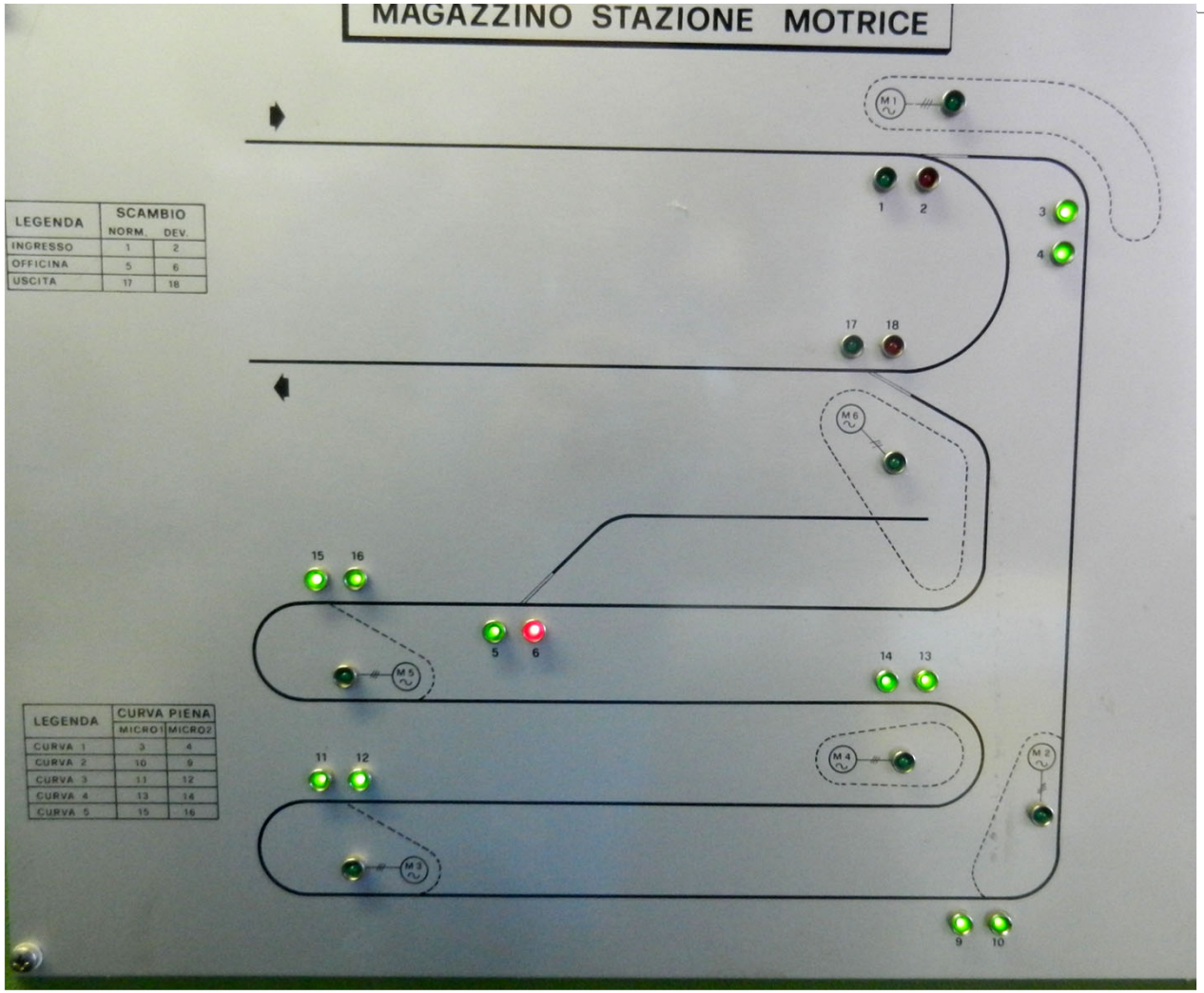
La catena di collegamento deve, da una parte raccogliere il veicolo entrante e, in secondo luogo, non si deve arrestare ogni volta per compiere tale operazione (deve cioè essere in sincronismo con la cadenza di arrivo dei veicoli).

La catena di collegamento ha inoltre il compito di inviare i veicoli in linea con la maggiore precisione possibile.

Il trasferimento attraverso la catena deve essere regolato con una tolleranza pari a +/- 5%, in modo da scongiurare una "perdita" di veicolo o al contrario un accumulo di veicoli.

Se, durante la fase di immagazzinamento, una coppia di denti dovesse risultare "libera", anche la catena principale dovrà arrestarsi ed attendere l'arrivo del veicolo successivo prima di poter ripartire.

Sistema motorizzato dei veicoli solo sulle curve delle rotaie



Il movimento dei veicoli sulle rotaie, in pendenza, avviene per gravità

LEGENDA	SCAMBIO	
	NORM.	DEV.
INGRESSO	1	2
OFFICINA	5	6
USCITA	17	18

LEGENDA	CURVA PIENA	
	MICRO1	MICRO2
CURVA 1	3	4
CURVA 2	10	9
CURVA 3	11	12
CURVA 4	13	14
CURVA 5	15	16

Trascinamento motorizzato dei veicoli solo sulle curve delle rotaie



Fare attenzione a possibili deragliamenti



Rampa del magazzino interrato



Catena della rampa e catena del magazzino



Rimessaggio sotto le travi



Le funi traenti delle funivie bifune

Le funivie bifune tradizionali presentano due funi traenti che si collegano al carrello della vettura con sistemi a testa fusa o a tamburello.

- Nel caso di stazione motrice a monte e rinvio-tenditrice a valle:
  - fune superiore denominata traente;
  - fune inferiore denominata zavorra
- Nel caso di stazione motrice a valle e stazione di rinvio-tenditrice a monte:
  - fune superiore denominata traente superiore;
  - fune inferiore denominata traente inferiore.

Le funi traenti delle funivie bifune

Nelle funivie bifune tipo funifor e nelle funivie bifune a collegamento temporaneo dei veicoli alla fune, sia ha una sola fune impalmata come avviene nelle funivie monofune, tale da formare un anello di fune, ma con rinvio in doppio.

Le funivie con doppia fune portante

Si hanno funivie a va e vieni e anche a moto continuo a collegamento temporaneo con doppia fune portante, chiamate 3S.

C’è anche una categoria di funivie denominata a va o vieni quando l’impianto è costituito da un solo veicolo, per esempio la funivia tipo *funifor*.

La fune di soccorso nelle bifune a va e vieni per l'evacuazione dei passeggeri

In queste funivie quando il franco da terra della vettura è superiore a 60 m è richiesta la fune di soccorso, mossa da un proprio argano, sulla quale viene montato il veicolo di soccorso.

Negli impianti CE tale limite è stato portato a 100 m.

Negli impianti con franco da terra inferiore a tali limiti il soccorso avviene con la calata a terra da parte dei soccorritori (evacuazione verticale). Il terreno sottostante l'impianto deve essere facilmente percorribile a piedi o reso tale con adeguata sistemazione; tale requisito non ricorre nei tratti ove sia prevista unicamente l'evacuazione dei viaggiatori lungo la fune (fune di soccorso). Durante la fase di calata, il terreno sottostante non presenta ostacoli che impediscono l'agevole arrivo al suolo. I luoghi sicuri, ove il viaggiatore riacquista la propria autonomia, sono facilmente accessibili da ogni possibile punto di calata.

L’evacuazione dei passeggeri nel caso delle funivie monofune

Da Decreto Infrastruttura.

Nel caso di evacuazione tramite calata a terra la distanza massima dal terreno non supera, in genere, i 60 m, con aumento fino a 100 m, in tratti interessati simultaneamente da non più di 5 veicoli (purchè chiusi) che superano tale distanza, su tutta la lunghezza di ciascun ramo di fune.

Nel caso di veicoli aperti, in condizioni di impianto fermo con veicoli considerati convenzionalmente scarichi ed uniformemente distribuiti alla massima equidistanza prevista per il servizio, il punto più basso del bordo inferiore del veicolo si trova, rispetto al terreno non innevato, ad un’altezza, in genere, non superiore a 15 m. Il valore di 15 m può essere aumentato al massimo di 10 m su una lunghezza inclinata complessiva per ramo non maggiore di:

- a) 200 m, se la lunghezza dell’impianto è minore di 1000 m;
- b) 20% della lunghezza dell’impianto, se essa è maggiore di 1000 m.

Comunque la lunghezza di ogni singolo tratto di linea con distanza dal terreno rispettivamente maggiore di 15 m o di 20 m non può superare la lunghezza di 100 m o di 50 m.

Fune e veicolo di soccorso nelle bifune a va e vieni



Fune e veicolo di soccorso nelle bifune a va e vieni



L’evacuazione nelle funivie funifor



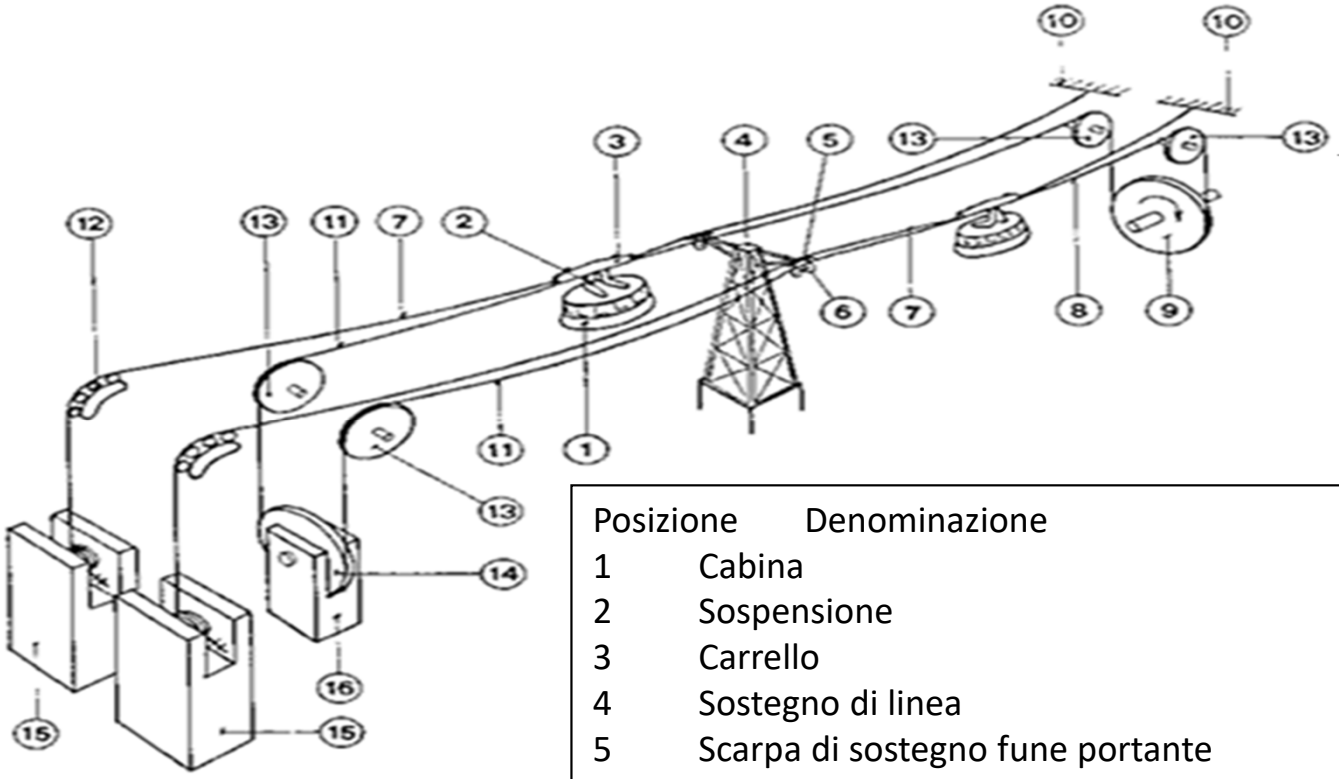


L’evacuazione verticale nelle funivie a va e vieni



Il soccorritore raggiunge la vettura lungo la fune portante trascinato dal soccorritore a terra e apre la porta dall’esterno

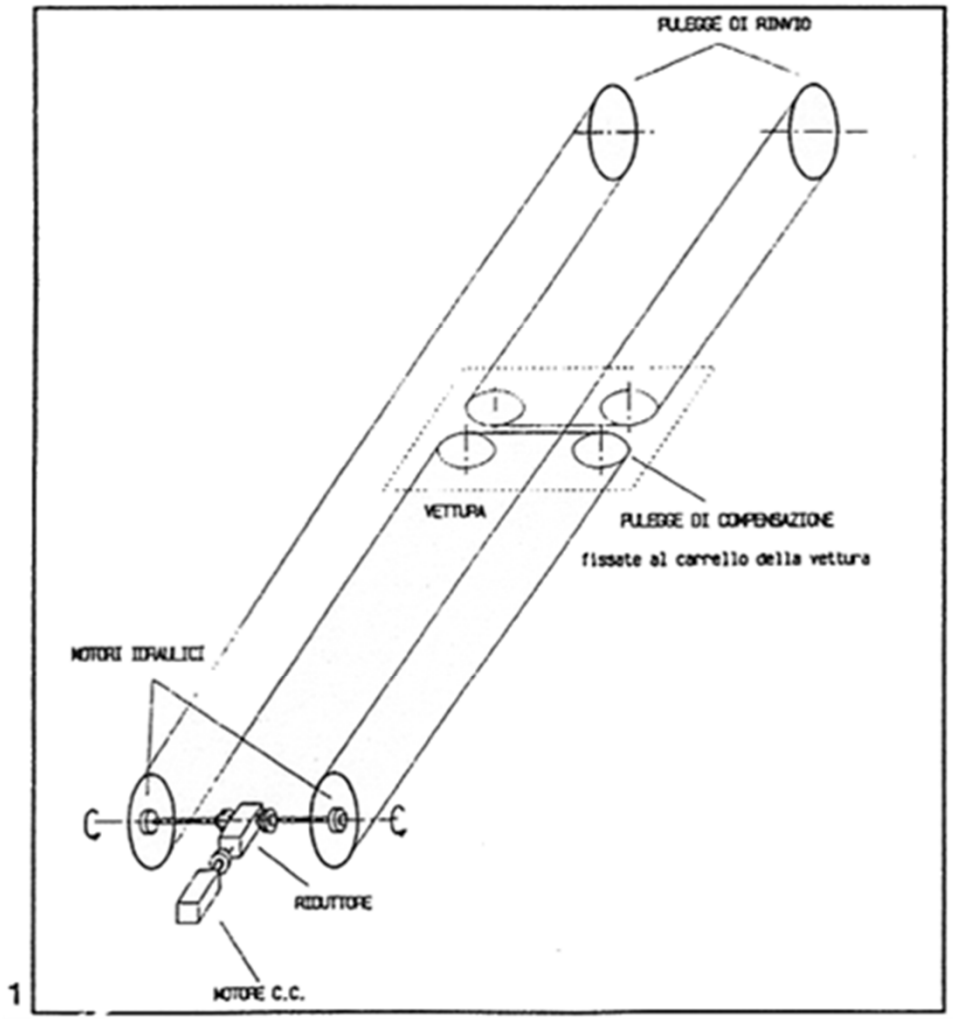
SCHEMA DI FUNIVIE BIFUNE A VA E VIENI



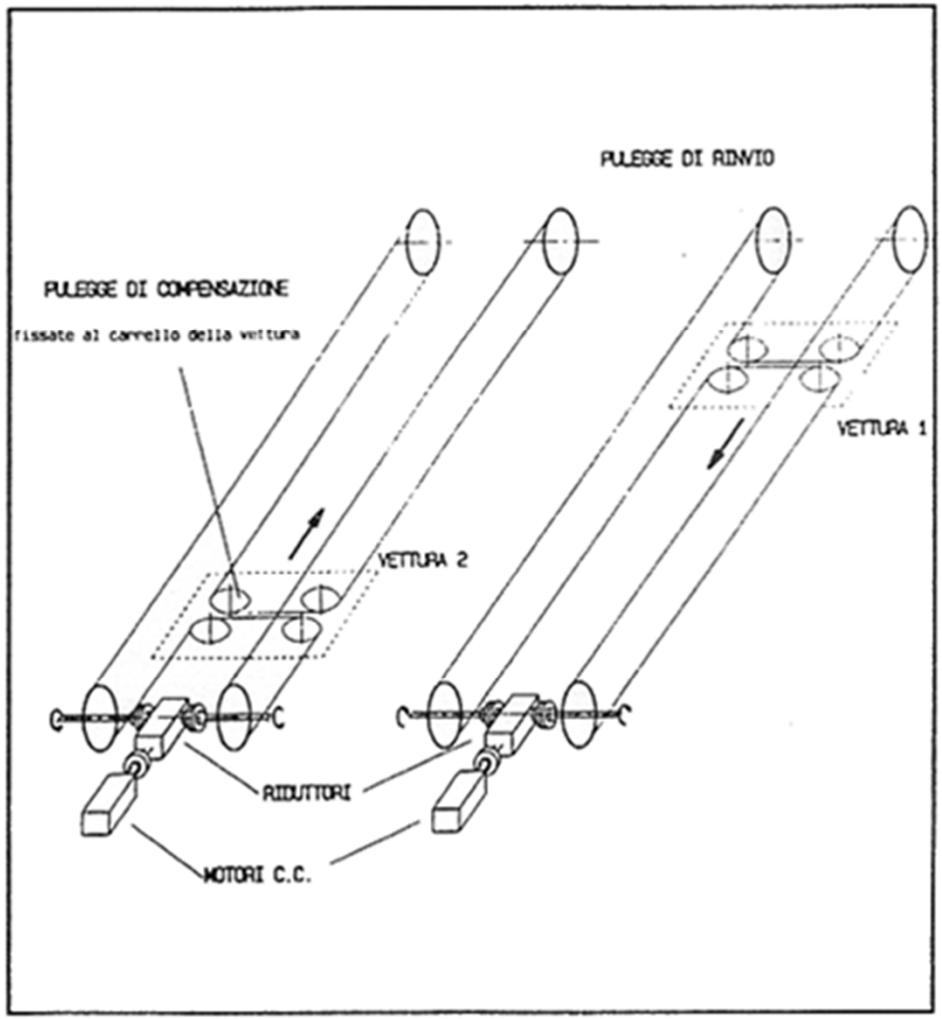
Sussistono pure bifune a doppia fune portante

Posizione	Denominazione
1	Cabina
2	Sospensione
3	Carrello
4	Sostegno di linea
5	Scarpa di sostegno fune portante
6	Rulli di guida
7	Fune portante
8	Fune traente
9	Puleggia motrice
10	Ancoraggio fune portante
11	Fune zavorra
12	Carrelliera
13	Puleggia di deviazione fune traente
14	Puleggia di rinvio
15	Contrappeso della fune portante
16	Contrappeso della fune zavorra

SCHEMA DI FUNIVIA FUNIFOR

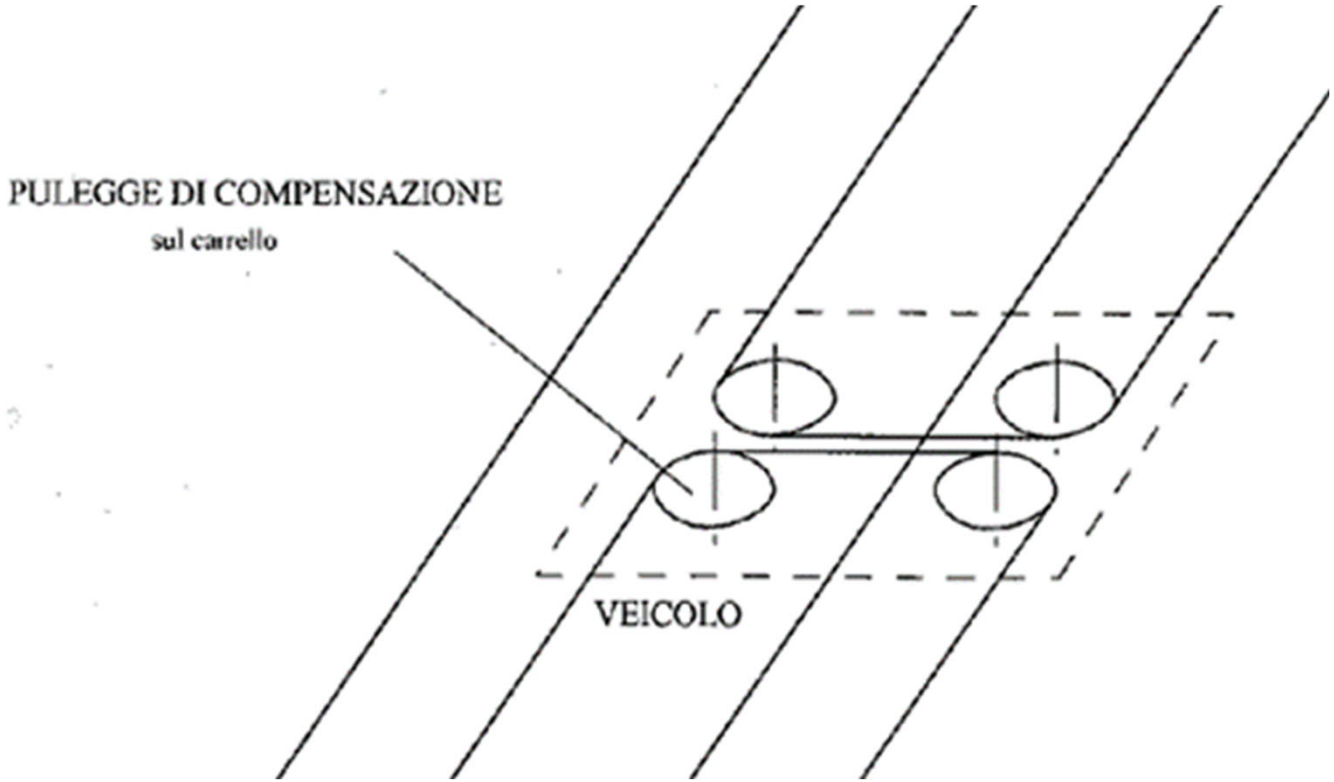


1

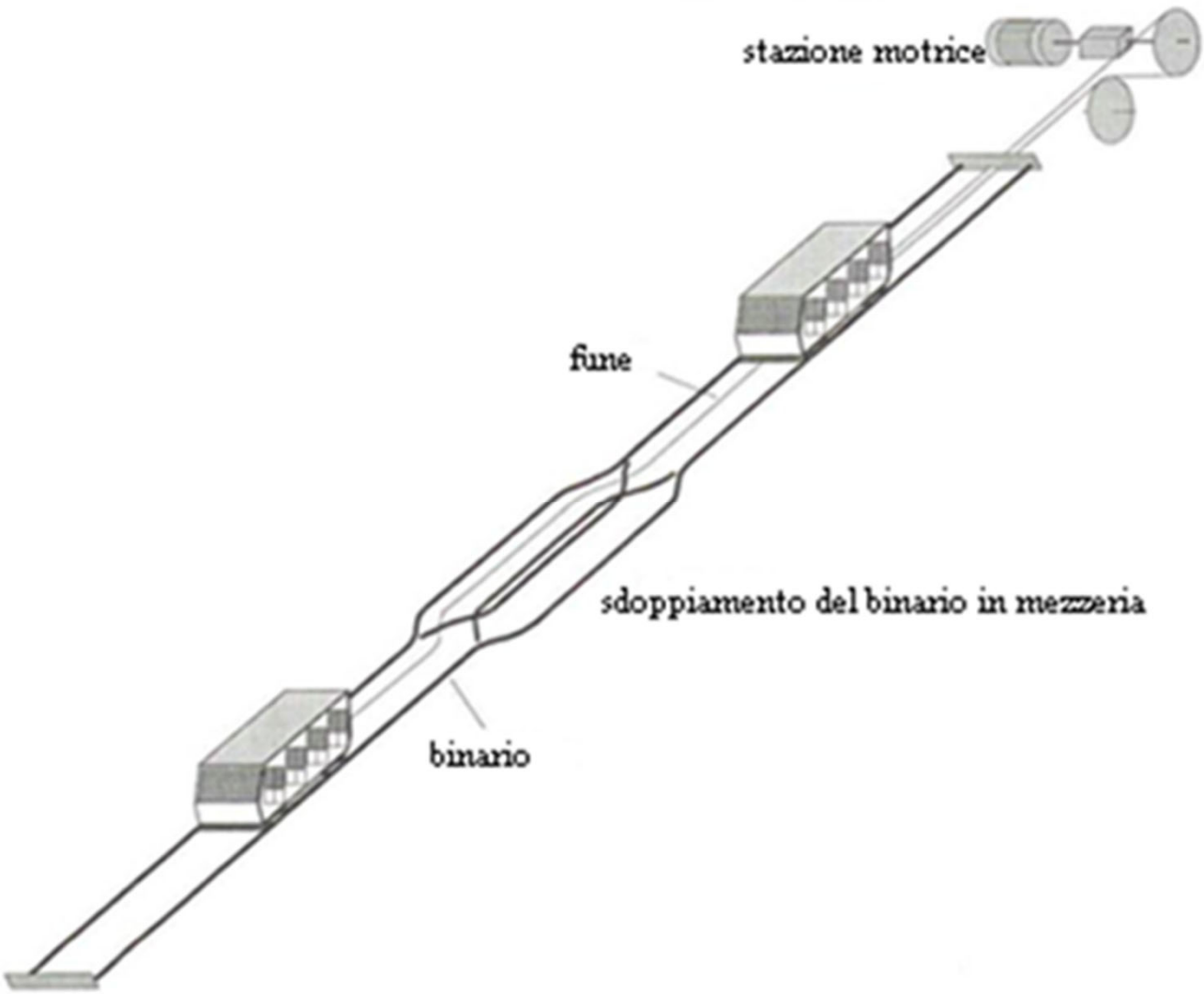


2

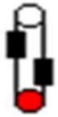
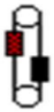
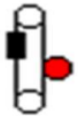
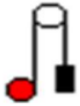
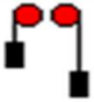
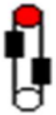
Attacco al carrello con pulegge di compensazione: sistema funifor



SCHEMA DI FUNICOLARE AD UN UNICO BINARIO



SCHEMI DI FUNICOLARI

	Controbilanciato, una vettura è più pesante dell'altra.		Come la funicolare moderna ma con l'unità motrice posta a valle.
	Controbilanciato, una vettura è più pesante dell'altra, più fune zavorra.		Una vettura, un cavo di tensione e l'unità motrice in mezzeria.
	Funicolare classica: una vettura è tirata, l'altra guidata (trattenuta).		Due mezze sezioni e l'unità motrice in mezzo alle due sezioni.
	Solo una vettura, talvolta anche chiamato piano inclinato.		Tram APM (Automated People Mover)
	Solo una vettura ma con l'unità motrice posta a valle.		Vettura normale con fune ausiliaria per il superamento di tratti inclinati.
	Due vetture indipendenti o accoppiate		Una vettura, un anello di fune, motore a monte.
	Funicolare moderna: come la funicolare classica ma con la fune zavorra.		Una vettura, un anello di fune, motore a monte.

Schemi di via di corsa delle funicolari

	**N° rotaie** 2-4-2	Binario unico con raddoppio a metà tratta.
	3-4-2	Due binari con tre rotaie / binari di raddoppio all'incrocio / binario unico.
	2-4-4	Due binari con quattro rotaie / binari di raddoppio all'incrocio / binario unico: adottato sulla funicolare di Trieste.
	3-4-3	Due binari con tre rotaie e binari di raddoppio all'incrocio.
	2	Binario unico.
	4	Due binari paralleli.
	4	Due binari paralleli con spostamento degli stessi all'incrocio.

VETTURA A SOSPESIONE SEMPLICE



Funivia del Monte Faito (Castellammare di Stabia)

Funivia sospensione semplice



VETTURA A SOSPENSIONE DOPPIA



Funivia della Marmolada

Funivia bifune a va o vieni tipo funifor



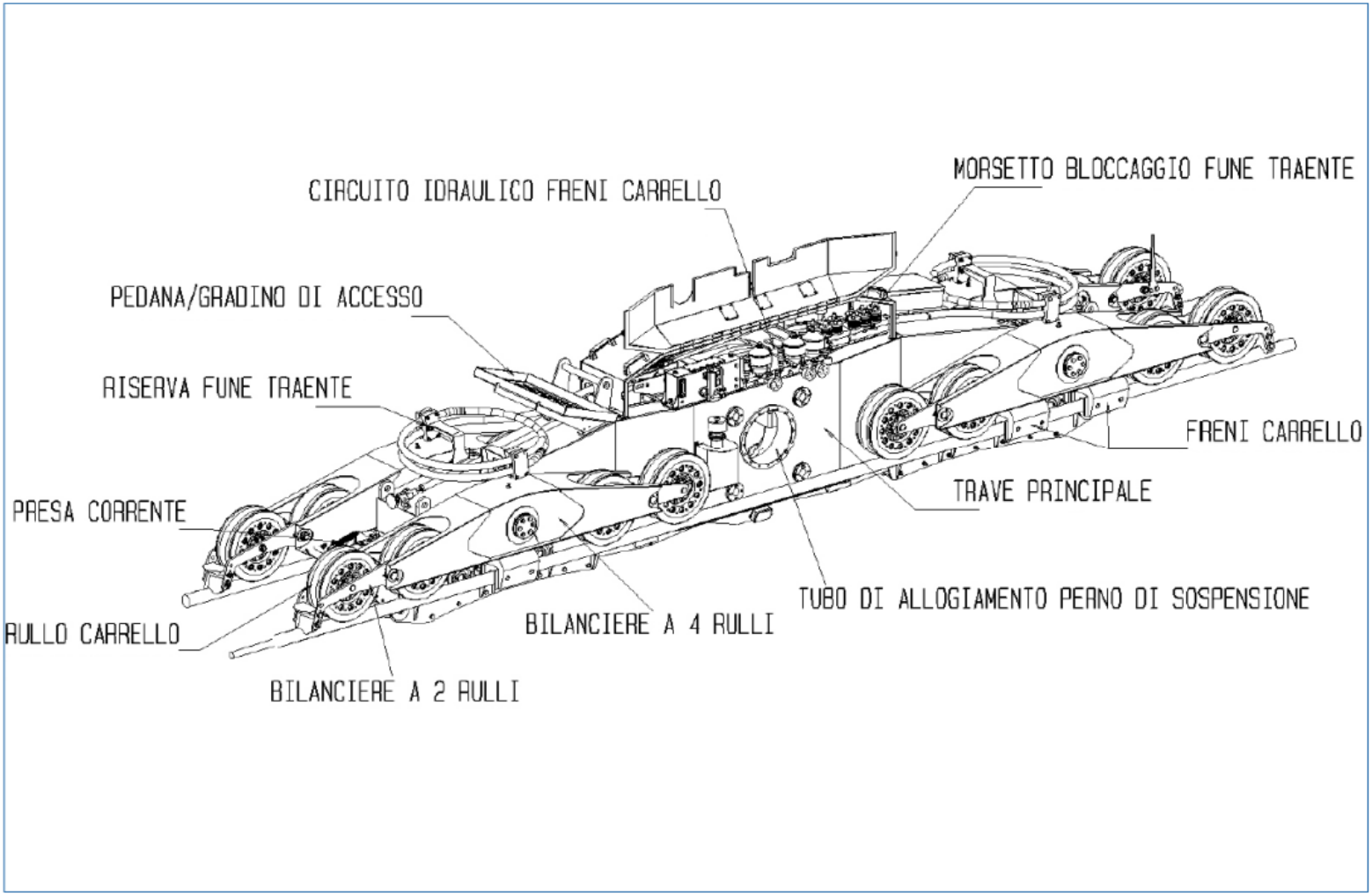


Funivia bifune a va o vieni tipo funifor

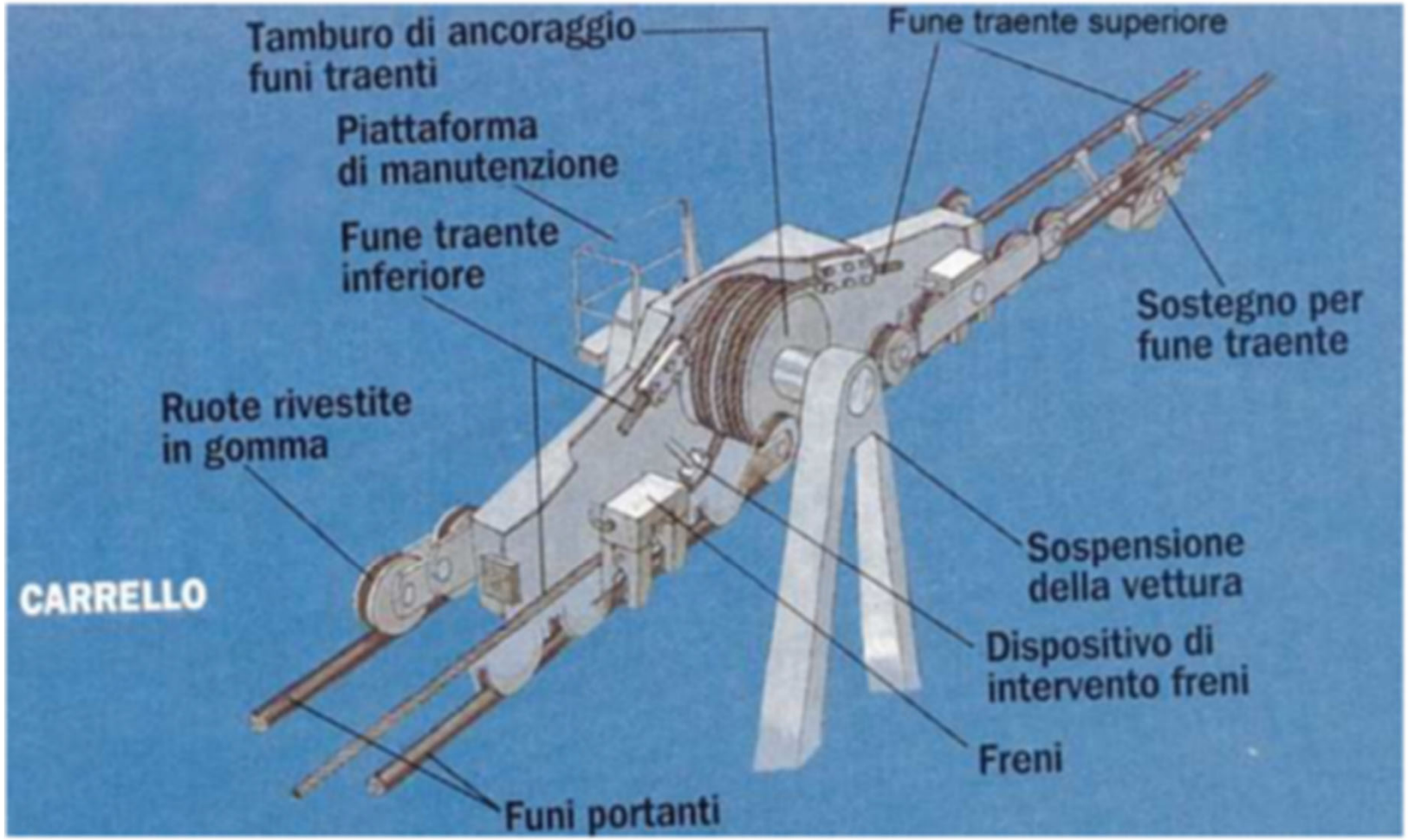
Sospensione corta grazie all’ampio scartamento delle funi portanti. Ciò comporta diversi vantaggi sia per quanto attiene agli arresti bruschi che alla stabilità al vento, inoltre, ciò comporta la realizzazione di stazioni più contenute in altezza

IL CARRELLO DELLE FUNIVIE BIFUNE A VA E VIENI

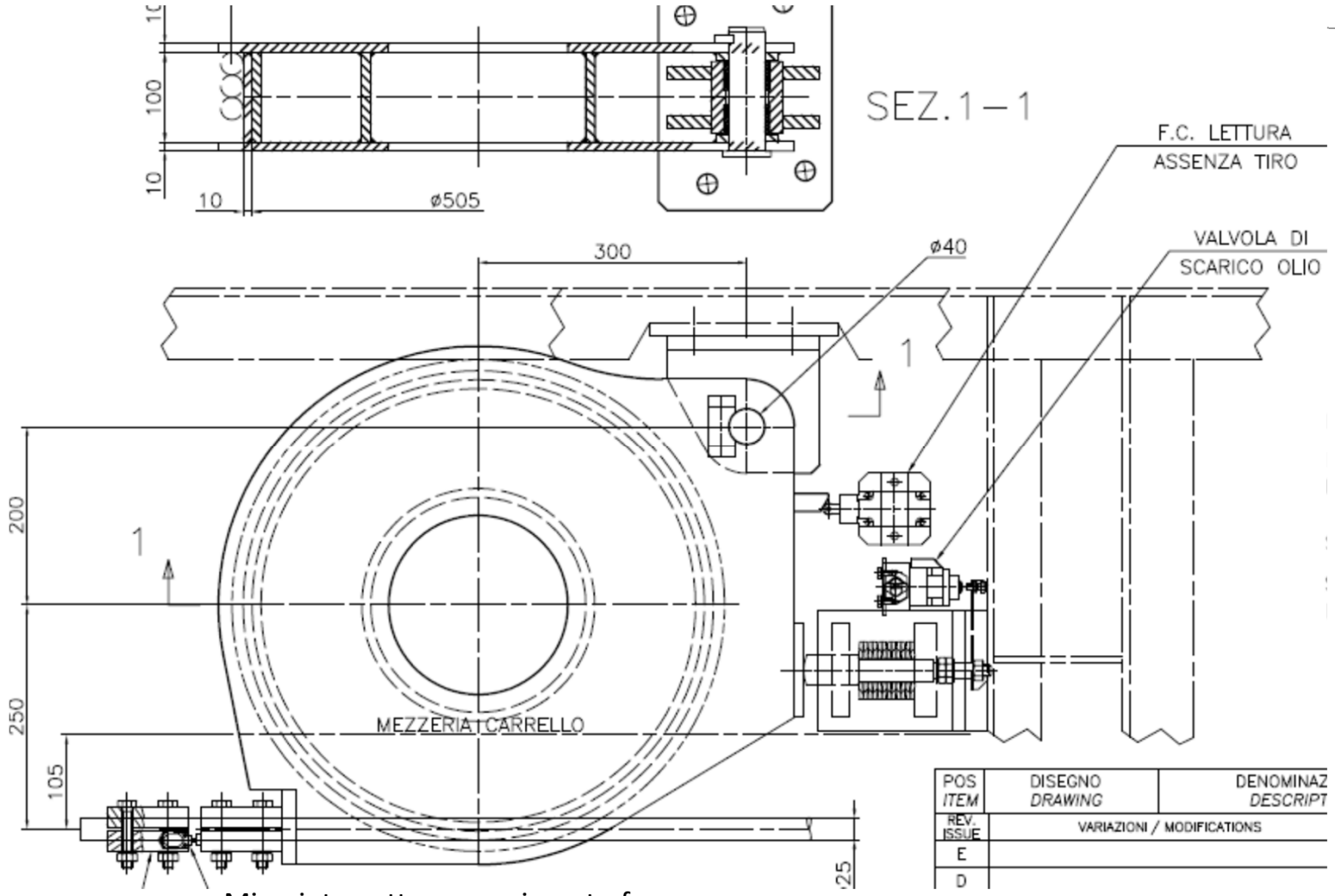
Il carrello per doppia fune portante



ATTACCO DELLE FUNI TRAENTI CON IL SSITEMA A TAMBURELLI



Esempio di attacco fune traenti con il sistema a tamburello



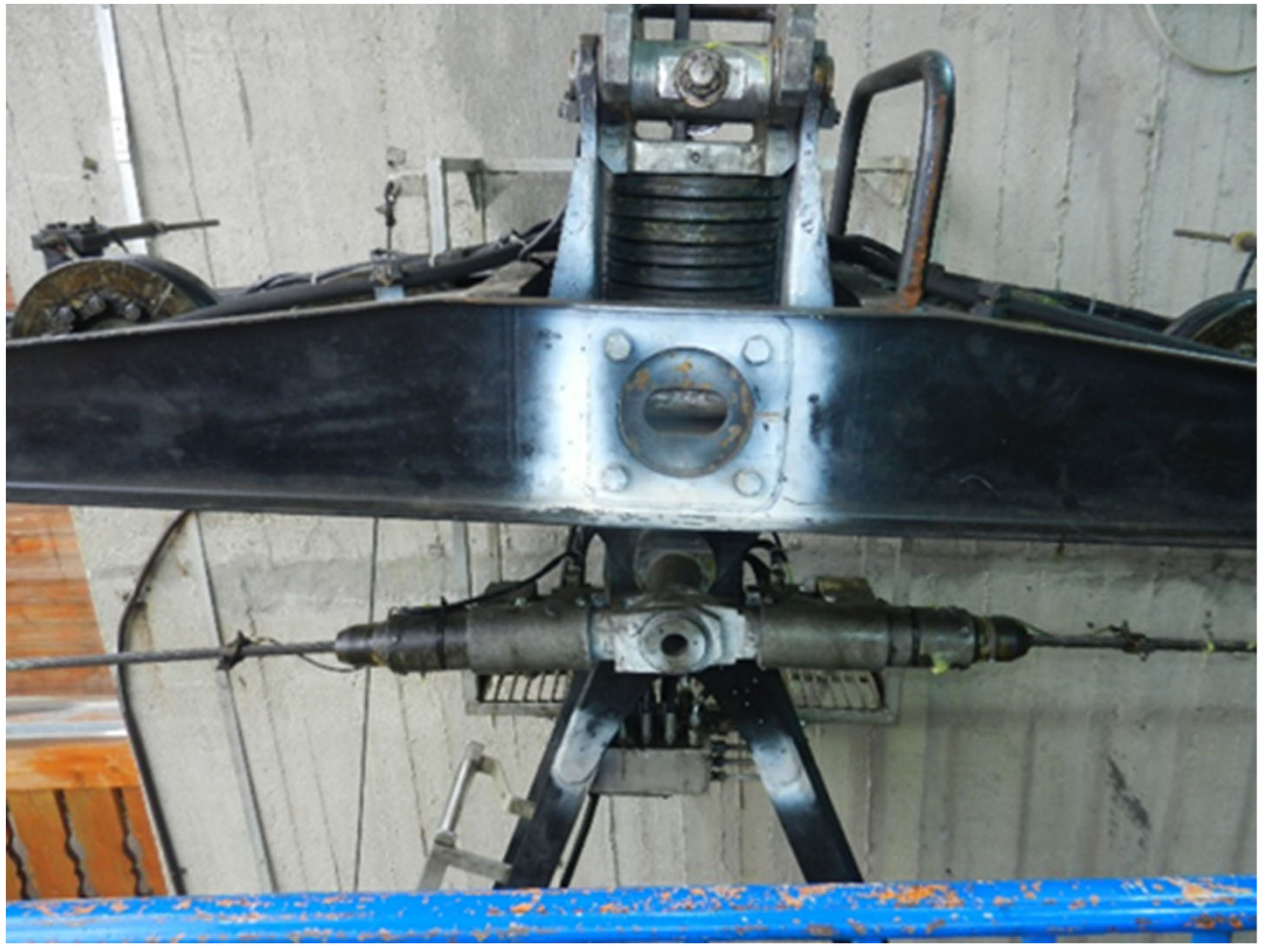
Microinterruttore scorrimento fune

La fune fatta scorrere sul tamburello ogni 2 anni

Le spire sono almeno 3 e il tamburo può ruotare per effetto di molle qualora la fune dovesse allentarsi.

Nella rotazione il tamburo agisce sulla valvola di scarico dell'olio del freno di vettura e fa intervenire il freno.

ATTACCO DELLE FUNI TRAENTI CON IL SISTEMA A TESTA FUSA

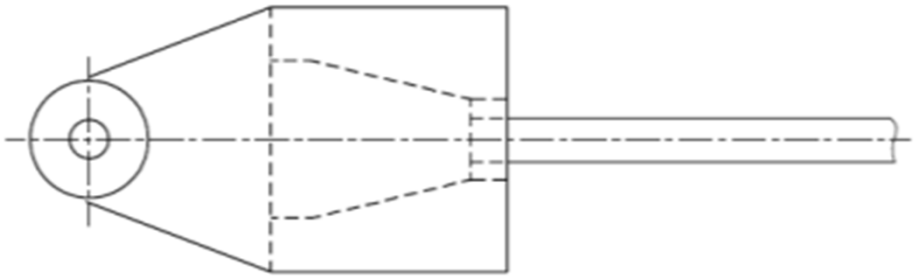


ATTACCO DELLE FUNI TRAENTI CON IL SISTEMA A TESTA FUSA



ATTACCO DELLE FUNI TRAENTI CON IL SSITEMA A TESTA FUSA







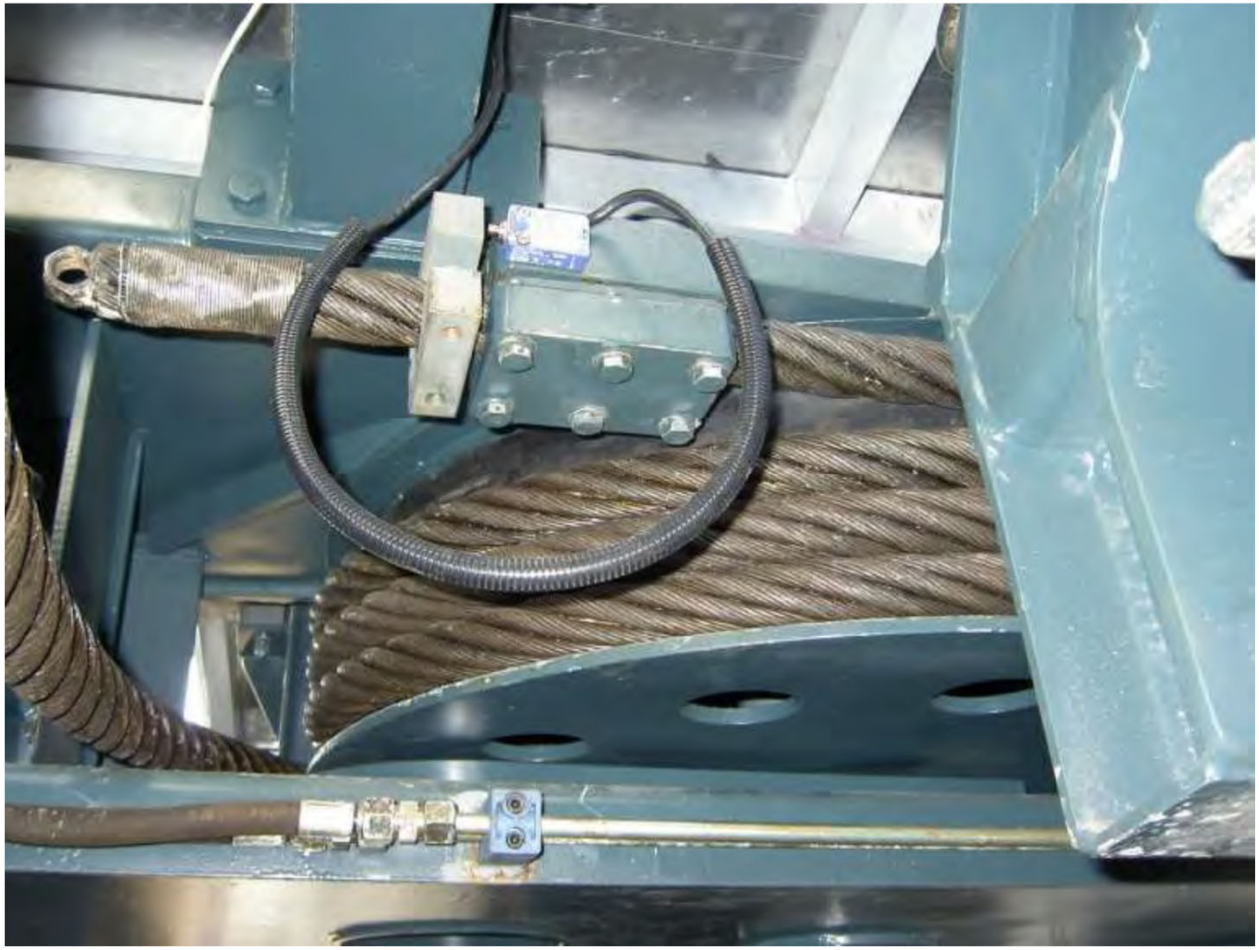
Confezione di una testa fusa di fune traente di funivia bifune a va e vieni



I fili vengono prima raddrizzati, sgrassati, uncinati e poi stagnati.
Successivamente viene eseguita la colata della lega (80% stagno, 7% rame e 13% antimonio) alla temperatura di fusione di circa 450°.
Con ciò la fune ha una leggera perdita di resistenza per la quale è richiesto un coefficiente di sicurezza a trazione superiore (6 contro 5).

Le teste fuse vengono rifatte ogni 5 anni (secondo le PTS) e in certi casi anche prima qualora risultasse necessario accorciare la fune.

Funivia va e vieni - tamburello



Rifacimento delle teste fuse ai sensi del Decreto 144/2016

5.2 Attacchi di estremità della fune

5.2.1 Teste fuse metalliche

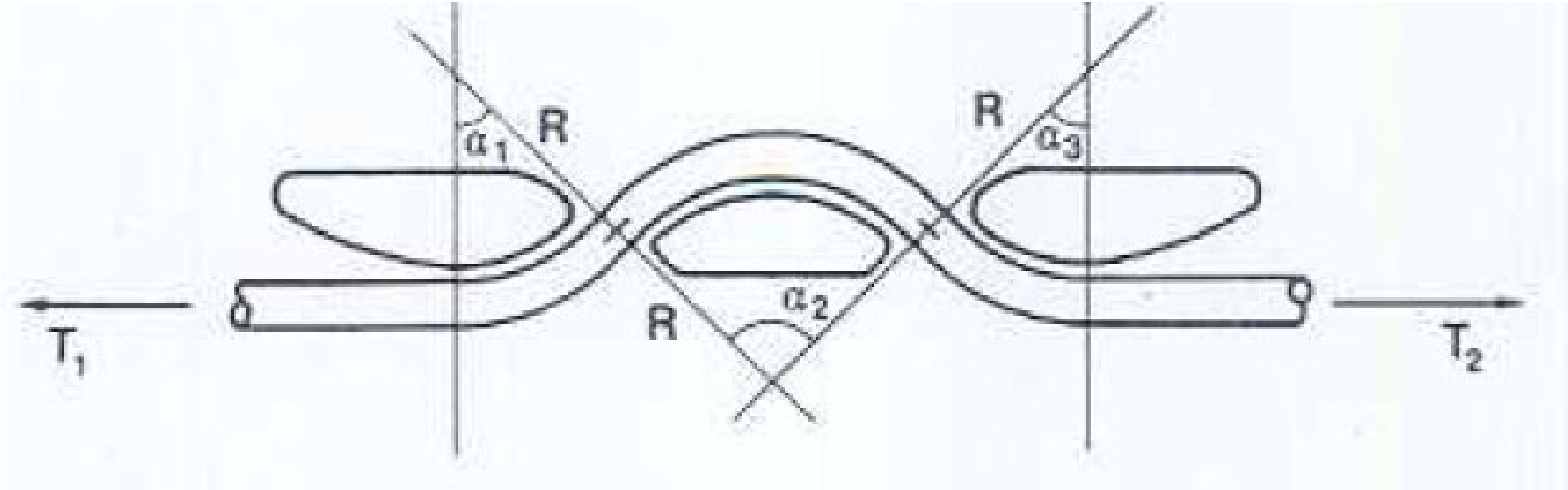
Indipendentemente dalle condizioni della fune, l'attacco di estremità deve essere sostituito in conformità al Prospetto 5

Prospetto 5

Teste fuse metalliche	Anni di esercizio max.
Traente non CE	5
Tenditrice non CE	5
Portante non CE	5

Per le teste fuse metalliche delle funi certificate vale quanto indicato nella documentazione di certificazione.

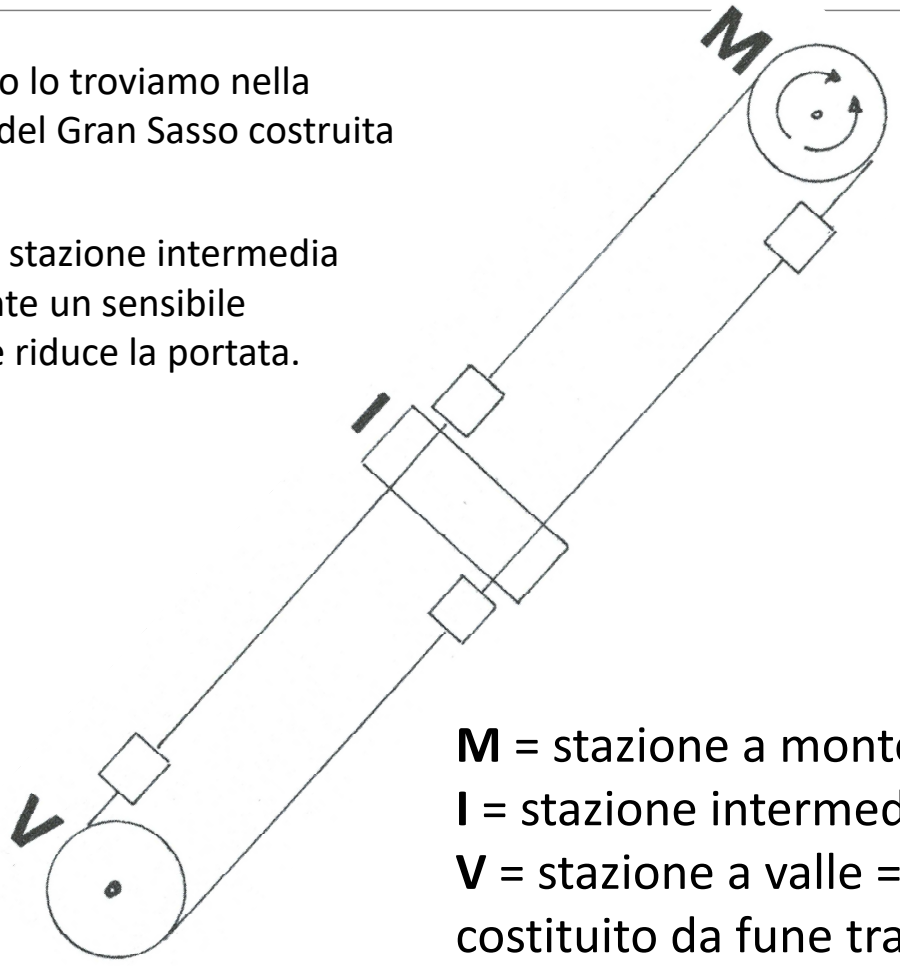
Collegamenti a chapeau de gendarme della fune traente al veicolo funiviario



Stazione intermedia in alcune funivie a va e vieni

Il primo esempio lo troviamo nella vecchia funivia del Gran Sasso costruita nel 1933.

Il trasbordo alla stazione intermedia causa ovviamente un sensibile perditempo che riduce la portata.



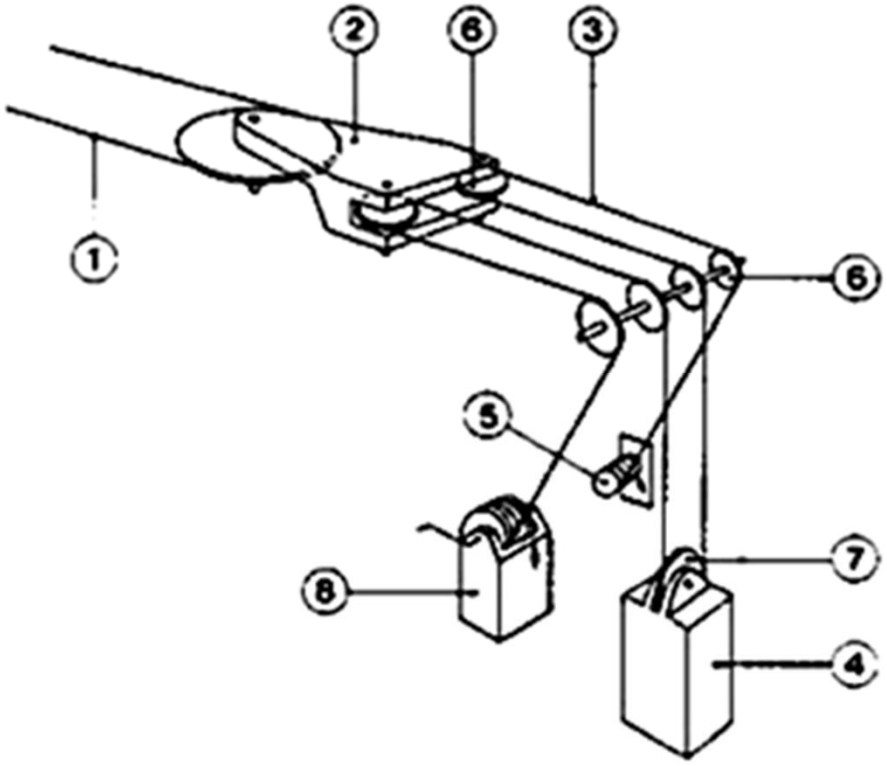
Le vetture sono quattro con trasbordo alla stazione intermedio.

La stazione intermedia si trova esattamente a metà percorso.

M = stazione a monte-motrice
I = stazione intermedia e tenditrice funi portanti
V = stazione a valle = tenditrice anello trattivo costituito da fune traente superiore, traenti intermedie e fune zavorra.

Tesatura a contrappeso per funi portanti-traenti con fune tenditrice di regolazione

Il contrappeso tramite fune tenditrice si collega al carro di tensione su cui è montata a seconda dei casi la puleggia di rinvio oppure l'argano motore e puleggia motrice.



Posizione	Denominazione
①	fune portante-traente
②	slitta di tensione
③	fune tenditrice e di regolazione
④	contrappeso
⑤	tamburo d'ancoraggio
⑥	puleggia di deviazione
⑦	puleggia di compensazione
⑧	argano di regolazione

Tesatura a contrappeso per funi traenti

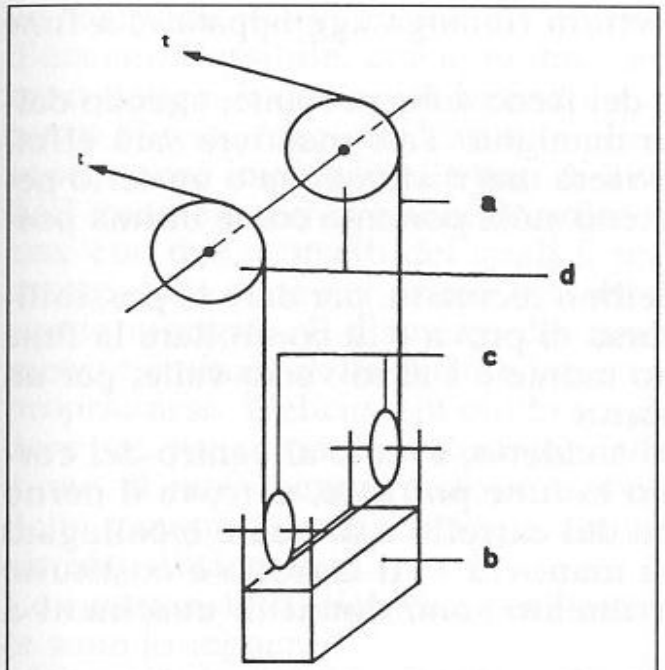


Fig. 10 Contrappeso per Fune traente
a) Fune traente e zavorra
b) Contrappeso
c) Pulegge di rinvio
d) Pulegge di deviazione

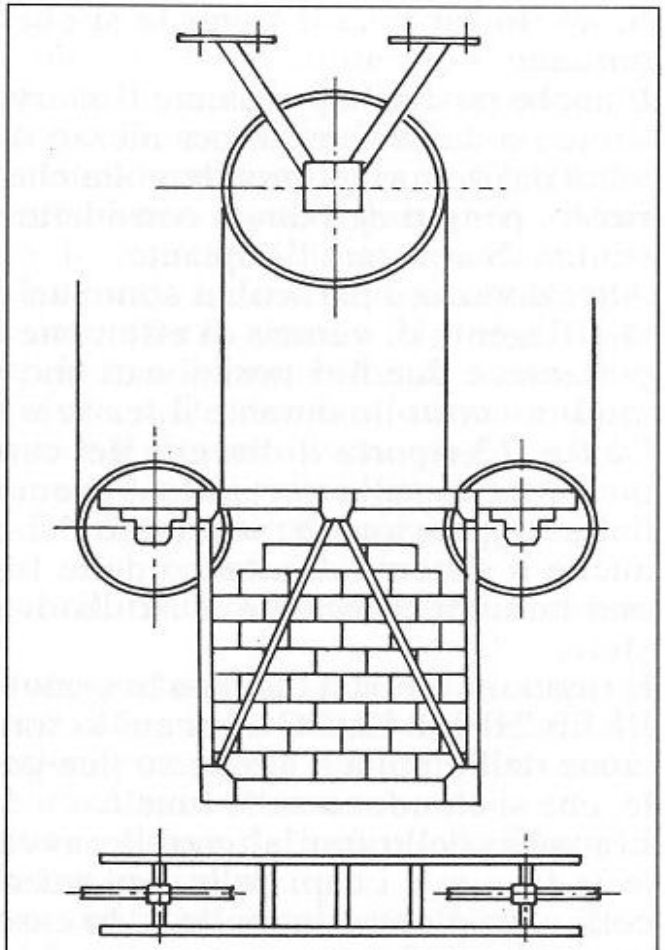
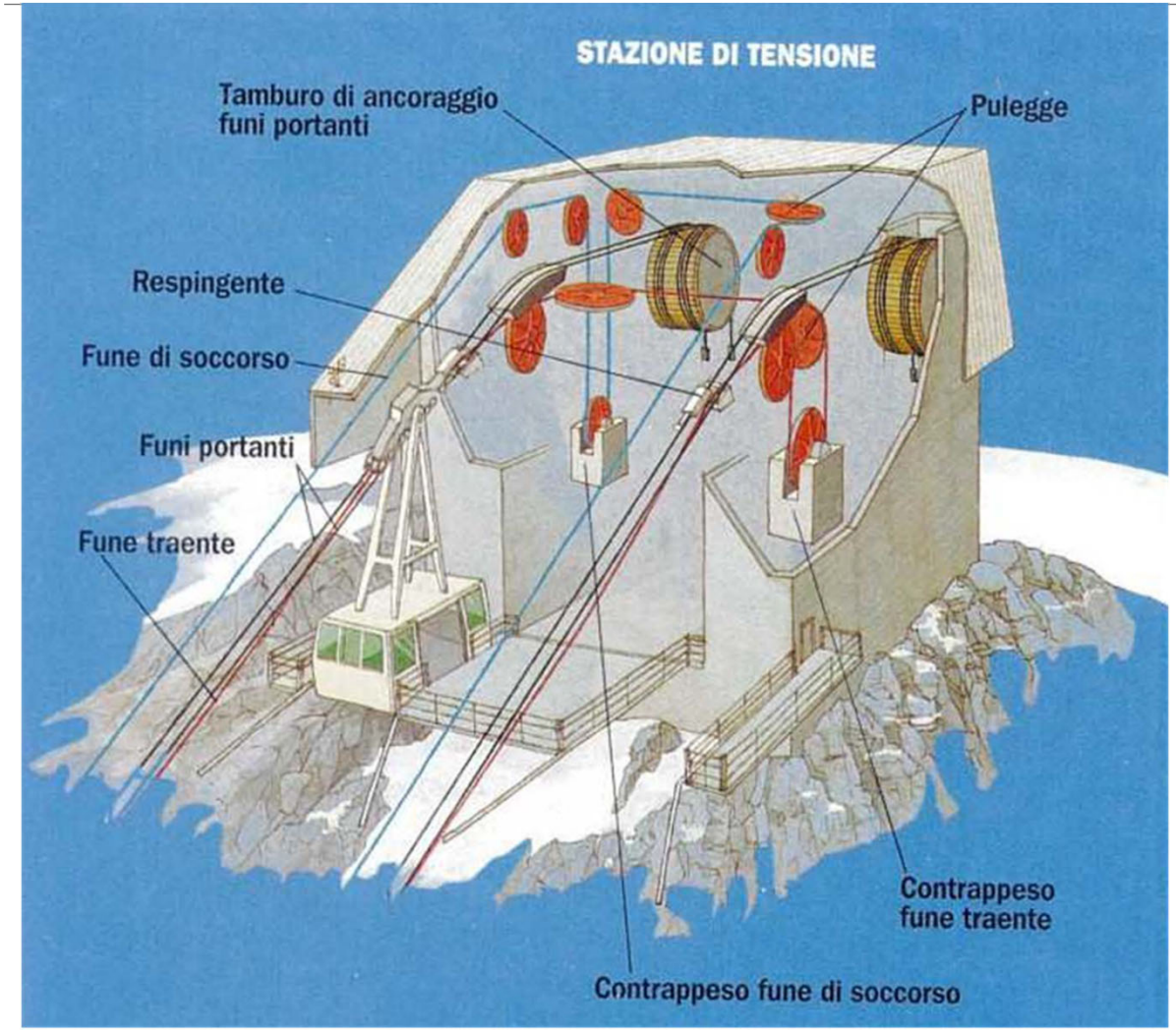
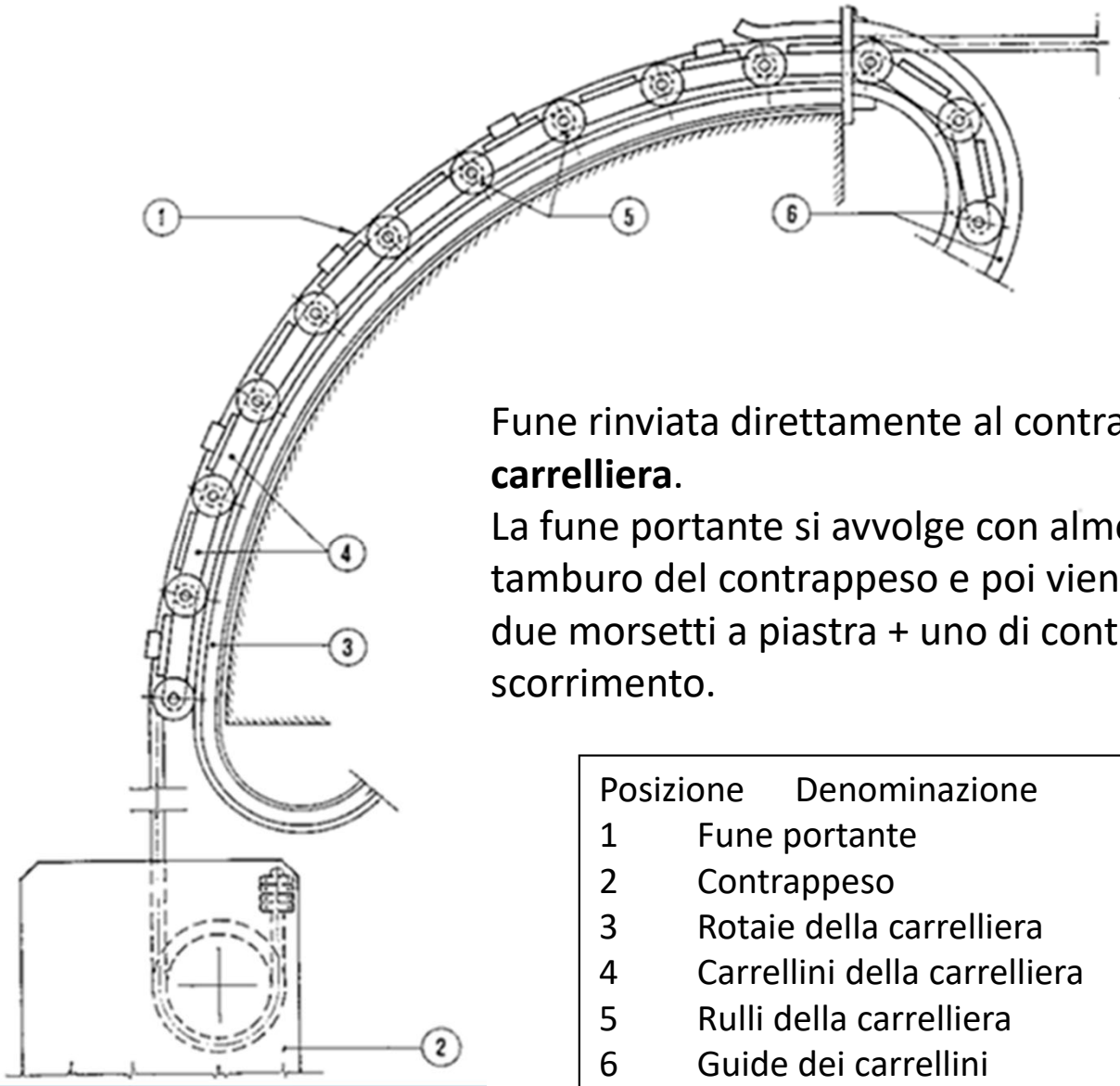


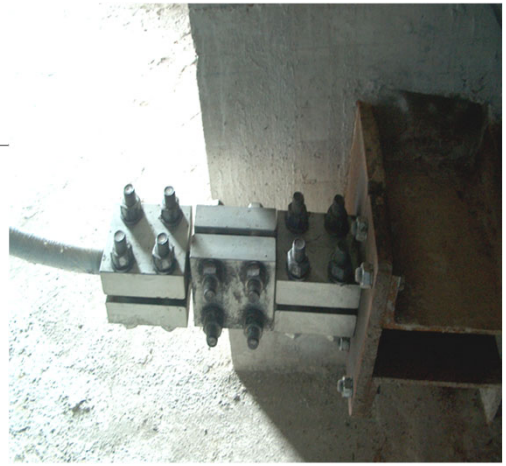
Fig. 11 Contrappeso traente a doppio rinvio

Schema di stazione di rinvio tenditrice di funivia bifune



Tesatura di fune portante – deviazione fune mediante carrelliera





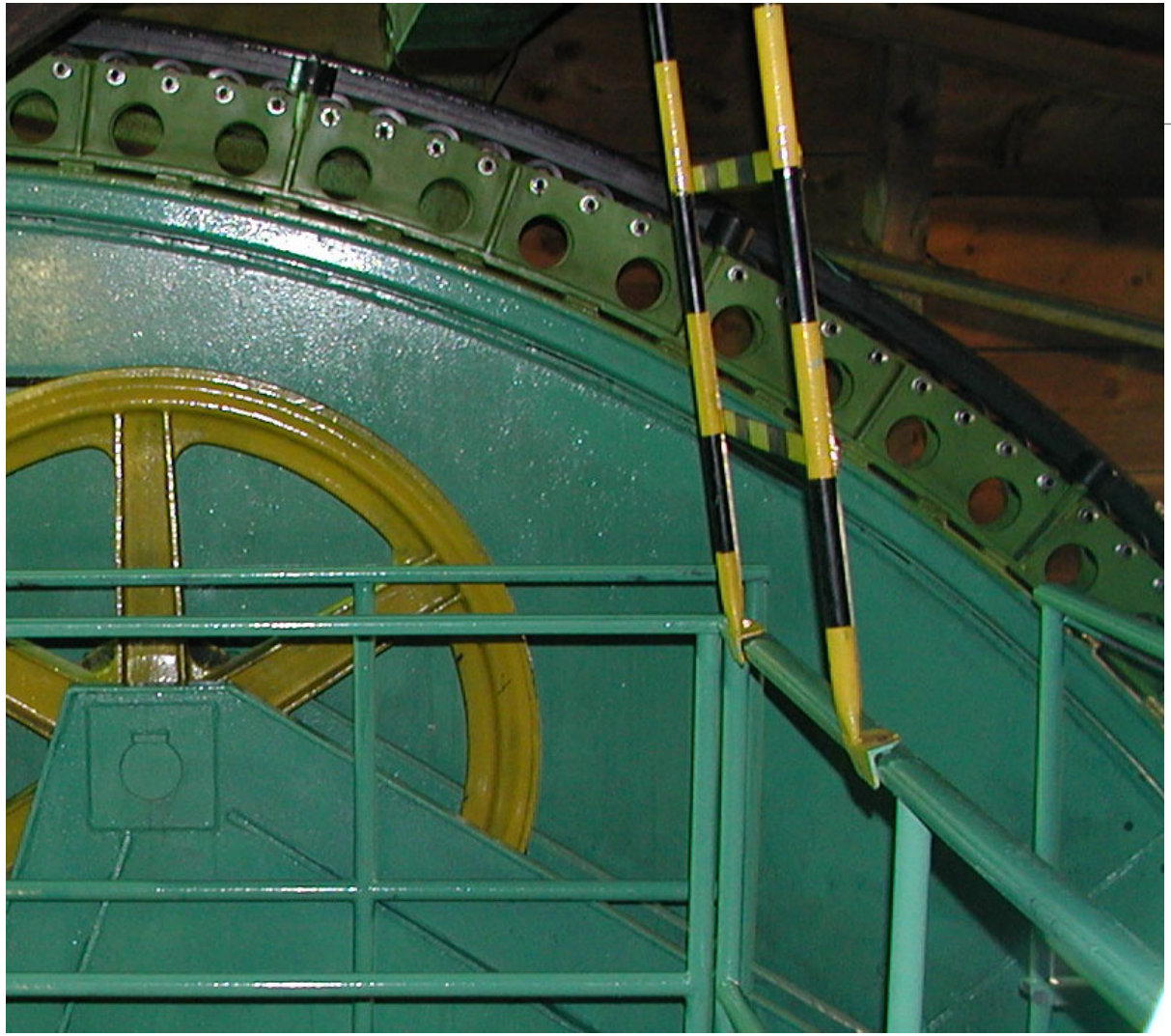
Fune rinviata direttamente al contrappeso tramite **carrelliera**.
La fune portante si avvolge con almeno 3 spire sul tamburo del contrappeso e poi viene bloccata con due morsetti a piastra + uno di controllo eventuale scorrimento.

Posizione	Denominazione
1	Fune portante
2	Contrappeso
3	Rotaie della carrelliera
4	Carrellini della carrelliera
5	Rulli della carrelliera
6	Guide dei carrellini

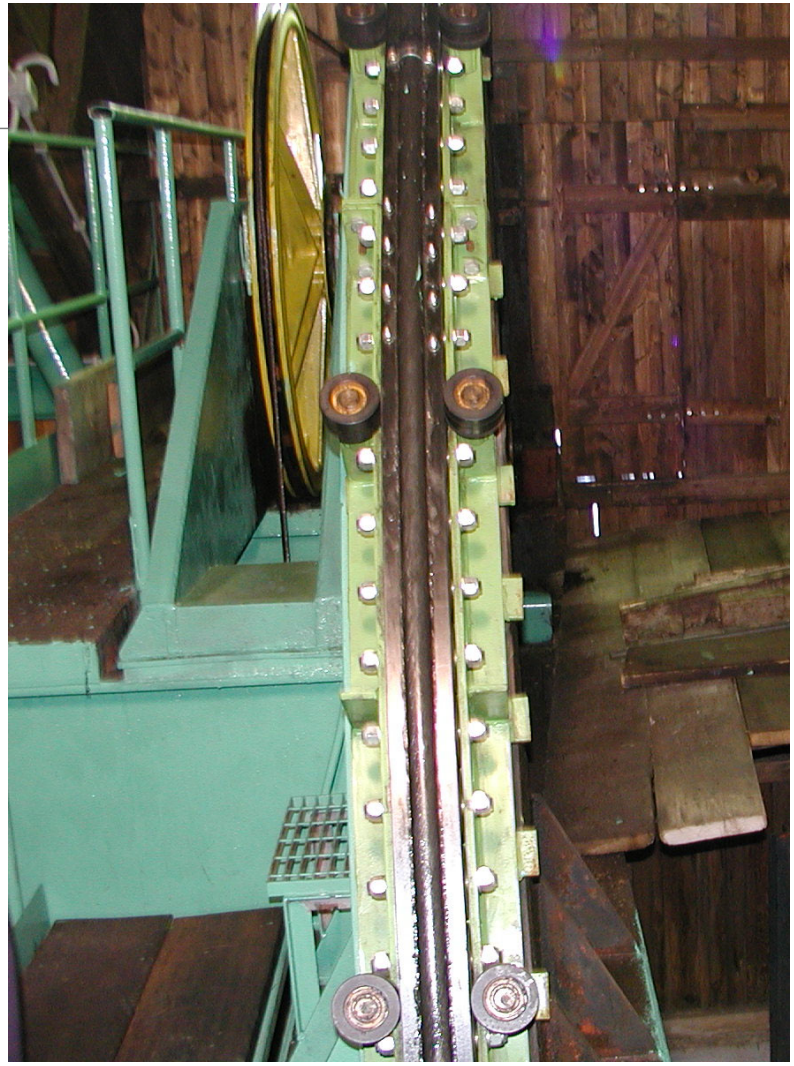
Carrelliera



Deviazione fune portante tramite rulliera



Rulli su cui appoggia la fodera

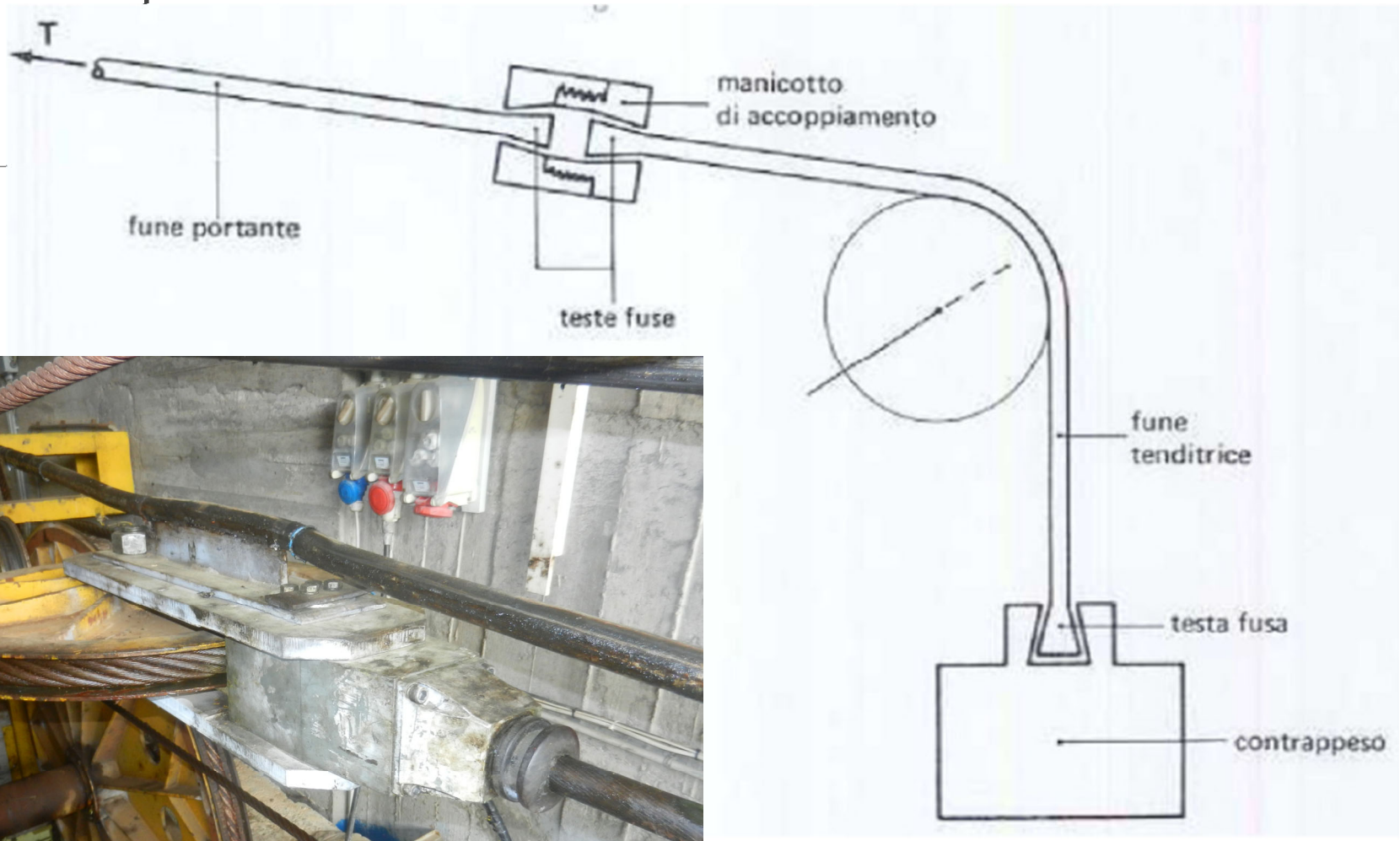


Rulli di guida della fodera

Scarpa di stazione



Tesatura di fune portante tramite fune tenditrice



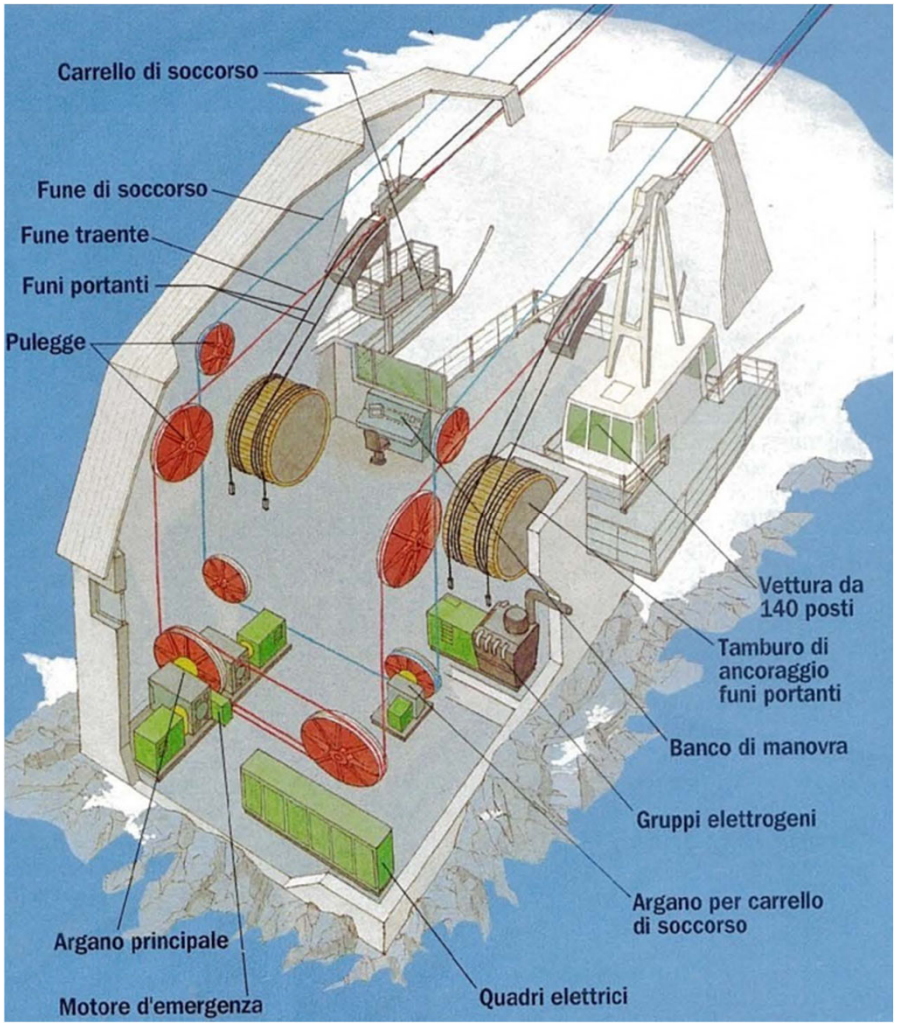
Tamburo di ancoraggio fune portante nella stazione



C’e pure la scorta di fune per effettuare i periodici scorrimenti previsti dalla normativa.

Il periodo di scorrimento è in funzione del rapporto Raggio carrelliera e Diametro fune, così pure i controlli della fune da farsi sui tratti che subiscono i cicli di flessione ad ogni corsa.

STAZIONE MOTRICE DI FUNIVIA BIFUNE



Esempio di stazione di arrivo di funivia bifune



Nel caso specifico la stazione è motrice

Impianti speciali – funifor

Funivia va e vieni a moto indipendente, i due rami di impianto sono indipendenti e quindi possibile effettuare servizio con i due rami oppure anche con uno solamente in base alla domanda.

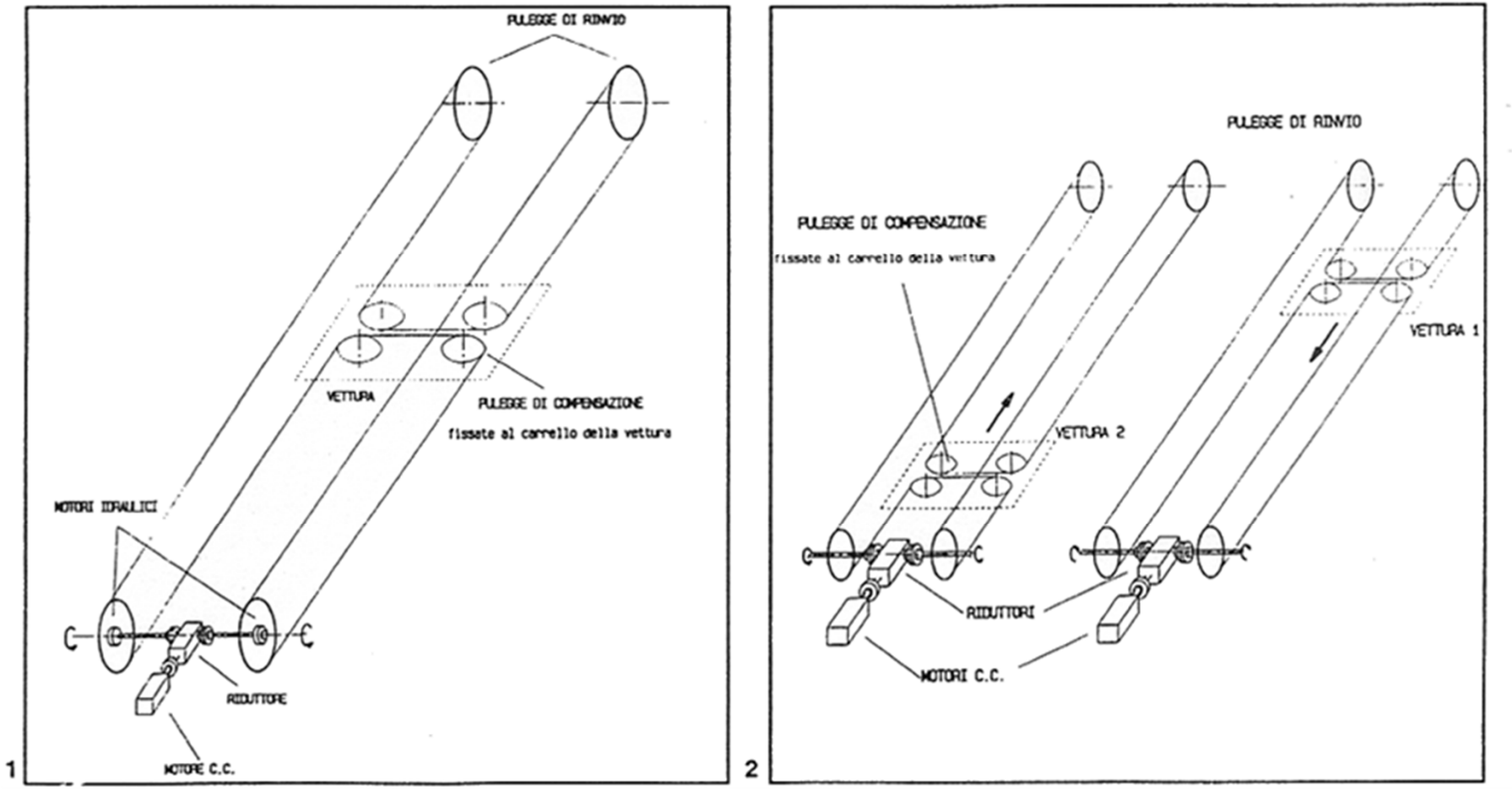
Vantaggi:

- Elevata stabilità al vento data dalle funi portanti con intervia largo e sospensione corta;
- Facilità di soccorso in quanto una cabina può «salvare» l'altra;
- Fune traente impalmata senza attacchi fissi alla cabina
- Sospensione corta e quindi stazioni basse e compatte rispetto alle classiche va e vieni

Impianti speciali – funifor



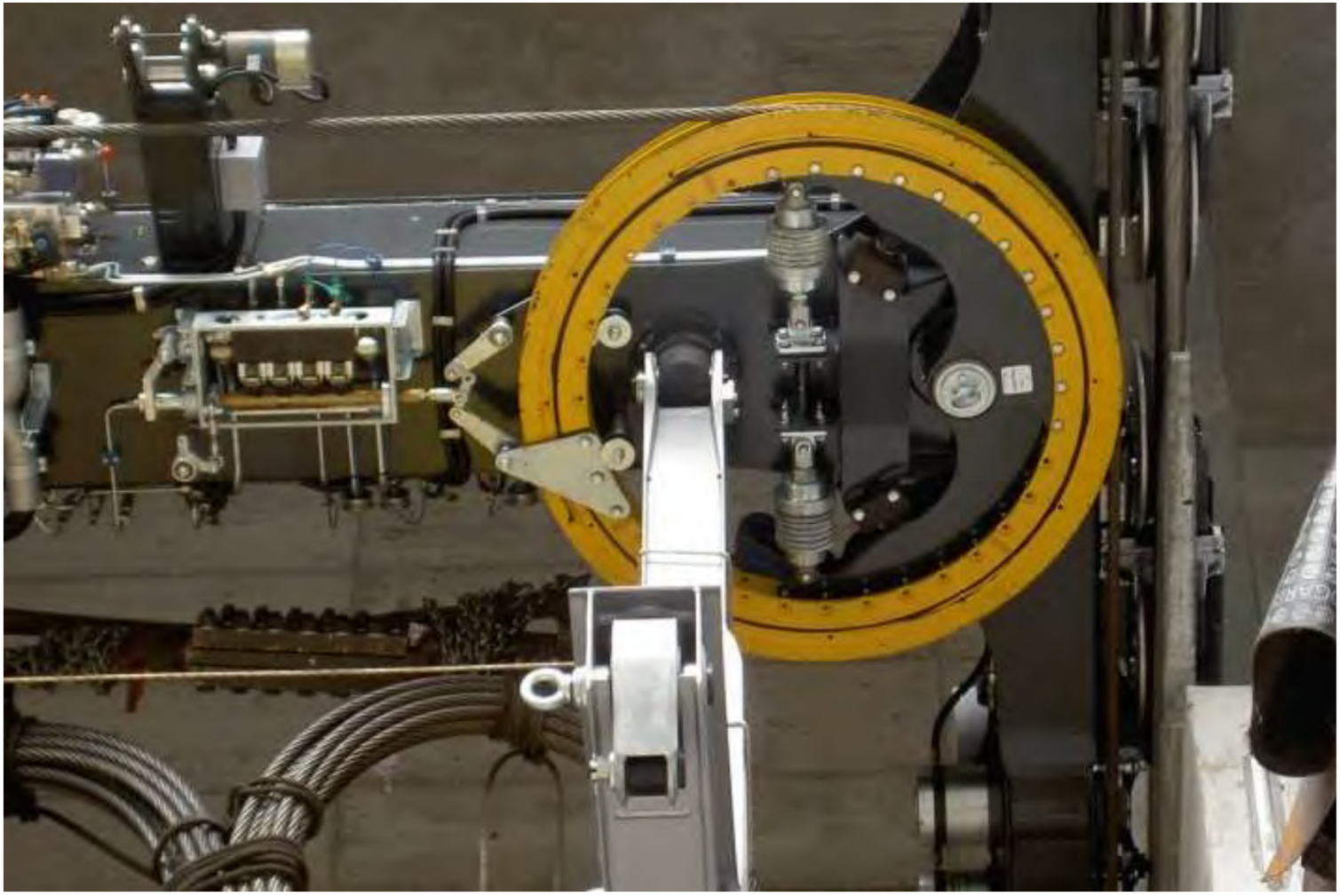
Impianti speciali - funifor



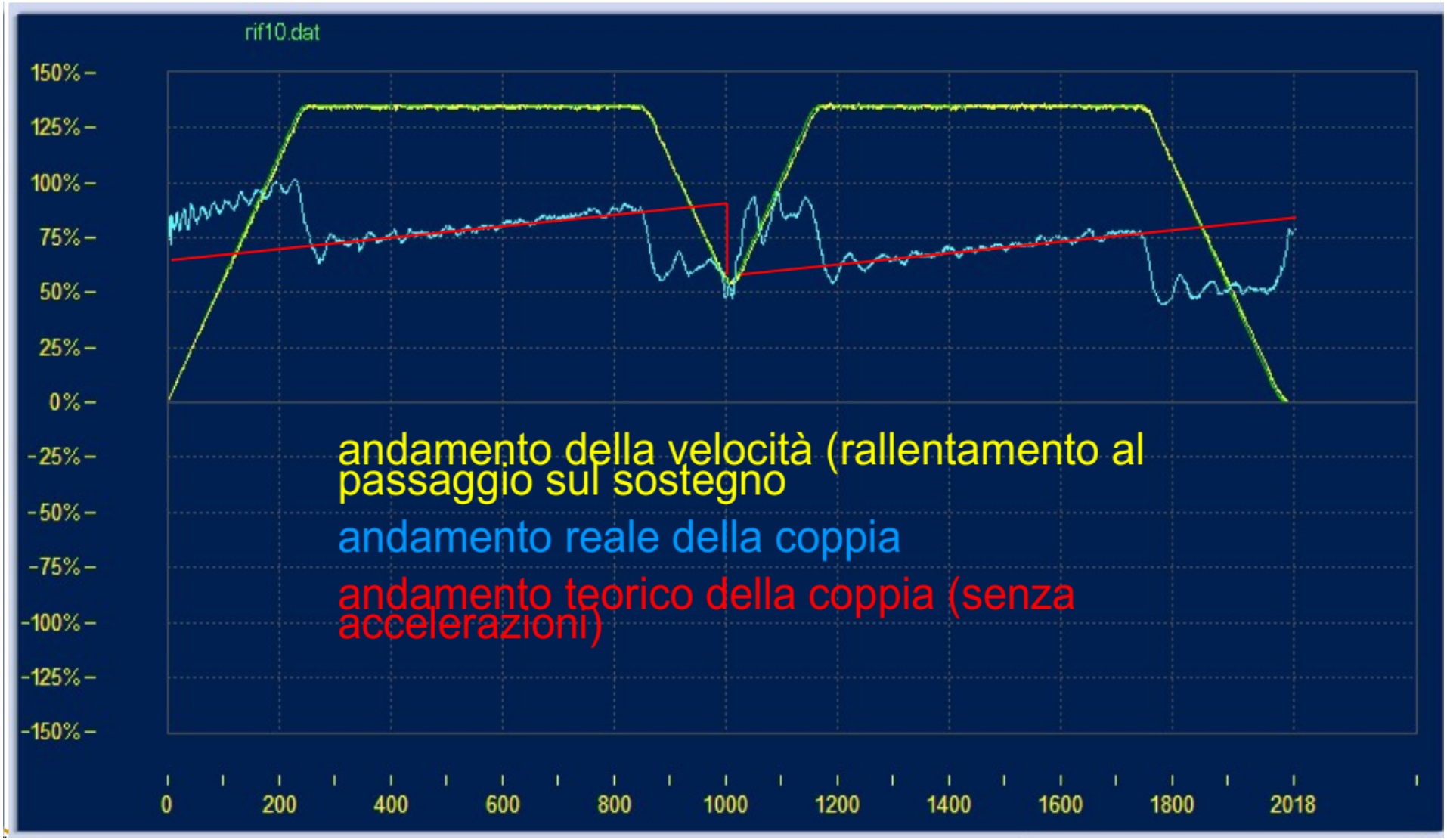
Soccorso funifor



Impianti speciali - funifor

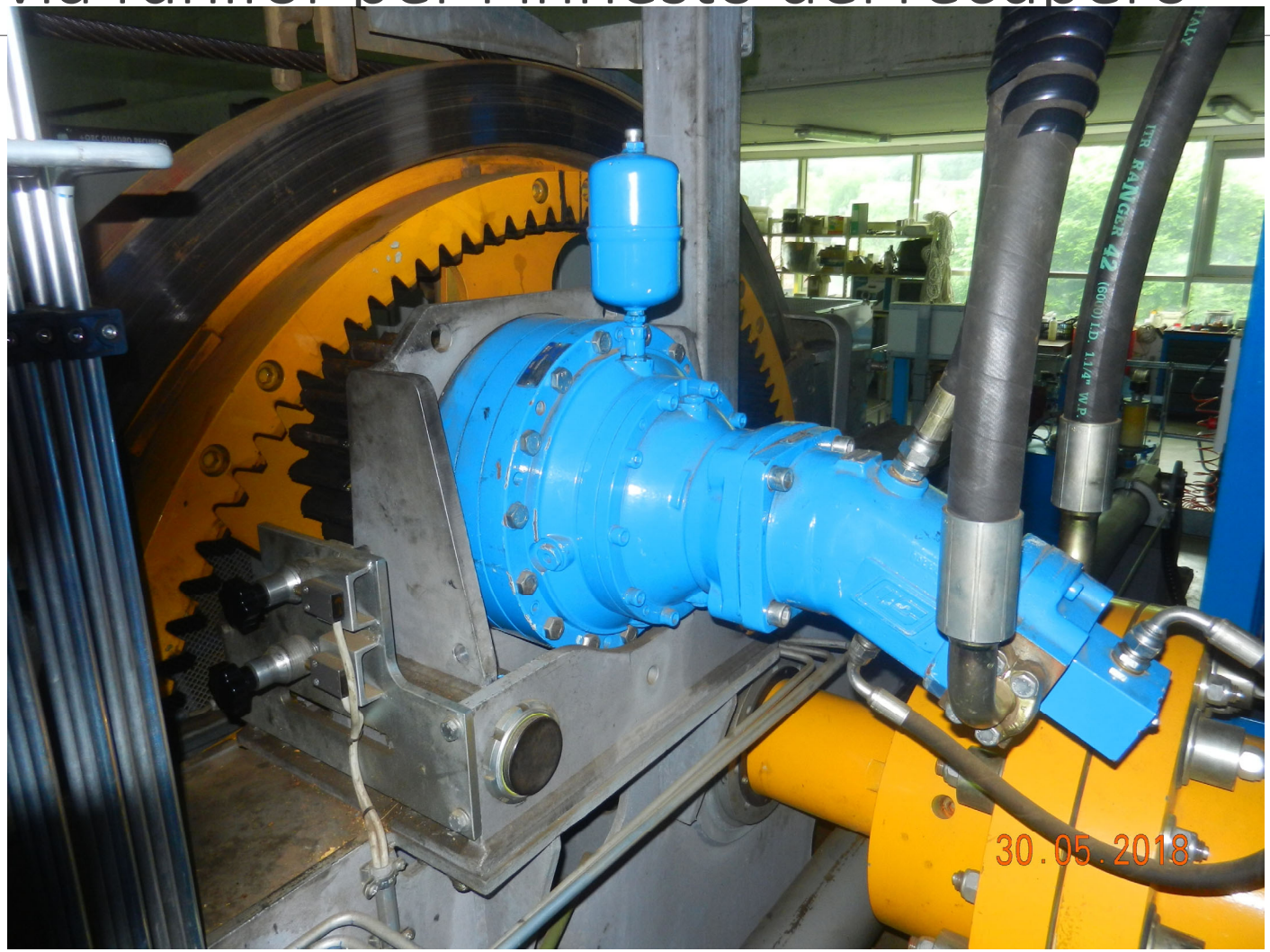


Andamento della coppia motrice in un funifor con un sostegno in linea

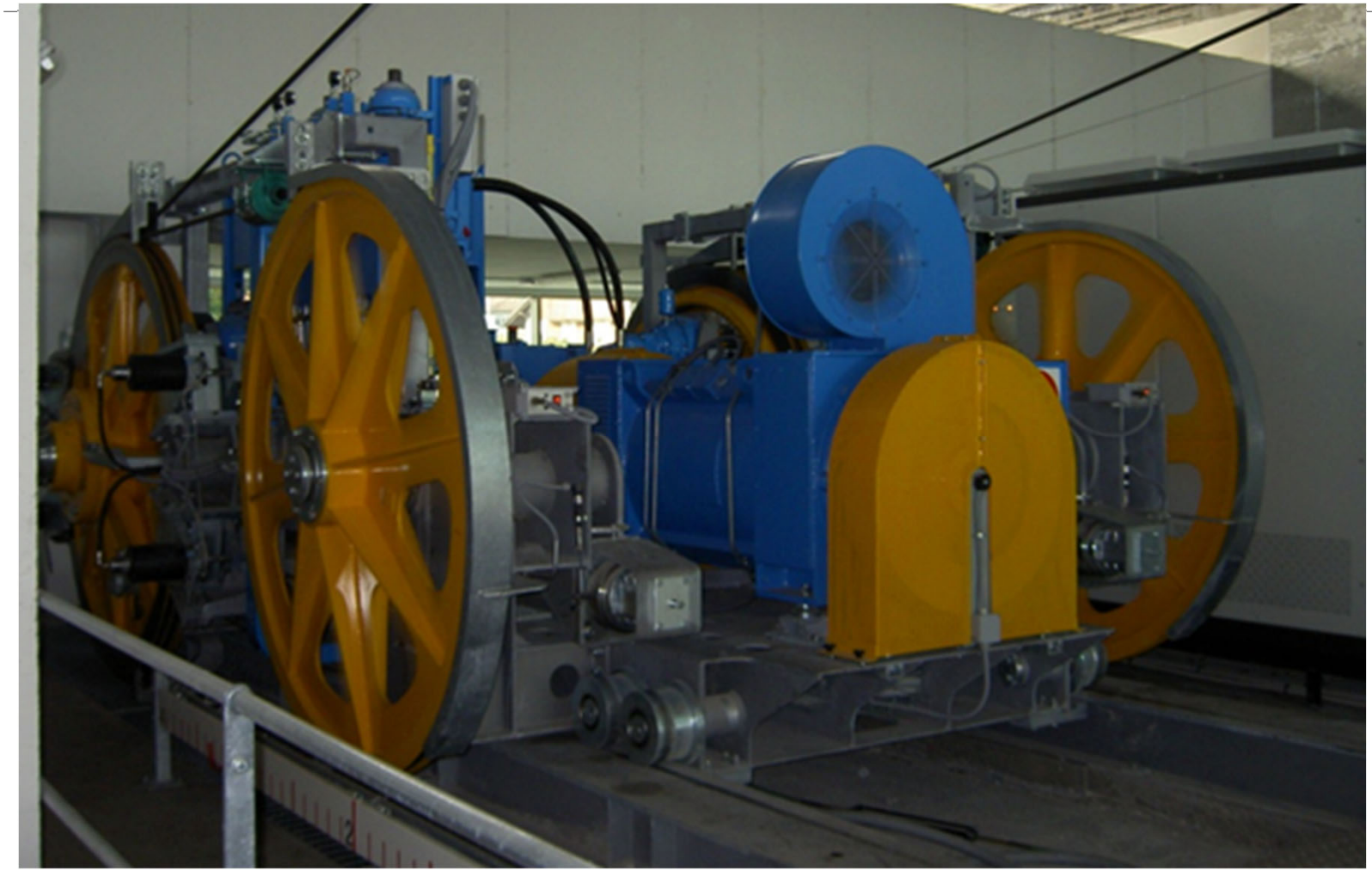


Vettura carica in salita

Corona dentata di una delle pulegge motrici di funivia funifor per l’innesto del recupero



L’argano del funifor



Argano di soccorso nelle funivie a va e vieni

Nelle funivie bifune a va e vieni, quando il franco da terra è superiore a 60 m (nelle funivie datate) è previsto l'argano di soccorso per la movimentazione della fune di soccorso su cui viene montato i veicolo di soccorso.

Argani di funicolari

In gran parte delle funicolari la fune traente non è ad anello e non sussiste il contrappeso tenditore, da cui la necessità di aumentare l'aderenza della fune in puleggia.

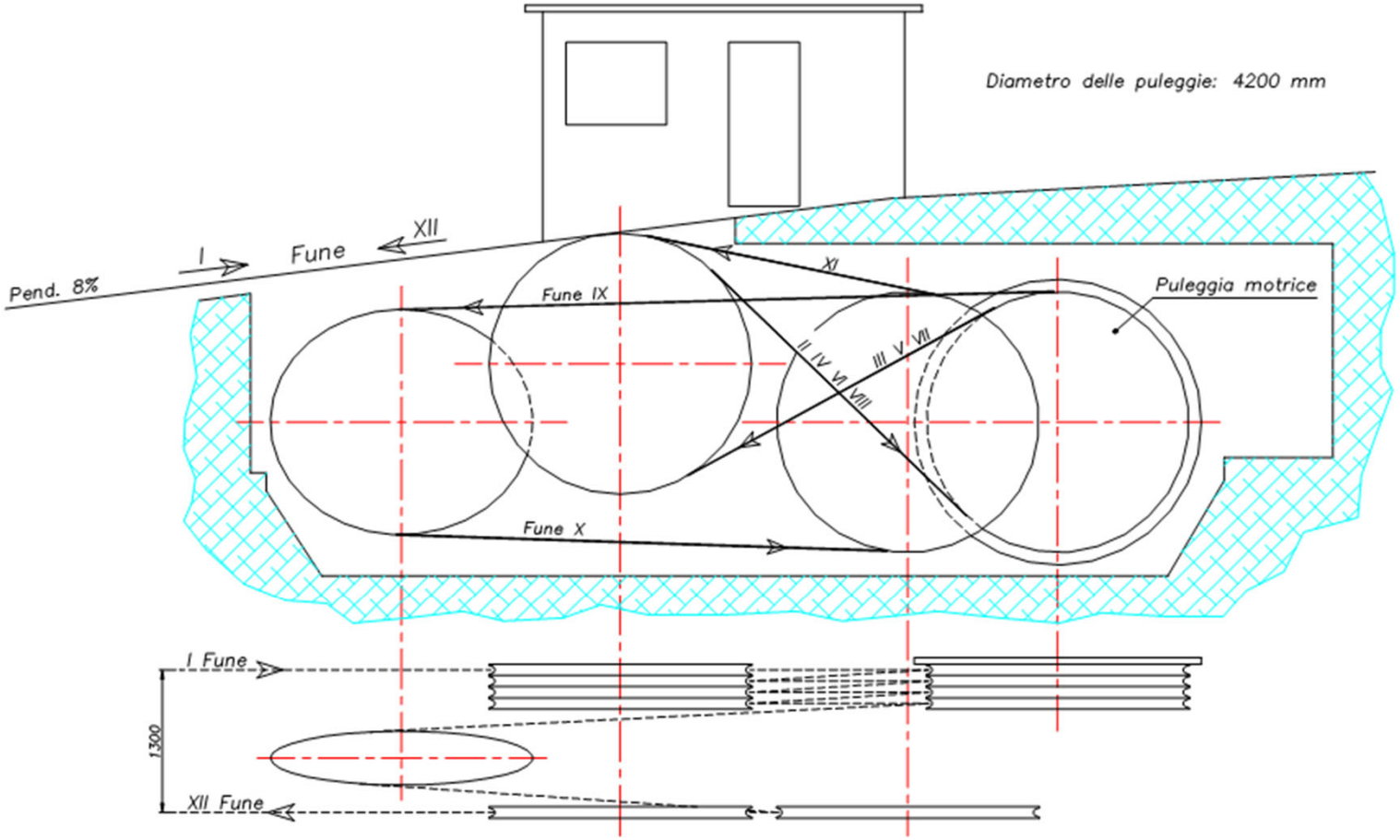
La tecnica consiste nell'avvolgere più volte la fune in puleggia motrice e a tale scopo la fune viene rinviata grazie alla presenza di una contropuleggia.

La pulegge sono ovviamente a più gole.

L’argano di una funicolare



Schema d’argano della funicolare di Trieste



Sostegno di doppia linea di funifor



Sostegno in calcestruzzo funivia Pecol Belvedere



Doppia fune portante: il cavalletto



I cavallotti, mediamente ogni 200÷250 m, sono analoghi alle traversine ferroviarie e vanno periodicamente spostati secondo le indicazioni del costruttore.

Doppia fune portante: il cavallotto

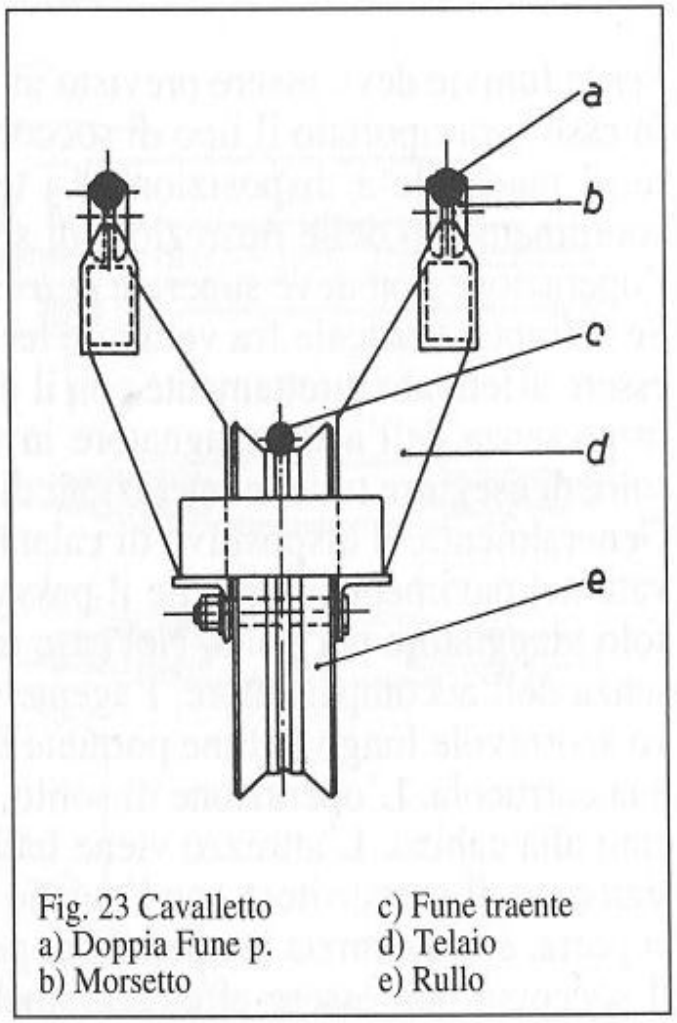


Fig. 23 Cavalletto
a) Doppia Fune p.
b) Morsetto
c) Fune traente
d) Telaio
e) Rullo

Cavalletto di funivia funifor



Devono sostenere anche la parte alta dell’anello di fune traente

Scarpa d’appoggio fune portante completa di rulli guidafune



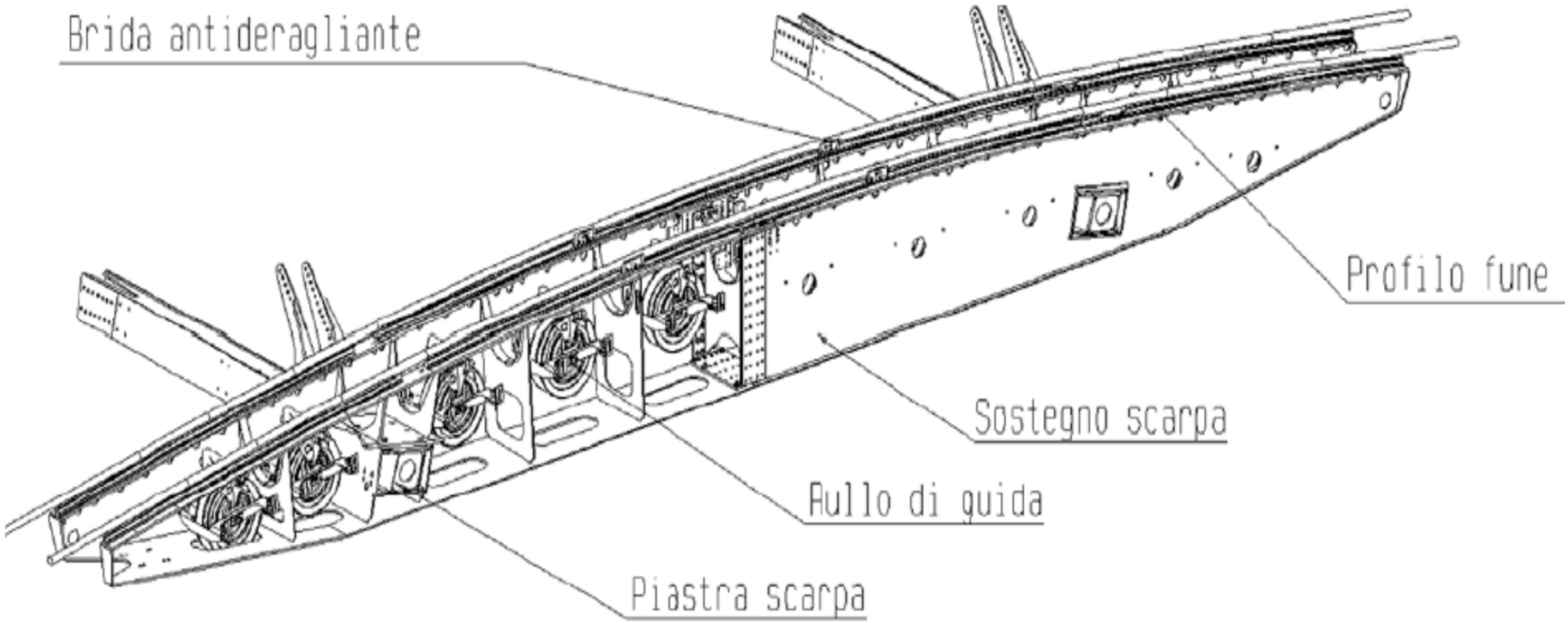
Scarpa caratterizzata da morsetti intermedi



La scarpa si riferisce al funifor, e i morsetti sono collegati agli analoghi della scarpa dell'altra fune. Questo fa si che le funi debbano scorrere della stessa quantità garantendo così stabilità della vettura.

Scarpa completa di rulli

La scarpa può essere dotata di elementi antideragliamento (“briden”) per le funi portanti, composte da due piastre sagomate a profilo della fune. Esse abbracciano la fune permettendo il passaggio del veicolo, e tengono le funi sulla scarpa in caso di deragliamento.



Scarpa d’appoggio

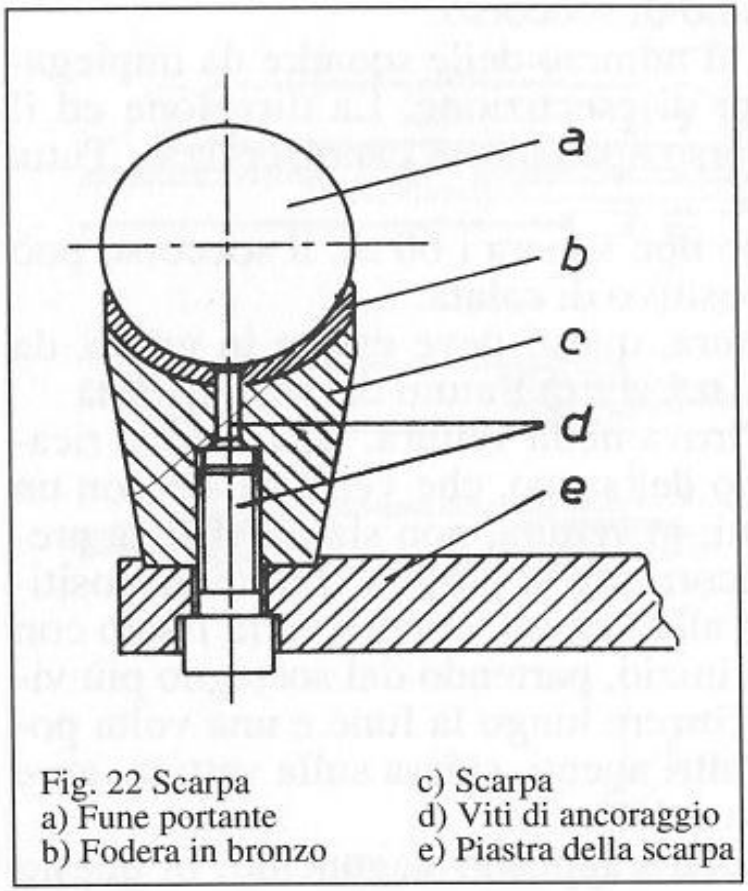
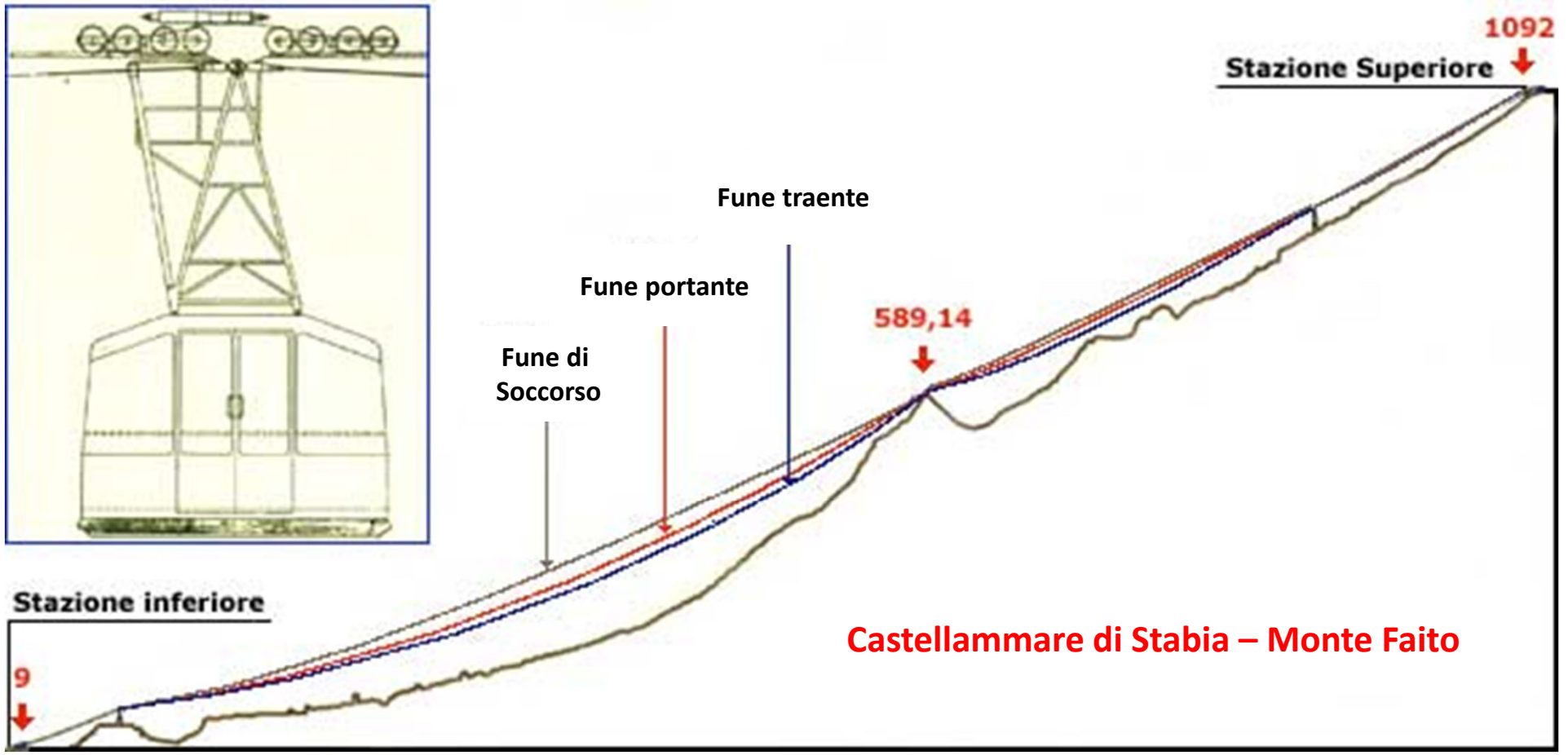


Fig. 22 Scarpa
a) Fune portante
b) Fodera in bronzo
c) Scarpa
d) Viti di ancoraggio
e) Piastra della scarpa

Profilo di funivia bifune
(con quattro sostegni di linea)



La fune di soccorso è a fune più alta di tutte le altre e viene abbassata solo in caso di necessità per agganciare il veicolo di soccorso; in tal caso si interviene sulla zavorra addizionale del contrappeso, sollevandola.

FUNICOLARI

Tradizionali e innovative su gomma.

Impianti tipici a va e vieni

e

a moto continuo unidirezionale e collegamento temporaneo dei veicoli

Sistemi speciali traselevatori

Via di corsa di funicolare in ferro con scambio senza parti mobili

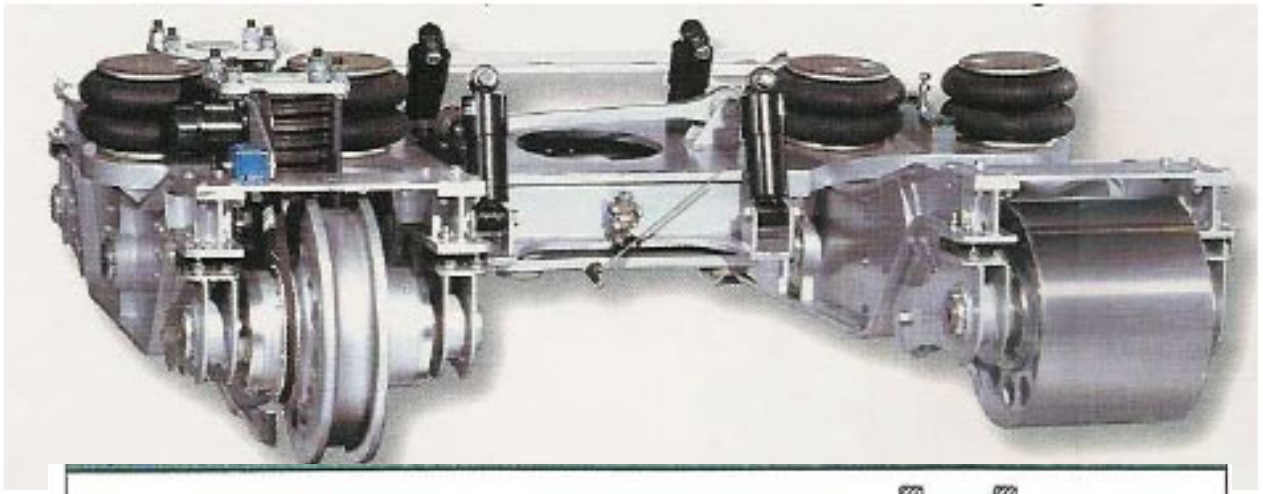


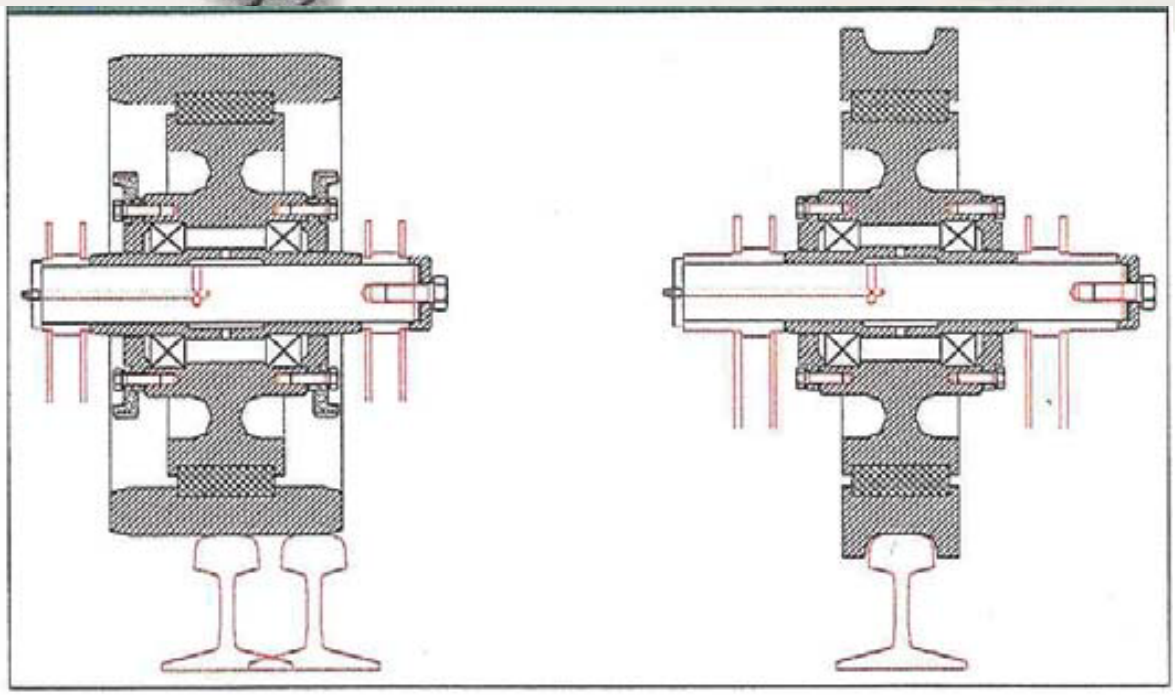


Via di corsa in curva (rulli inclinati)



Carrello di funicolare su ferro





Funicolare di Certaldo (FI)





Anello traente contrappesato e bilanciamento impianto ottenuto con contrappeso di bilanciamento – Assomiglia agli ascensori inclinati

Via di corsa in profilati per vetture su gomma (APM di Venezia)



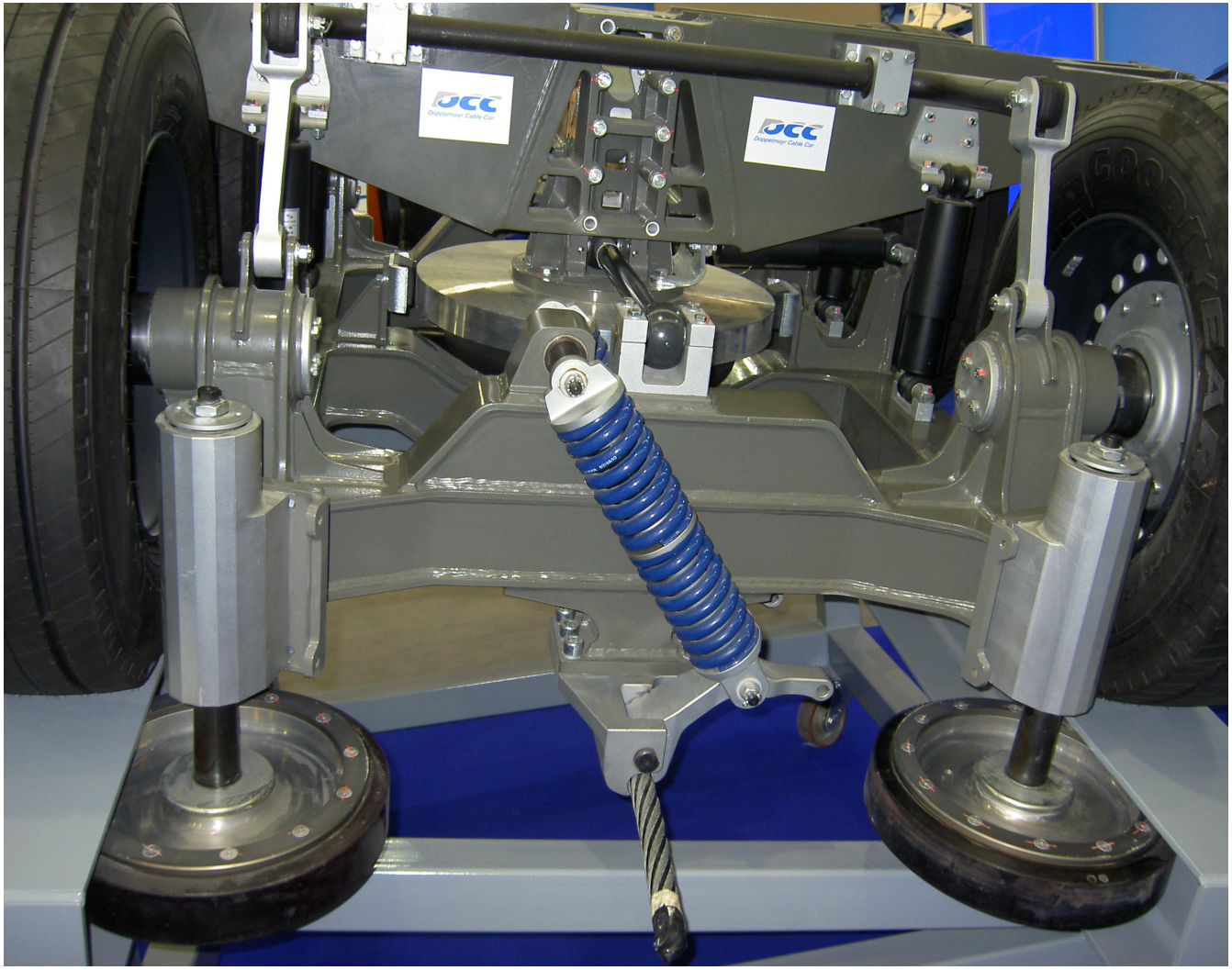
Via di corsa in profilati per vetture su gomma (APM di Venezia)



Scambio nel caso di binario unico e due vetture (APM di Venezia)



Carrello di funicolare su gomma (APM di Venezia)



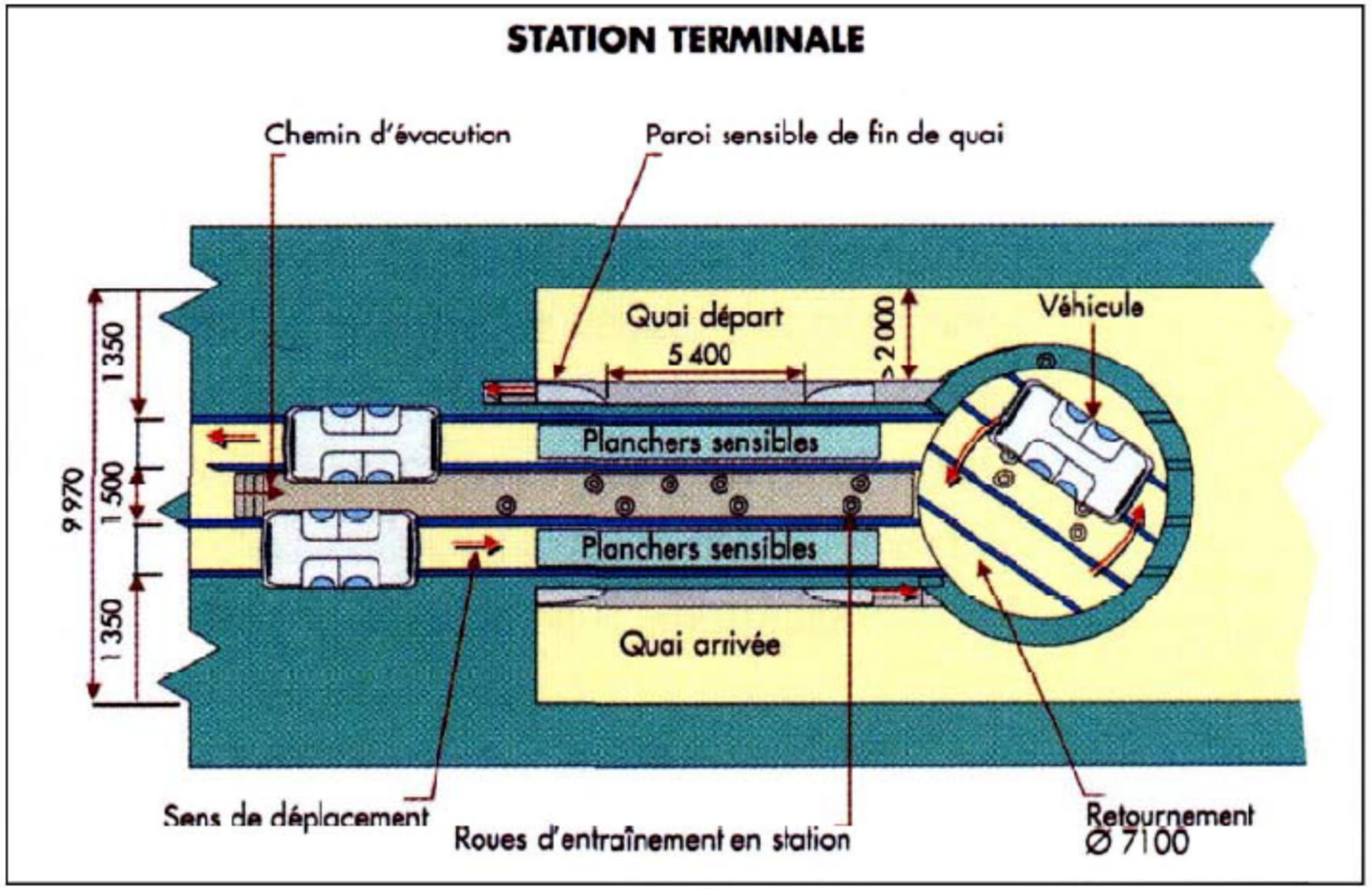
Minimetrò di Perugia - Funicolare a moto continuo e collegamento temporaneo delle vetture alla fune)



n. 5 fermate intermedie nelle quali le vetture si sganciano dalla fune per poi riagganciare alla partenza, così come avviene nelle stazioni terminali.

Al capolinea le vetture vanno su un binario morto ubicato su una piattaforma girevole che ruotando instrada la vettura sull'altro binario pronta per l'inversione del senso di marcia.

Piattaforma girevole ai terminali del minimetrò di Perugia



Minimetrò di Perugia in stazione

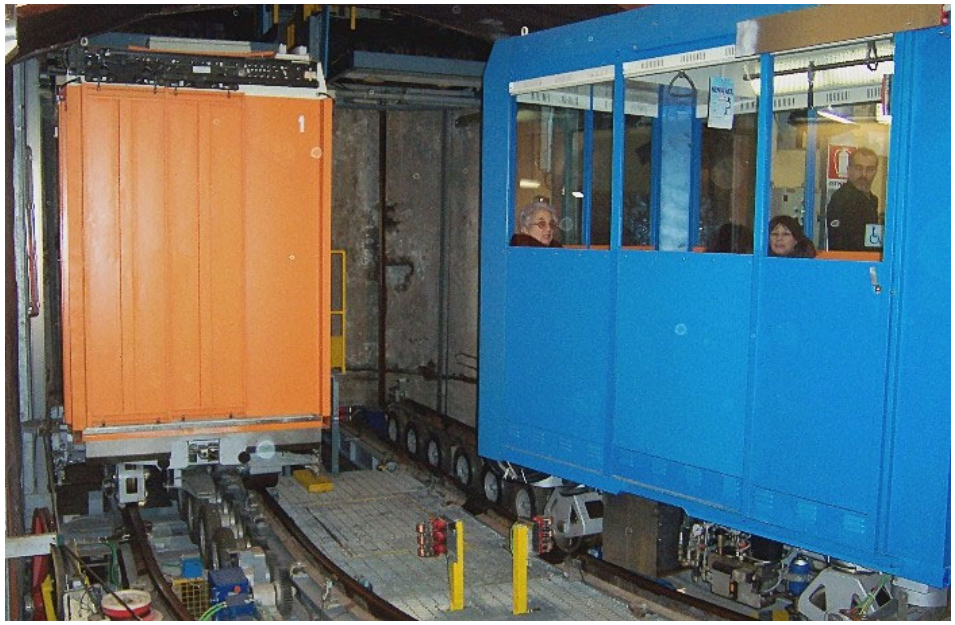


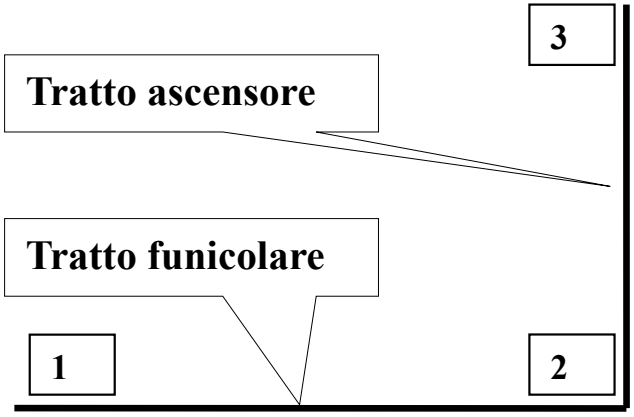
Si notano i rulli di trascinamento nelle stazioni e il pattino che ad essi si accoppia dopo che la vettura si è sganciata dalla fune

Sistemi speciali – traslatore elevatore di Genova Principe – Monte Galletto



La cabina della funicolare si sgancia dalla fune ed entra nella piattaforma elevatrice





Sicurezze tipiche degli impianti bifune a va e vieni e delle funicolari terrestri

Intervento del freno sulla via di corsa

Controllo minima pressione dello stesso freno

Controllo scorrimento fune traente rispetto al sistema di collegamento della fune al carrello (attacco a tamburello): microinterruttore posto tra morsetto principale e morsetto di controllo.

Intervento del freno di vettura (posto sul carrello) per allentamento/rottura della fune traente.

Intervento del freno di vettura per extracorsa.

Frenatura sulla via di corsa

Nel caso delle funivie bifune la frenatura avviene sulla/e fune/i portanti.

Nelle funicolari tradizionali su ferro, ad un unico binario e due vetture, la frenatura avviene su una sola rotaia, quella esterna allo scambio.

Nelle funicolari ad una sola vettura, la frenatura avviene su ambedue le rotaie.

NOTA: anche l'ascensore è provvisto di un freno che agisce sulle guide ed è chiamato *freno paracadute.* Per quanto riguarda gli ascensori inclinati il freno agisce sulle rotaie come avviene per le funicolari.

Funivie bifune possibili senza freno sulla portante

Ai sensi della EN 12929-2 relative ai principali eventi di rischio relativi ad un possibile danno dell'anello trattivo è possibile omettere il freno sulla portante.

Il Decreto infrastrutture riporta i principali eventi che possono mettere in pericolo l'integrità dell'anello trattivo.

Quanto sopra riguarda gli impianti di nuova costruzione.

Sicurezze tipiche delle funivie bifune

Accavallamento fune traente e fune di soccorso sulla fune portante.

Il controllo si basa sul mantenimento dell'isolamento elettrico di suddette funi.

Programmatori del moto

Essendo impianti a moto discontinuo è richiesta la riduzione della velocità all'ingresso nelle stazioni, fino ad arrestare l'impianto negli impianti a va e vieni ove il veicolo si appoggia sui respingenti dopo aver superato il fine corsa elettrico: dicesi dazio di velocità.

Il rallentamento della velocità che un tempo doveva provvedere il macchinista, oggi avviene automaticamente, nel senso che l'impianto decelera portandosi dalla velocità in linea a quella consentita in zona fosse secondo il programma di marcia. Per far ciò il programmatore riduce la velocità del motore e quindi dell'impianto in funzione della posizione della vettura, definita da due encoder (di spazio) che prendono il moto da altrettante pulegge condotte della stazione motrice; altri due encoder (di velocità) informano della velocità dell'impianto.

I programmatori hanno definito in memoria punto per punto il valore della velocità ammessa per l'impianto, e provvedono a comandare il regolatore di velocità. Nel caso non venisse rispettata la marcia, c'è una curva di controllo della velocità che (curva dazio) che provvede ad emettere un segnale di comando di arresto dell'impianto al fine di scongiurare che la vettura non vada a sbattere sul respingente a velocità troppo elevata; solitamente la velocità massima riscontrata sulle funivie è indicativamente pari a 0,5 m/s.

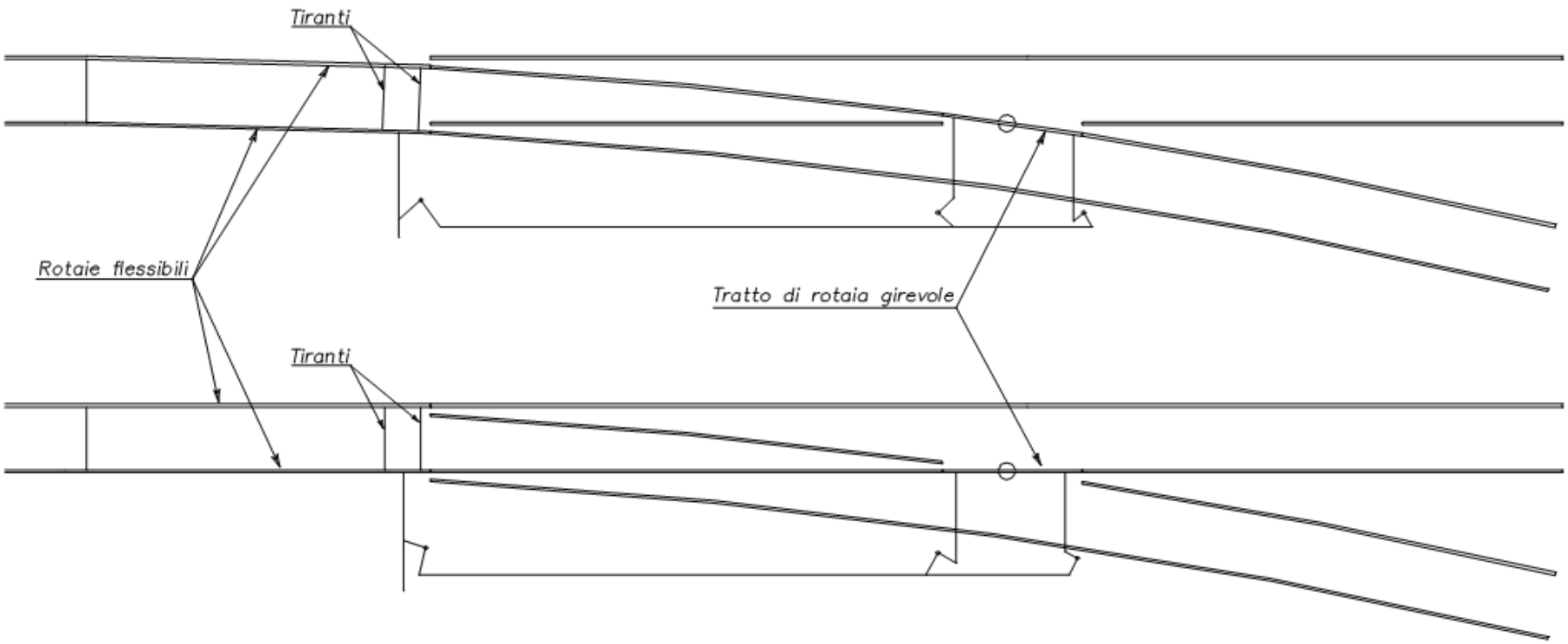
Sicurezze tipiche delle funicolari dotate di scambio ad elementi mobili

Controllo scambio attivato

Nel caso specifico, pur essendo funicolare su ferro, viene presentato lo scambio della funicolare di Trieste che movimenta le vetture tramviarie sul tratto a maggior pendenza.

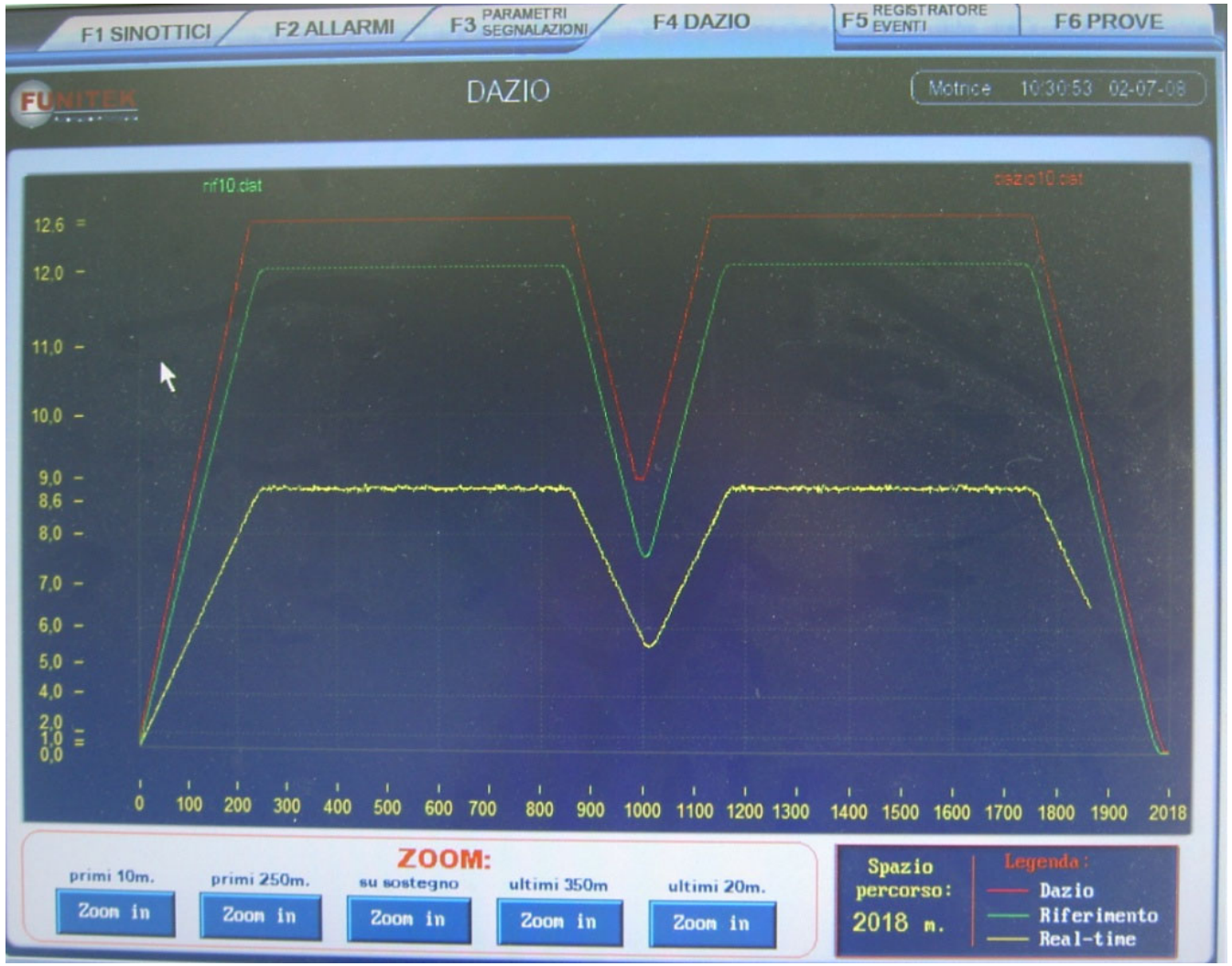


Rappresentazione schematica dello scambio della funicolare di Trieste



Esempio di curve di velocità e di dazio

La curva inferiore corrisponde alla velocità di crociera, in questo caso ridotta.
La curva intermedia corrisponde alla velocità piena.
La curva più alta corrisponde al valore di soglia oltre la quale si ha l'arresto impianto, normalmente impostata a +5% della velocità nominale.
Essendoci un sostegno di linea, si ha pure un rallenta-mento al fine di contenere l'accelerazione centripeta a 2,00 m/s^2 al passaggio sulla scarpa del sostegno.



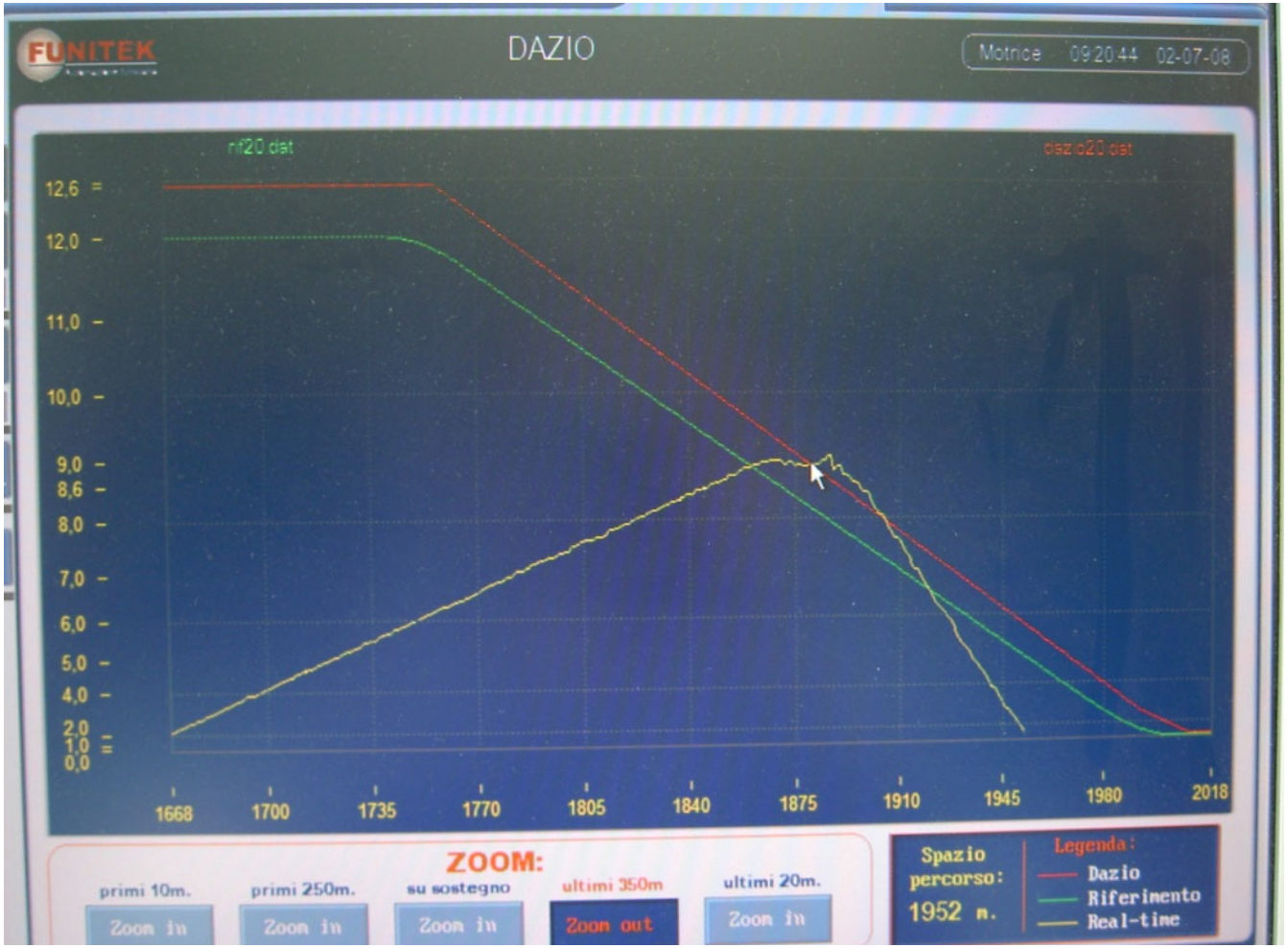
Programmatori del moto

I programmatori hanno definito in memoria punto per punto il valore della velocità ammessa per l'impianto e provvedono a comandare il regolatore di velocità. Nel caso non venisse rispettata la marcia, c'è una curva di controllo della velocità (curva dazio) che provvede ad emettere un segnale di comando di arresto dell'impianto al fine di scongiurare che la vettura non vada a sbattere sul respingente a velocità troppo elevata.

Oltre al controllo della velocità c'è anche il controllo dello spazio perché gli encoder spazio potrebbero dare una informazione errata, e pertanto, ci sono dei punti fune o in alternativa dei punti fissi (sostegno o cavallotto più vicini) a distanza ben nota il cui segnale è confrontato con le progressive indicate dagli encoder spazio.

Si riporta la rappresentazione di un impianto che non ha rallentato e che è stata intercettata la curva di controllo del dazio di velocità; in realtà fa parte di un test.

Sorveglianza dazio di velocità (linea rossa)



Sorveglianza “uomo morto”: è normalmente richiesta la presenza del personale, macchinista o vetturino nel caso di comando da vettura.

Il macchinista al posto di manovra preme il pedale di presenza denominato “uomo morto”. Nel caso di comando da vettura è il vetturino che preme un pulsante.

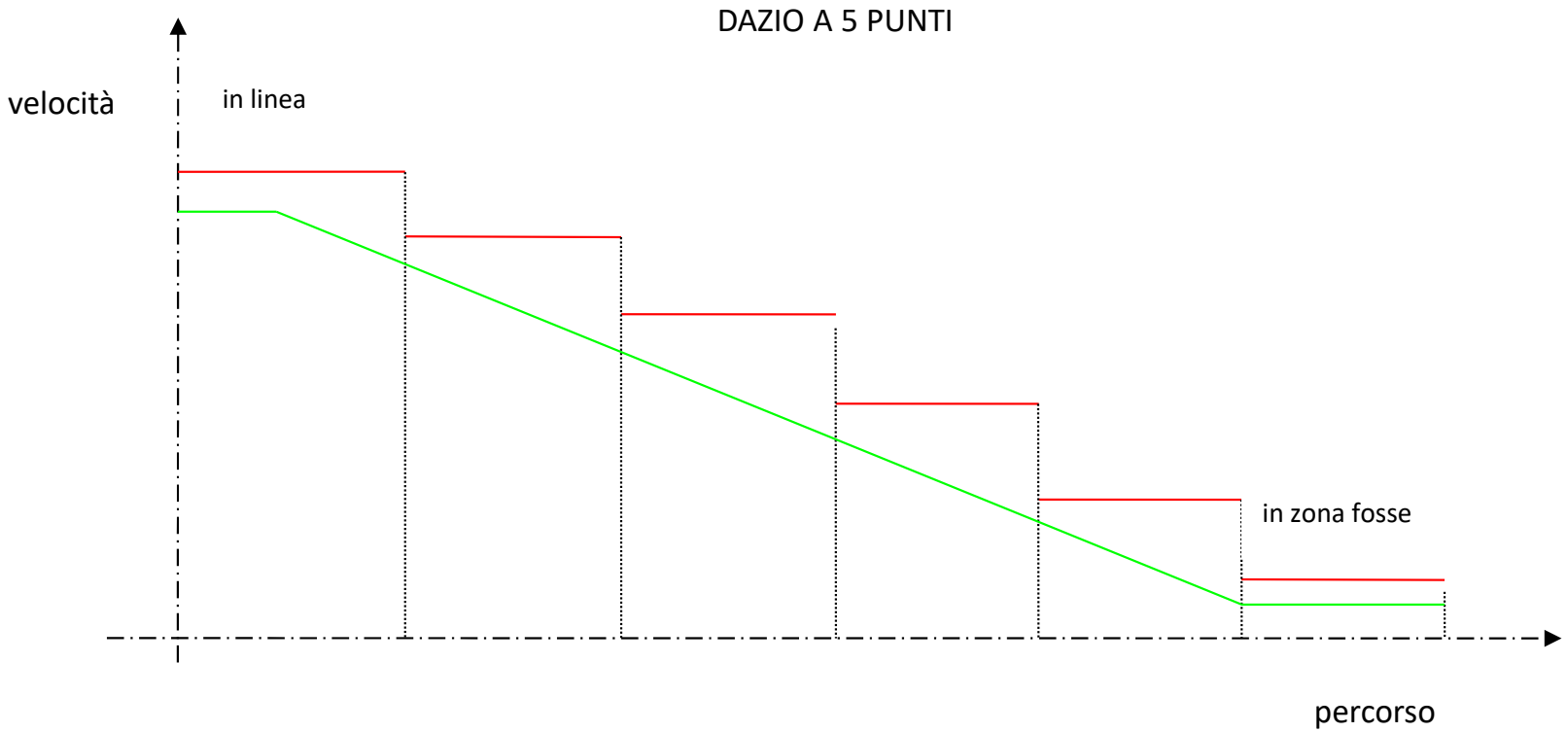
Il pedale o il pulsante vanno premuti quando compare il segnale acustico di avviso.

Il pedale va tenuto premuto per tutto il tempo che il veicolo rallentando impiega ad arrivare in stazione

Negli impianti a guida automatica non è richiesta la presenza attiva da parte dell’uomo.

Dazio a punti

Impianti datati nei quali non c’era il dazio continuo



Sorveglianze delle banchine

Il Progettista dovrà valutare i pericoli e le probabilità di danno a persone e cose derivanti dal flusso dei viaggiatori e dal movimento dei veicoli nelle zone interessate delle banchine e dei piazzali di imbarco e sbarco.

Le situazioni descritte si verificano, in particolare, negli impianti a va e vieni, in presenza di fosse di ingresso o di pedane spostabili o basculanti. Si dovranno ad es. valutare i rischi di caduta nelle fosse di ingresso delle vetture o di collisione di un veicolo contro guide mobili in posizione errata prevedendo, se del caso, sorveglianze dello stato di completa chiusura dei parapetti di imbarco e/o dello stato di apertura o chiusura di guide mobili, pedane o passerelle.

Qualora l'impianto sia dotato di parapetti mobili a presidio di fosse per l'accoglimento dei veicoli, a movimentazione manuale od automatica un'apposita funzione di sicurezza dovrà subordinare l'apertura dei parapetti alla presenza del veicolo, nonché l'avviamento dell'impianto alla loro avvenuta chiusura.

Sorveglianze delle banchine

Qualora il rischio connesso col pericolo di caduta in fossa sia elevato, il Progettista dovrà valutare l'opportunità di adottare, in aggiunta alla predetta ed obbligatoria funzione di sicurezza, un blocco meccanico dei parapetti che assicuri il mantenimento della posizione di chiusura anche in caso di guasto del sistema che, con comando manuale od automatico, attua il moto degli stessi.

Ad es., ciò può verificarsi per parapetti a movimento verticale azionati da sistemi oleodinamici o pneumatici, posti a protezione di fosse profonde o simili.

Inoltre, in particolare, negli impianti caratterizzati da fosse di ingresso presidiate da parapetti a movimentazione automatica e le cui vetture siano a loro volta equipaggiate con porte ad apertura automatica, la sequenza di comando deve prevedere che nella fase preliminare alla partenza della corsa la chiusura dei parapetti segua quella delle porte di vettura e che nella fase seguente l'arrivo l'apertura dei primi preceda quella delle seconde.

Esempio di banchina chiusa

E’ il caso del piano di imbarco / sbarco di una funivia funifor.

Normalmente le banchine sono chiuse da parapetti.

Ci sono anche soluzioni in cui la banchina è ribaltabile: vedere foto successiva.



Banchina ribaltabile





Funivia Cutigliano - Doganaccia

Piano d’imbarco che trasla

E’ il caso della funivia Cortina-Faloria



Sorveglianze nelle vetture

Il sistema di sorveglianza di veicolo, ed i loro segnali di consenso / intervento devono essere trasmessi impiegando la teletrasmissione di sicurezza, e più precisamente nei seguenti casi:

SORVEGLIANZA DI CHIUSURA PORTE. La sorveglianza di chiusura porte costituisce una funzione di sicurezza n grado di emettere un segnale di intervento qualora le porte delle vetture non siano completamente **chiuse e bloccate**. L'intervento deve comportare l'emissione di un comando di arresto. Si prescrive che il sistema di rilevamento della posizione di chiusura debba essere protetto, anche a livello dei sensori, contro la mancata chiusura e la mancata apertura dei contatti.

SORVEGLIANZA DI APERTURA DEI FRENI DI VETTURA. La sorveglianza di apertura dei freni di vettura costituisce una funzione di protezione, in grado di emettere un segnale di intervento qualora i freni di vettura non siano completamente aperti. L'intervento deve comportare l'emissione di un comando di arresto.

ALTRE SORVEGLIANZE. Altre sorveglianze possono dover essere previste, secondo il caso, per esempio le vetture delle funicolari: sorveglianza di sovravelocità della vettura, di funzionalità del freno di vettura.

Su tutte le funivie ed in alcune funicolari, c'è anche il controllo dell'assetto della fune traente. In particolare, sulle funivie bifuni, il controllo della fune traente è esteso non solo nei riguardi delle rulliere e delle pulegge, ma anche delle funi portanti: scarrucolamento della fune nel primo caso e accavallamento nel secondo caso.

Funzionamento dei circuiti di sicurezza di vettura e della fune

Le funzioni di questi circuiti sono i seguenti:

Permettere l'arresto dell'impianto anche dalle vetture e dalla stazione di rinvio.

Arrestare l'impianto in caso di accavallamento delle funi traenti e di un loro scarrucolamento.

Trasmissione dei vari segnali (partenza, chiamata, comando da vetture).

Collegamento telefonico tra le vetture, la stazione motrice e di rinvio.

Suddette funzioni sono ottenute inviando dei segnali tramite circuiti di sicurezza che un tempo erano di tipo galvanico e da un po' di tempo di tipo induttivo e capacitivo.

La trasmissione dei segnali al contrario delle funivie monofuni che utilizzano un apposito conduttore di linea, così anche per le funicolari, per le funivie bifune viene utilizzato l'anello di fune traente

Circuito induttivo capacitivo

Da un parecchi di anni sulle funivie e anche sulle funicolari, sono stati installati praticamente solo circuiti di sicurezza e segnalazione di tipo induttivo-capacitivo, un po' meno il capacitivo sulle funicolari in quanto appare di minor interesse controllare l'assetto della fune a meno che non si abbia impianti APM.

Essi si distinguono per un elevato grado di disponibilità a trasmettere un numero elevato di segnali e dati, richiesti oggi per i criteri di sicurezza.

I segnali vengono trasmessi senza l'ausilio di contatti striscianti o spazzole rotanti, tramite la fune traente, dalle vetture alla stazione motrice e viceversa.

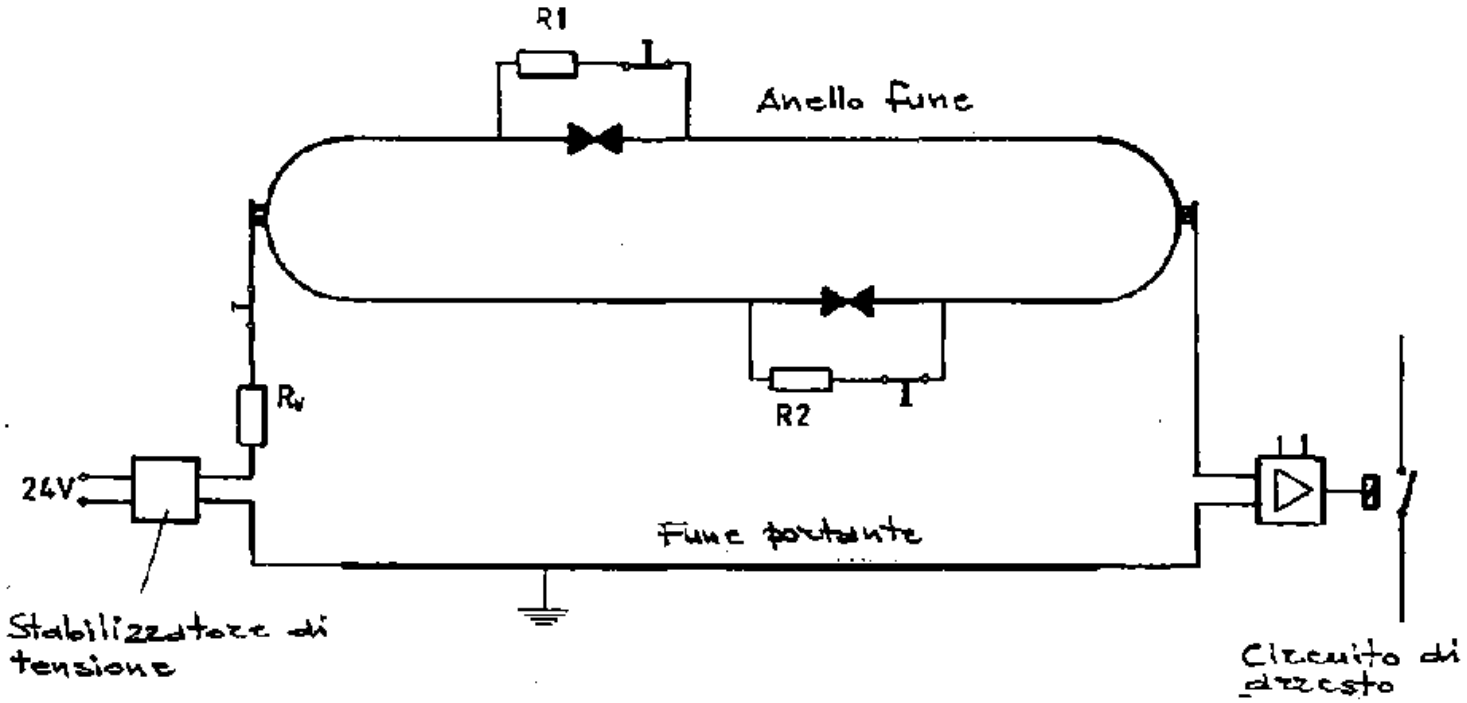
L'uscita del trasformatore dell'apparecchiatura elettronica in vettura con l'anello di fune, costituito dalle funi di manovra, formano un circuito elettrico chiuso. La fune traente nella stazione motrice scorre in un nucleo magnetico circolare (toroide) formando con ciò un'unica spira l'avvolgimento sul secondario di un trasformatore.

Le spire del primario sono avvolte rigidamente su metà del nucleo magnetico circolare. Poiché la trasmissione dei segnali avviene nelle due direzioni, cioè dalle vetture alla stazione motrice e viceversa, sono necessari due trasformatori di tipo toroidale, uno per trasmettere e uno per ricevere.

In ciascuna vettura l'accoppiamento induttivo è realizzato mediante un apposito trasformatore, un avvolgimento del quale è collegato mediante morsetti fra le funi traente e zavorra tra di loro elettricamente isolate. Nel caso di anello trattivo costituito da una fune impalmata, vale la stessa tecnologia utilizzata nella stazione, ossia l'impiego di toroidi e quindi la spira non presenta soluzioni di continuità..

Circuito galvanico

Due sono i tipi di circuito di sicurezza galvanico, cioè il puro impianto a corrente continua e quello a onde convogliate. Lo schema di figura riporta uno schema con il principio di funzionamento in corrente continua, che è analogo ai circuiti di sicurezza a delle funivie monofuni.



Circuito galvanico

Alla stazione di rinvio, passando prima da una resistenza Rv, si invia all'anello di fune traente per mezzo di un contatto a spazzola rotante, una tensione stabilizzata.

Alla stazione motrice, la stessa tensione viene prelevata, sempre con un contatto a spazzola rotante, e inviata ad un relè di corrente. Quando l'impianto funziona regolarmente, nel circuito circola una corrente la cui intensità dipende dalla tensione del generatore di tensione, dalla resistenza Rv, dalle due resistenze R1 e R2 nelle due vetture e dalla resistenza interna del relè, mentre la resistenza della dell'anello di fune è ininfluente.

L'arresto avviene per interruzione o riduzione di corrente e più precisamente:

- arresto dalla rinvio: interruzione della corrente;
- arresto da una vettura: riduzione della corrente perché viene meno una delle due resistenze in parallelo;
- arresto da ambedue le vetture: interruzione della corrente
- accavallamento funi: interruzione della corrente alla stazione motrice e aumento della corrente alla stazione di rinvio.

Svantaggi. Difficoltà di prelevamento della corrente a causa di: grasso delle funi; formazione di ghiaccio; velocità della fune; consumo e deformazione delle spazzole; disturbi di origine elettrostatica; cattiva ricezione telefonica durante la marcia o nulla in caso di arresto da vettura o da rinvio o in caso di accavallamento.

Può essere ancora utilizzato sulla fune di soccorso.

Circuito induttivo capacitivo

Si è visto che al posto dei toroidi sono sufficienti dei gioghi, non necessariamente avvolgenti la fune o il conduttore collocato sulla via di corsa delle funicolari terrestri.

Un segnale di tensione alternata nell'avvolgimento del trasformatore provoca di conseguenza la circolazione di una corrente nell'anello di fune e una tensione nei rispettivi trasformatori degli apparecchi riceventi e viceversa.

Essendo l'anello di fune isolato da terra, anche la presenza di un eventuale corto, non influisce sulla trasmissione; elettricamente, la situazione sopra descritta corrisponde ad un trasformatore avente una fase a terra.

Di regola, con l'accoppiamento induttivo è possibile una semplice trasmissione dei segnali con l'ausilio di diverse frequenze e la loro elaborazione nel ricevitore per mezzo di filtri.

Il miglioramento consiste nel non dover più impiegare le spazzole.

Oggi, inoltre, con la tecnica digitale, è possibile trasmettere in sicurezza, in una fascia di 6000 Hz, quattro bande con nove canali ciascuna.

Ad ogni banda di frequenza, corrisponde un ben determinato percorso dei segnali, come ad esempio Vettura 1 – stazione motrice

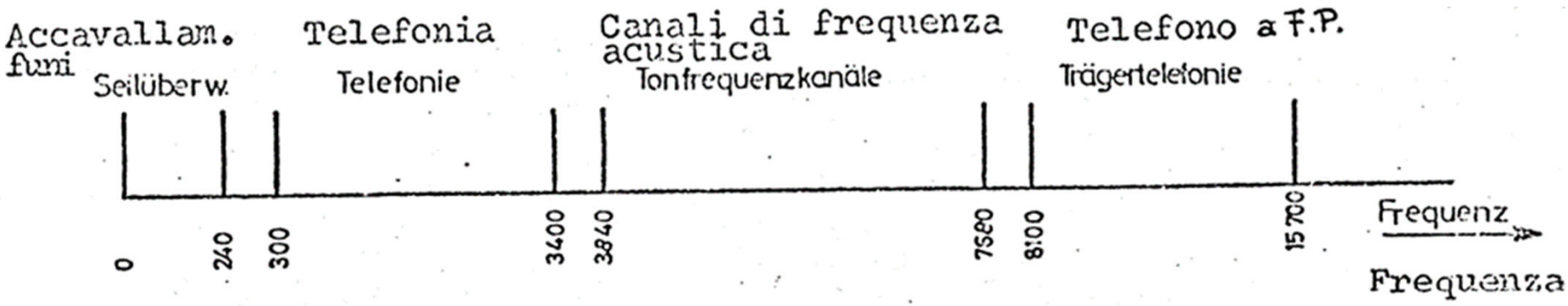
Circuito induttivo

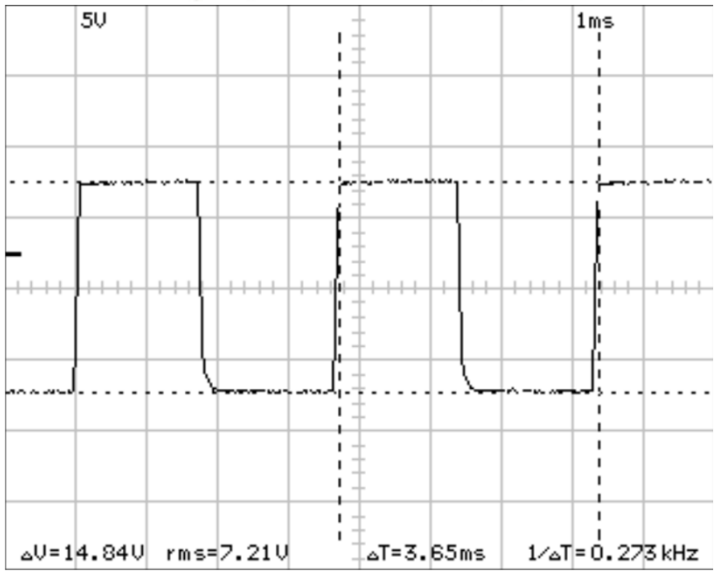
L'impianto rimane completamente funzionante in caso di accavallamento della fune ed in caso di messa a terra. Oltre a tutti gli altri vantaggi del comando a frequenze multiple viene raggiunta un’altra redditività tramite l'uso molteplice dei canali FP (frequenza portante).

Con il telefono di servizio si possono collegare telefonicamente sia la stazione di rinvio che le vetture.

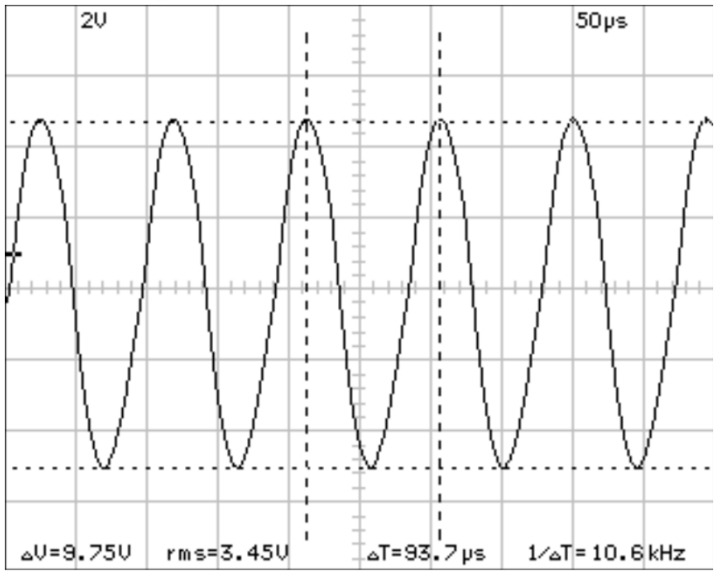
Fra le altre funzioni c’è anche la possibilità di effettuare il telecomando a distanza dalle vetture: comando dell’impianto da parte del vetturino in alternativa al macchinista.

Segnali dei circuiti induttivo e capacitivo



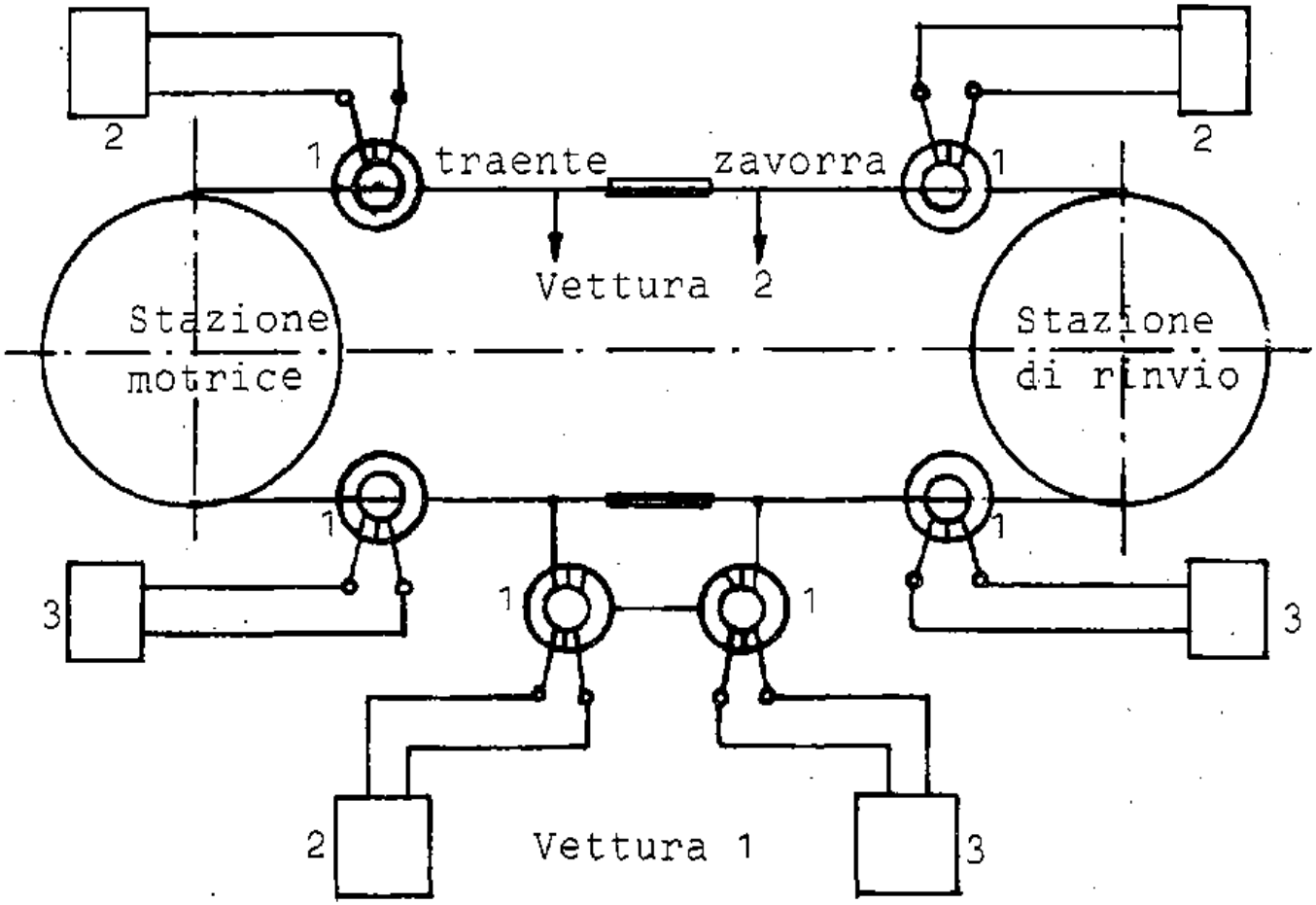


Tipico segnale capacitivo



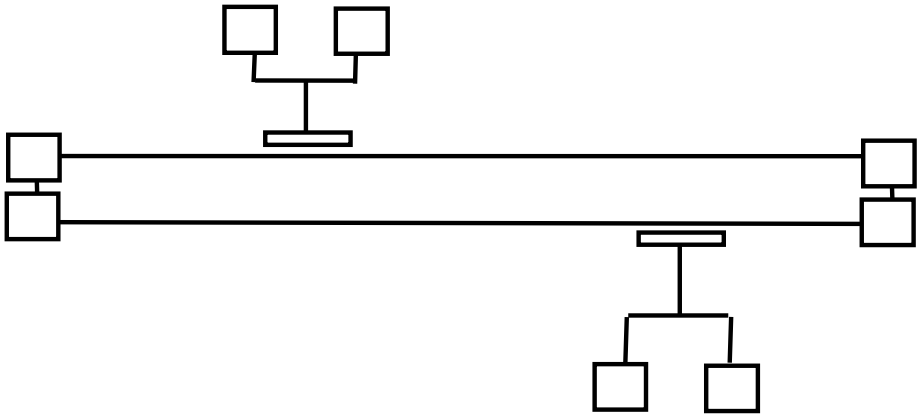
Tipico segnale induttivo

Schema del circuito induttivo



Schema di trasmissione segnali per via induttiva sulle funi (funivie). 1) Trasformatori; 2) Trasmettitori; 3) Ricevitori

Circuito induttivo in una funicolare





Schema di trasmissione segnali per via induttiva su una spira dedicata in uso sulle funicolari tradizionali; accoppiamento tramite giogo rettilineo, vedere anche foto.

Isolamento delle funi di trazione

A differenza delle funivie monofuni, le pulegge, come del resto i rulli guidafune, devono essere isolate da terra tali da assicurare l'isolamento delle funi stesse.

Nel fuori esercizio le funi vengono invece messe a terra tramite morsetti.

Le funi portanti, al contrario delle funi di trazione, sono sempre messe a terra sia nelle stazioni che sui sostegni di linea.

Circuito capacitivo

Sulle funivie e in alcune funicolari moderne si ha il controllo dell'assetto dell'anello traente, come si ha nelle funivie monofuni, solo in questo caso la fune è isolata.

Un tempo si trasmetteva nella fune una corrente tramite l'ausilio di contatti striscianti, mentre ogg l'accoppiamento si realizza con l'impiego di condensatori e il segnale si sicurezza è costituito da una frequenza.

Una piastra metallica, l'aria come dielettrico e la fune formano un condensatore. Anche la fune traente stessa, rispetto alla terra, assume una certa capacità. Un secondo trasformatore analogo a primo realizza il ricevitore.

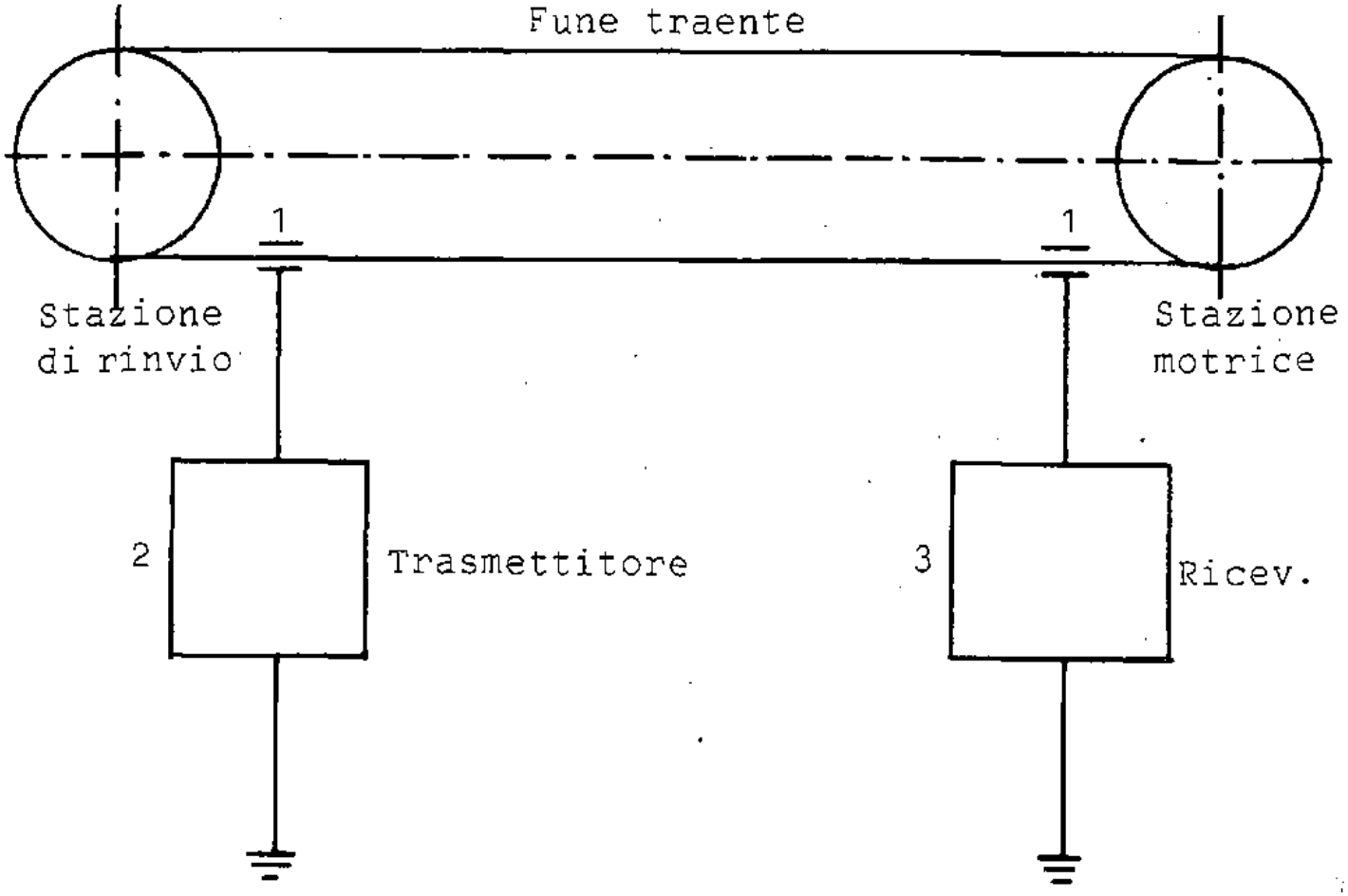
I due condensatori, assieme, costituiscono un mezzo di trasmissione per la tensione (capacitiva). La ricezione dei segnali al condensatore ricevente dipende quindi dai seguenti fattori:

- tensione e frequenza del segnale trasmesso;
- capacità del condensatore trasmittente e del condensatore ricevente;
- capacità della fune verso terra.

Avendo tensione, frequenza e capacità dei condensatori valori costanti, il segnale in ricezione dipende dalla capacità della fune. Una resistenza ohmica in diminuzione dovuta ad un cattivo isolamento della fune, oppure ad un corto circuito dovuto ad esempio allo scarrucolamento o all'accavallamento delle funi, si ha una diminuzione del segnale in ricezione. Il livello del segnale ir ricezione può pertanto fornire un'indicazione sullo stato di isolamento delle funi.

I due condensatori sulla fune sono realizzati con due tubi aperti per infilare la fune, in materiale plastico con interposta una sottile lamiera di rame. Questi due tubi hanno inoltre la funzione di sostenere i due trasformatori a nucleo toroidale del circuito induttivo. Il condensatore di trasmissione viene ovviamente installato alla stazione di rinvio.

Schema di circuito capacitivo



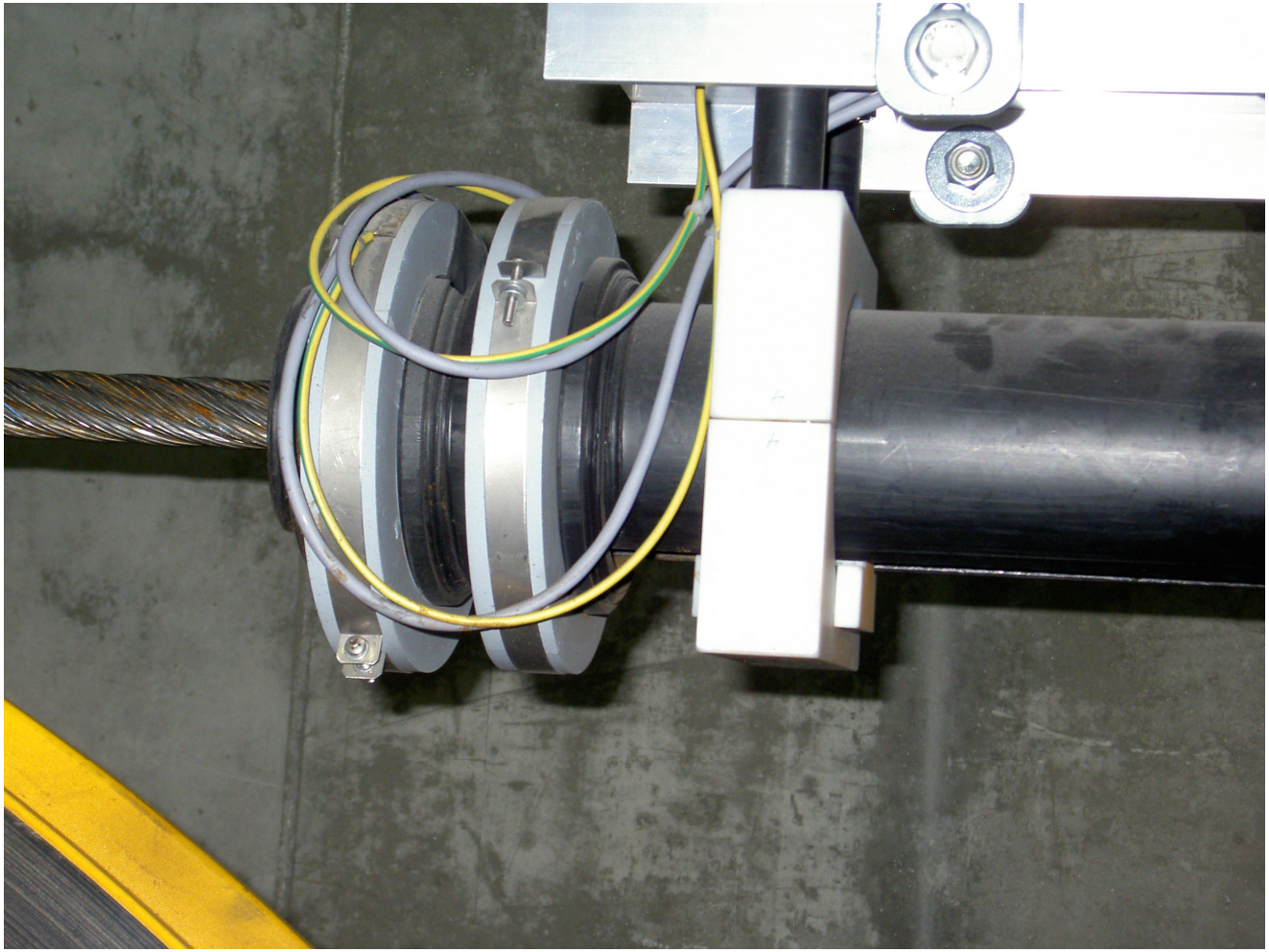
1) Accoppiamenti capacitivi; 2) Trasmettitore; 3) Ricevitore

Condensatore applicato sulla fune

Esempio: People mover Venezia – fune traente isolata



Abbinamento condensatore circuito capacitivo e tori circuito induttivo



Incidente per aver escluso il circuito di linea alla funivia di Cavalese

Il **disastro della funivia di Cavalese Cermis (TN)** del 1976 è il più grave incidente ad una funivia verificatosi in Italia. Il 9 marzo 1976, la fune portante di acciaio della funivia aerea si ruppe mentre la cabina stava scendendo dall'Alpe Cermis.

In una delle ultime corse della giornata la fune portante dell'impianto sciistico cedette e la cabina cadde sul fianco della montagna dopo un volo di circa 200 metri; quindi continuò la propria corsa sul terreno per altri 100 metri per poi fermarsi in un campo d'erba. Il disastro avvenne nell'ultimo tratto di discesa: il tragitto era diviso in due sezioni, con una stazione intermedia nella quale si effettuava uno scambio di cabine e quindi l'altra risaliva a monte vuota. La seconda cabina comunque non crollò a terra.

Nella caduta, il carrello superiore si infranse sulla cabina, schiacciandola: 42 persone persero la vita, tra queste 15 bambini di età compresa tra i 7 e i 15 anni e il diciottenne manovratore della cabina. L'unica sopravvissuta alla tragedia fu una ragazza di 14 anni

L'inchiesta rivelò che la fune traente accavallando provocò la rottura della fune portante sfregandola in una determinata zona.

In realtà non occorreva che la fune portante fosse molto ridotta di sezione a seguito dello sfregamento per cedere, ma solo parzialmente, in quanto la sezione ridotta ancorché sufficiente per la tenuta subisce un surriscaldamento tale da comportare una forte perdita di resistenza meccanica unitaria.

Il sistema automatico di sicurezza che avrebbe potuto evitare il disastro non era spento come si disse. L'impianto si fermò, ma venne fatto ripartire escludendo la sicurezza.

Il secondo disastro, sempre sulla stessa funivia si riferisce invece all'aereo degli Americani di stanza ad Aviano (PN) che volavano a bassa quota (circa a 100m) e di conseguenza intersecavano le funi tranciando sia la fune portante che la fune traente. L'aereo con l'ala danneggiata riuscì a rientrare alla base.

Non è l'unico caso di incidenti dovuti alla navigazione a bassa quota, da qui la necessità della segnalazione agli uffici competenti degli ostacoli al volo.

Segnalazione ostacoli al volo a bassa quota ai fini della prevenzione degli incidenti di volo

DEFINIZIONE DI OSTACOLO

Gli ostacoli possono essere suddivisi in ostacoli verticali ed ostacoli lineari.

Sono considerati **ostacoli verticali** opere quali:

* antenne,
* tralicci,
* ciminiere,
* serbatoi sopraelevati,
* stazioni delle- funivie e delle teleferiche,
* piloni per ponti radio,
* qualsiasi manufatto il cui sviluppo verticale possa costituire un pericolo per la navigazione aerea.

Sono considerati **ostacoli lineari** opere quali:

* conduttori aerei di energia elettrica (elettrodotti),
* impianti funiviari,
* teleferiche, seggiovie, ecc,

Segnaletica degli ostacoli

Ostacoli lineari (impianti a fune)

(a) quando situati nei centri abitati e con altezza dal suolo (piano di campagna) superiore a metri 150: segnaletica cromatica e luminosa;

(b) quando situati fuori dei centri abitati e con:

- altezza dal suolo (piano di campagna) compresa tra metri 61 e 150: segnaletica cromatica;
- altezza dal suolo (piano di campagna) superiore a metri 150: segnaletica cromatica e luminosa.