

DECRETO MINISTERIALE 7 luglio 1960, N.1235

**TESTO UNICO DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE SPECIALI PER LE FUNIVIE
MONOFUNI CON MOVIMENTO UNIDIREZIONALE CONTINUO E
COLLEGAMENTO AUTOMATICO DEI VEICOLI**

AGGIORNAMENTI SUCCESSIVI:

- D.M. 31.12.1975 n. 10216
- D.M. 09.04.1979 n. 990
- D.M. 01.08.1983 n. 1902
- D.M. 27.04.1989 n. 856

§ 135. —D.M. 7 luglio 1960, n. 1235. - Prescrizioni tecniche speciali per le funivie monofuni con movimento unidirezionale continuo e collegamento automatico dei veicoli
(BOLL. luglio 1960, n. 856).

1. (Oggetto delle prescrizioni).

Le presenti prescrizioni tecniche speciali si applicano alle funivie monofuni con movimento unidirezionale continuo e veicoli temporaneamente collegati alla fune portante-traente mediante dispositivi automatici, previste alla lettera c) dell'art. 1 del Regolamento generale approvato con D.P. 18 ottobre 1957, n. 1367 (1), sia che detti dispositivi siano a serraggio temporaneo (impianti a serraggio automatico), sia che questi determinino l'accoppiamento temporaneo, mediante un gancio, del veicolo ad un morsetto permanentemente serrato sulla fune (impianti ad agganciamento automatico).

2. (Documentazione tecnica ed amministrativa).

Ai sensi dell'art. 3 del Regolamento generale le domande di concessione per la costruzione e l'esercizio devono essere corredate alla documentazione tecnica ed amministrativa appresso specificata:

a) una succinta relazione sulla pubblica utilità dell'opera;

b) i documenti legali comprovanti o la proprietà, da parte del richiedente, dei terreni interessati dall'impianto o l'assenso dei proprietari dei terreni stessi, dato al richiedente perché disponga, per un periodo di tempo pari alla durata della concessione richiesta, di tutta la striscia di terreno interessata dall'impianto. Se tali documenti non possono essere esibiti e nella domanda di concessione è chiesta l'imposizione legale della servitù di passaggio e l'eventuale espropriazione dei terreni occorrenti, la relazione deve essere corredata del parere degli enti locali interessati (Regione, Provincia, Comune, Ente provinciale del Turismo, Azienda di soggiorno e di cura, ecc.);

c) il nulla osta dell'Amministrazione militare e della Sovrintendenza delle belle arti ed ai monumenti qualora l'opera ricada sotto il dominio delle leggi n. 886 del 1° giugno 1931 e n. 1089 del 1° giugno 1939;

d) il progetto dell'impianto, in quattro esemplari, comprendente i seguenti documenti:

l. una relazione tecnica relativa a tutto l'impianto ed in modo particolare a quelle parti oggetto di prescrizioni regolamentari. La relazione deve contenere i calcoli di stabilità e l'elenco dei materiali impiegati con la specificazione impegnativa delle loro caratteristiche, tenendo presenti le norme UNI e deve essere provvista di un indice analitico;

(1) Vedi § 104.

2. la planimetria della zona interessata dall'impianto, in scala non minore di 1 : 25.000;

3. due profili longitudinali della linea, uno in scala 1 : 5000 e l'altro in scala 1 : 1000; su questo ultimo profilo deve essere indicato anche l'andamento trasversale del terreno mediante rilievo dei punti situati due metri a destra e due metri a sinistra dell'asse dell'impianto e debbono essere riportate, per le singole campate, le configurazioni della fune portante-traente atte a determinare il franco minimo e l'altezza massima dei veicoli dal suolo;

4. i disegni d'insieme dell'impianto nelle proiezioni necessarie affinché tutte le sue parti risultino chiaramente rappresentate;

5. i disegni quotati delle strutture murarie e metalliche delle stazioni e della linea (compresi i sostegni, le fondazioni, i fabbricati, eventuali tettoie di copertura delle stazioni), delle parti meccaniche dell'impianto e specialmente dei pezzi e dei meccanismi interessanti direttamente la sicurezza e, in particolare:

- il dispositivo che collega automaticamente il veicolo con la fune portante-traente;

- i dispositivi per l'agganciamento e lo sganciamento dei veicoli nelle stazioni;

- i dispositivi di sicurezza e controllo delle operazioni di agganciamento e sganciamento;

- gli impianti per la sosta e l'immagazzinamento dei veicoli alle stazioni;

- il dispositivo di tensione (e, ove esista, di regolazione) della portante-traente, comprendente il contrappeso e relativo pozzo, l'apparecchiatura scorrevole e relative guide, nonché i dispositivi di rinvio o deviazione della fune tenditrice e della fune di regolazione e i collegamenti terminali delle funi medesime;

- le pulegge motrice e di rinvio; per gli impianti a morsetti fissi deve inoltre essere presentato il particolare dell'accoppiamento gola-morsetto;

- le rulliere, i loro rulli e i dispositivi antiscarrucolanti o raccoglifune con particolare riguardo all'insieme rulliera-morsa del veicolo, considerati nelle condizioni più sfavorevoli agli effetti di una eventuale interferenza;

- i freni ed i loro dispositivi di comando.

I suindicati disegni quotati devono essere eseguiti nelle scale adatte affinché risultino chiaramente tutti gli elementi necessari per esprimere il giudizio. Essi devono inoltre essere sviluppati su carta consistente, in strisce piegate a mantice avente, dopo piegatura, le dimensioni unificate usuali prescritte.

6. La descrizione e gli schemi dei circuiti elettrici, dal punto di consegna della energia da parte del fornitore, comprendenti: il trasformatore, se del caso, il motore elettrico, le apparecchiature di comando, i circuiti e gli apparecchi elettrici per la sicurezza e le telecomunicazioni;

e) l'orario previsto per l'esercizio;

f) le tariffe proposte per i vari biglietti di viaggio (al lordo delle tasse erariali e di bollo);

g) la relazione economico finanziaria con indicazione sommaria della spesa di costruzione e del bilancio di esercizio;

h) l'indicazione della ditta o delle ditte costruttrici, con la dimostrazione della loro capacità tecnica e finanziaria;

i) ogni altro documento o disegno che il richiedente ritenga di produrre a sostegno della sua domanda.

La durata della concessione di esercizio è prevista per un massimo di anni trenta, salvo il rinnovo previsto dall'art. 4 del R.D.L. 24 novembre 1930, n. 1632 (2), subordinatamente all'attuazione dei miglioramenti tecnici che il Ministero dei trasporti, su conforme parere della Commissione per le funicolari aeree e terrestri, giudicasse necessario fare apportare all'impianto allo scadere del ventesimo anno di esercizio, ferme restando le limitazioni previste all'art. 28 del Regolamento generale (3). Nulla è innovato per quanto attiene all'art. 18 del decreto ministeriale 8 ottobre 1955, n. 38 (4).

3. (Norme di progetto e di costruzione).

a) Tracciato e profilo della linea. - Il tracciato dell'asse dell'impianto deve essere rettilineo; solo in via eccezionale e per riconosciuta necessità può essere consentita una deviazione nel piano orizzontale fino a 30' per ogni sostegno, sempreché siano adottati i necessari accorgimenti costruttivi atti a garantire condizioni di passaggio sulle rulliere altrettanto sicure che sui rimanenti sostegni non interessati alla deviazione. Deviazioni superiori ai 30', ma pur sempre modeste, possono essere consentite purché siano adottati idonei provvedimenti da esaminare caso per caso.

Negli impianti a serraggio temporaneo la pendenza massima della fune non deve essere superiore al 70 %; essa viene valutata convenzionalmente come somma della pendenza della corda della campata e della quantità $pl/2T$ dove p indica il massimo carico per unità di lunghezza uniformemente distribuito, l la lunghezza della corda e T la tensione minima sull'appoggio considerato, ad impianto in moto, con i due rami in eguali condizioni di carico. Si può ammettere la deroga al valore anzidetto fino ad un massimo del 90 % subordinata-

(2) Vedi art. 6 della L. 23 giugno 1927, n. 1110 al § 53.

(3) Vedi § 104.

(4) Vedi § 51.

mente all'adozione di morse aventi speciali requisiti di sicurezza contro lo scorrimento, oppure all'installazione, nelle stazioni, di speciali controlli della tenuta delle morse, quali l'apparecchio di cui è fatto cenno al successivo art. 3/l.

Negli impianti a morsetti fissi la pendenza massima della fune, valutata, secondo quarto indicato al precedente capoverso, può raggiungere il 90 %.

b) Attacchi d'estremità. - La radance debbono avere un raggio di curvatura minimo, misurato in corrispondenza dell'asse della fune non inferiore a 3 volte il diametro della fune stessa.

Le pulegge di compensazione ed i tamburi su cui si avvolgono le funi di regolazione debbono avere diametro, misurato in corrispondenza dell'asse della fune, non minore di 15 volte quello della fune medesima; tale limite può essere ridotto a 11 volte quando il grado di sicurezza della fune nuova è non minore di 6.

L'impiego dei morsetti è consentito soltanto per la realizzazione di attacchi a radancia o simili.

c) Sicurezza delle funi. - Il grado di sicurezza, per funi nuove, deve essere non minore di:

- 6 per le funi portanti-traenti;
- 5 per le funi tenditrici e di regolazione;
- 3,5 per le funi telefoniche e di segnalazione.

Nella determinazione delle resistenze passive lungo la linea si deve assumere, in mancanza di risultati di esperienze dirette, un valore pari al 3 % del carico massimo gravante su ciascuna rulliera nel caso di rulli rivestiti di idoneo materiale cedevole, e pari al 2 % nel caso di rulli non rivestiti.

La forza d'inerzia dovuta alla differenza di velocità tra fune e veicolo all'atto del collegamento si valuta convenzionalmente nel 15% del peso del veicolo carico.

La riduzione di resistenza delle funi tenditrici o di regolazione dovuta all'avvolgimento delle medesime sulla puleggia di compensazione o sui tamburi viene fissata convenzionalmente nel 15 % o nel 20 % del carico somma a seconda che il rapporto tra diametro della puleggia o tamburo e diametro della fune sia rispettivamente di 15 o di 11; analoga riduzione del 20 % deve essere apportata quando su tali funi siano applicati morsetti di serraggio.

All'atto della messa in servizio ciascuna fune portante-traente deve essere sottoposta ad un esame magnetoscopico per tutta la lunghezza, alla presenza di un ingegnere dell'Ispettorato generale della motorizzazione civile e dei trasporti in concessione. I diagrammi relativi devono essere allegati al verbale di collaudo della fune.

Le funi devono essere tolte dal servizio quando sia stata riscontrata una riduzione della resistenza pari al 10 % di quella iniziale a fune nuova. Tale riduzione si valuta in base alla riduzione della sezione metallica come segue:

- per i fili rotti: si considera la sezione metallica diminuita della somma delle sezioni del massimo numero di fili riscontrati rotti anche mediante l'esame magnetoscopico, su una lunghezza di fune pari a 4 volte il passo del filo nel trefolo

cordato, o della metà del massimo numero di fili riscontrati rotti su una lunghezza pari a 20 volte il passo del filo nel trefolo cordato, assumendo il valore più sfavorevole;

- per la riduzione di diametro: si considera la sezione metallica, già ridotta come sopra nel caso che nella sezione considerata vi siano anche fili rotti, ridotta ulteriormente secondo il coefficiente $n./0,95$ dove n è il rapporto tra il quadrato del diametro riscontrato e il quadrato del diametro misurato nel collaudo della fune nuova a 1/5 dei carichi di collaudo, quando tale coefficiente risulti minore di 1.

Indipendentemente dalla riduzione di resistenza determinata come sopra le funi devono essere tolte d'opera quando:

- dall'esame a vista risultino degradazioni tali (quali irregolarità di cordatura, fili allentati, corrosioni, eccessive riduzioni di diametro, ecc.) da destare dubbi sull'efficienza delle funi;

- dall'esame magnetoscopico risultino rotture interne che, sommate a quelle visibili esterne, facciano raggiungere il limite di resistenza sopraindicato, oppure siano state riscontrate corrosioni evidenti, rapido progredire delle rotture od altri inconvenienti che possano destare dubbi sull'efficienza della fune;

- siano trascorsi i seguenti limiti di tempo dalla posa in opera:

10 anni per le portanti-traenti;

5 anni per le tenditrici e le funi di regolazione.

Il mantenimento in opera delle funi portanti-traenti dopo gli 8 anni rimane subordinato alle condizioni che la riduzione massima di resistenza non superi il 6 % e che gli esami a vista e magnetoscopico diano affidamento sull'efficienza della fune.

d) Sicurezza rispetto allo scorrimento della fune portante-traente sulla puleggia motrice. – L'aderenza necessaria per evitare lo scorrimento della fune traente sulla puleggia motrice s'intende assicurata quando è soddisfatta la relazione:

$$\frac{T}{t} < e^{f\alpha}$$

dove T/t è il rapporto tra la tensione all'ingresso e la tensione all'uscita della puleggia motrice nelle condizioni più sfavorevoli, tenuto conto di avviamenti e frenature;

e è la base dei logaritmi naturali;

α è l'angolo, espresso in radianti, di avvolgimento della fune traente sulla puleggia motrice;

f è il coefficiente di attrito tra fune e gola della puleggia, che convenzionalmente si assume pari a 0,12 per gole guarnite di legno, cuoio, corda di canapa o altro materiale analogo, e a 0,25 per gole guarnite di gomma vulcanizzata e telata.

Coefficienti superiori possono ammettersi per materiali speciali per i quali sia stato dimostrato sperimentalmente nelle condizioni più sfavorevoli, un migliore costante comportamento.

Ai fini della verifica si considerano come condizioni di carico della linea più sfavorevole, tutti i tratti in discesa con veicoli carichi e alla distanza minima prevista in progetto e tutti gli altri tratti senza veicoli.

e) Velocità e intervallo minimo tra i veicoli. - La velocità di esercizio non deve superare di norma 2,5 m/sec. Valori superiori alla velocità di 2,5 m/sec. possono essere consentiti caso per caso semprechè sia sperimentalmente dimostrato che le azioni dinamiche al passaggio dei veicoli in corrispondenza dei sostegni siano di valore limitato.

L'intervallo minimo di tempo tra il passaggio di due veicoli consecutivi deve risultare superiore:

- al tempo intercorrente tra l'istante in cui viene azionato il dispositivo di comando per il lancio del veicolo in linea da una qualsiasi delle stazioni e l'istante in cui l'impianto si arresta automaticamente per l'intervento dell'ultimo dispositivo di controllo del corretto agganciamento del veicolo stesso, ubicato nella stazione considerata;

- al tempo necessario per la uscita dei viaggiatori dal veicolo, previsto in 3 sec. per ciascun viaggiatore.

La distanza minima tra due veicoli successivi non deve essere inferiore a una volta e mezzo lo spazio di frenatura automatica, determinato nelle condizioni più sfavorevoli di carico della linea.

f) Franchi minimi e intervvia. - Durante il moto a regime dell'impianto e nelle ipotesi di carico della linea più sfavorevoli, i veicoli carichi devono trovarsi con il loro contorno più basso ad un'altezza dal terreno non inferiore ai 2 metri. Il suindicato franco minimo deve essere determinato tenendo conto dell'altezza probabile della neve, secondo l'esperienza locale; inoltre nel terzo medio di ogni campata superiore ai 200 metri, esso va aumentato dell'1 % dell'eccedenza della lunghezza della campata oltre i 200 metri. E' facoltà dell'Amministrazione ridurre, su conforme parere della Commissione per le funicolari aeree e terrestri, tale franco minimo rispettivamente a metri 1 per brevi tratti e in punti singolari del terreno, semprechè siano adottati provvedimenti atti a garantire il sicuro svolgimento dell'esercizio.

L'intervvia deve essere tale da garantire che la minima distanza in orizzontale tra i veicoli al loro incrocio, considerati in posizione normale, non sia minore di metri 2,10. Nelle stazioni l'intervvia deve avere lo stesso valore di quello in linea; solo per riconosciuto giustificato motivo può essere accordata la deroga a tale norma.

Il franco laterale dei veicoli dai sostegni di linea, misurato nel modo anzidetto, non deve essere inferiore a m. 0,90. Inoltre deve essere consentito al veicolo, sia carico che scarico, di poter oscillare liberamente, nel senso trasversale alla linea e rispetto alla posizione normale del veicolo stesso, dell'angolo corrispondente al massimo vento ammissibile durante l'esercizio. L'osservanza della prima di tali prescrizioni non è richiesta quando, per le caratteristiche costruttive del veicolo, risulti impossibile per il viaggiatore sporgere il braccio dal lato dell'ostacolo.

Nelle stazioni il franco laterale dei veicoli dagli ostacoli fissi del lato interno non deve essere inferiore a 40 cm. per un'altezza minima di m. 2 sul piano del pavimento. Dal lato esterno il franco deve essere non minore di m. 1.50.

Il franco laterale dagli ostacoli fissi non appartenenti all'impianto deve essere in ogni caso non inferiore ai 3 metri in ogni direzione, anche nell'ipotesi convenzionale che, a causa del vento ammissibile durante l'esercizio, il complesso della fune e dei veicoli sia ruotato attorno alle corde rispetto alla posizione verticale; tale valore è ridotto a metri 0,90 se l'ostacolo è inaccessibile alle persone.

g) Altezza massima dal suolo. - Durante il moto a regime dell'impianto e nelle ipotesi di carico della linea più sfavorevoli il punto più basso deve trovarsi ad una altezza dal terreno non superiore ai 10 metri. Negli impianti a cabinette, altezze superiori, fino ad un massimo di 25 metri per una lunghezza non maggiore del 10 % del percorso e di 40 m., limitatamente al tratto interessato da una sola cabinetta per ramo, possono essere autorizzate caso per caso tenuto conto del secondo comma dell'art. 15 del Regolamento generale (3), semprechè il numero massimo previsto dei veicoli ed il sistema di salvataggio adottato, consentano di svolgere con la necessaria rapidità, e comunque in un tempo non superiore alle tre ore, le operazioni relative al salvataggio stesso.

h) Dispositivi di soccorso. - Un'organizzazione di soccorso deve essere preordinata per provvedere, in caso di arresto dell'impianto, alla discesa dei viaggiatori in linea. A tal fine:

- nei tratti in cui i veicoli hanno altezza dal suolo inferiore o uguale ai 10 m. devono essere previste opportune scale metalliche, leggere da agganciarsi ai veicoli in modo che il viaggiatore possa impegnare la scala senza obbligo di movimenti difficili; le scale, in numero non inferiore ad 1/3 dei sostegni interessanti le campate, con distanze dei veicoli dal suolo inferiori ai 10 m., devono essere ripartite convenientemente lungo la linea; oltre le scale deve essere sempre disponibile un sistema atto alla calata dei viaggiatori inerti;

- nei tratti in cui i veicoli hanno altezza dal suolo superiore ai 10 m. la discesa dei viaggiatori in linea deve avvenire mediante calata col sacco; ove però sia possibile abbassare le catenarie in modo da ridurre l'altezza dei veicoli dal suolo al di sotto di 10 m., la discesa deve effettuarsi mediante scale, come sopra considerato.

Nei tratti in cui il terreno sottostante alla funivia, per essere scosceso o per altre ragioni, non sia facilmente percorribile, deve essere tracciato un sentiero che consenta, ai viaggiatori discesi lungo la linea, di raggiungere con il minore disagio possibile la più vicina strada o stazione.

Durante l'esercizio, il Capo del servizio deve sempre poter reclutare, prontamente, un congruo numero di persone, in località prossime alla linea (stazioni, alberghi ecc.), già addestrate alle operazioni di soccorso. Inoltre devono essere disponibili alle stazioni lampade portatili da impiegare durante tali operazioni nell'eventualità che queste debbano protrarsi durante le ore serali.

i) Attraversamenti. - L'altezza del contorno inferiore dei veicoli sul piano stradale non deve essere inferiore a metri 3, metri 4 e metri 5, in corrispondenza di attraversamenti della funivia rispettivamente con sentieri o piste da sci, con mulattiere e con strade carrozzabili, pubbliche o private.

l) Dispositivi comuni alle stazioni. - Le stazioni devono essere complessivamente munite di impianti per l'immagazzinamento di tutti i veicoli in dotazione all'impianto.

Nelle stazioni devono essere disposte guide per impedire ai veicoli di oscillare verso l'interno in tutto il tratto ove, ai sensi del precedente 3f, è ammesso un franco ridotto; inoltre, all'atto dell'ingresso di un veicolo in stazione deve essere assicurata la corretta posizione del carrello rispetto alla rotaia, tenuto conto delle possibili oscillazioni del veicolo entrante.

L'illuminazione delle stazioni deve essere assicurata anche in mancanza dell'energia elettrica derivata dalla rete di alimentazione normale.

Le pulegge, motrici e di rinvio, della fune portante-traente devono avere un diametro, misurato in corrispondenza dell'asse della fune, non inferiore per gli impianti a serraggio automatico a 80 volte il diametro della fune ed a 1000 volte il diametro dei fili elementari, esclusi quelli d'anima; tali rapporti sono elevati rispettivamente a 100 e 1200 per gli impianti ad agganciamento automatico.

Quando, all'atto del lancio di un veicolo, il dispositivo di accoppiamento sia in posizione non corretta tale da determinare un collegamento irregolare e quindi l'intervento delle apparecchiature di controllo con arresto automatico della marcia dell'impianto, apposito congegno, opportunamente predisposto in prossimità del punto di lancio, deve impedire il lancio stesso.

Inoltre, negli impianti a serraggio automatico:

- apposito dispositivo deve impedire il lancio di un veicolo se il precedente non si è allontanato dell'intervallo minimo di spazio consentito in linea tra due veicoli consecutivi;

- altro dispositivo deve segnalare all'agente incaricato di eseguire il lancio, il passaggio del tratto di fune impalmato in modo che su di esso non venga accoppiata alcuna morsa;

- all'uscita dalle stazioni la linea deve presentare un tratto in orizzontale di lunghezza pari almeno al doppio dello spazio di frenatura automatica determinato nelle condizioni di carico della linea più sfavorevoli; tale prescrizione non si osserva se esiste, all'uscita dalle stazioni, un tratto in salita di pendenza e lunghezza tali da impedire sicuramente al veicolo non agganciato di superare il tratto stesso;

- la prescrizione del precedente capoverso non si applica allorché, ad ogni lancio, subito dopo l'agganciamento, venga direttamente controllata la tenuta delle morse; in tale caso lo sforzo deve essere applicato gradualmente alla morsa e deve raggiungere il valore corrispondente alla componente, secondo l'asse della fune, del peso del veicolo carico sulla massima pendenza; qualora non si raggiunga detto valore, il veicolo deve essere arrestato dallo stesso dispositivo; è consigliabile che tale dispositivo determini l'arresto automatico dell'impianto quando, sotto l'azione dello sforzo di controllo, la morsa scorre rispetto alla fune.

Negli impianti ad agganciamento automatico, il lancio del veicolo deve avvenire automaticamente in modo che questo raggiunga il punto di agganciamento contemporaneamente al morsetto; il lancio del veicolo è però subordinato al consenso dato a mezzo di apposito pulsante, dall'agente di stazione.

Nella eventualità di mancato accoppiamento del veicolo alla fune, appositi dispositivi devono impedire al veicolo di cadere, trattenendolo nella stazione.

In tutti i casi, all'atto del collegamento del veicolo alla fune la differenza tra la velocità da esso acquisita e la velocità di regime della fune non deve superare un valore assoluto 0,25 m/sec. per gli impianti a serraggio automatico e 0,40 m/sec. per gli impianti ad agganciamento automatico.

Appena avvenuto il collegamento tra veicolo e portante-traente deve essere effettuato il controllo geometrico automatico per verificare la corretta posizione della morsa rispetto alla fune e l'avvenuta chiusura della morsa stessa; tale controllo deve poter provocare, in relazione all'esito sfavorevole della verifica, l'arresto automatico dell'impianto.

Entrato il veicolo in stazione, se il suo sganciamento dalla portante-traente non avviene correttamente, idonei dispositivi devono determinare automaticamente l'arresto dell'impianto; il comando di tali dispositivi deve essere disposto in posizione tale da garantire l'arresto prima che il veicolo non sganciato possa urtare contro parti della stazione o altri ostacoli. Dev'essere inoltre esclusa la possibilità che il dispositivo di accoppiamento non disgiunto possa ingenerare sollecitazioni pericolose per la fune portante-traente.

La rotaia di arrivo deve avere lunghezza e pendenza tali da consentire l'arresto spontaneo del veicolo con decelerazione non superiore a 1 m/s^2 e con variazione graduale della medesima. Sono ammessi altri dispositivi che soddisfino questa prescrizione.

Tutti i dispositivi sopra indicati vanno previsti per un solo senso di marcia. La retromarcia, durante il servizio normale, deve essere impedita, ad esempio, con un dispositivo meccanico azionato direttamente dalla puleggia motrice, che provochi direttamente l'intervento del freno di emergenza non appena inizia la retromarcia spontanea dell'impianto. L'inversione della marcia deve però essere possibile per motivi di servizio e a velocità ridotta.

Di norma tutte le stazioni devono essere presenziate anche durante la corsa di prova. In caso contrario deve essere possibile all'agente che effettua la corsa di prova arrestare l'impianto e discendere dal veicolo prima che questo impegni i dispositivi di sgancio.

m) Stazione motrice. - Se il motore principale è elettrico, la potenza continuativa viene calcolata in base alla velocità di regime dell'impianto ed allo sforzo di trazione calcolato considerando tutti i tratti in salita con veicoli carichi e alla distanza minima prevista in progetto e tutti i tratti in discesa con veicoli vuoti ed in numero metà di quello dei veicoli in salita. Nel calcolo è assegnato a ciascun viaggiatore il peso convenzionale indicato al successivo art. 3/u); inoltre la coppia massima fornita dal motore deve essere tale da assicurare l'avviamento dell'impianto nelle condizioni di carico della linea più sfavorevoli e cioè ramo in salita con veicoli tutti carichi e ramo in discesa senza veicoli.

Il motore di riserva deve avere caratteristiche tali da garantire l'avviamento e la marcia dell'impianto nelle condizioni di carico della linea indicate al precedente capoverso. La velocità impartita dal motore di riserva deve essere sufficiente ad assicurare il regolare funzionamento dei dispositivi di agganciamento e sganciamento e dei relativi controlli. In caso di necessità è consentito il rientro in stazione delle vetture a retromarcia, purché a motore termico inserito e a velocità ridotta.

Il dimensionamento dei dispositivi di frenatura deve essere progettato prevedendo, tra le ipotesi di carico della linea, anche quella di tutti i tratti in discesa con veicoli carichi, alla distanza minima prevista in progetto, e tutti i tratti in salita senza veicoli.

Il serraggio del freno agente direttamente sulla puleggia motrice deve poter essere moderato anche a mano, mediante trasmissione meccanica; il relativo comando deve essere disposto in stazione in modo che il macchinista possa agevolmente manovrarlo; il comando a scatto di tale freno deve però essere installato sia al posto di manovra, sia in prossimità del posto di lancio.

Il dispositivo a forza centrifuga deve provocare automaticamente l'intervento del freno agente direttamente sulla puleggia motrice ogni qualvolta la velocità di marcia dell'impianto superi del 20 % quella di esercizio a regime (5).

n) Dispositivi di tensione. - I rapporti fra il diametro delle pulegge di deviazione delle funi tenditrici o di regolazione, misurato in corrispondenza dell'asse della fune, ed il diametro di questa e dei fili elementari non devono essere minori di 40 e 500 rispettivamente.

La corsa consentita al contrappeso ed all'apparecchiatura scorrevole ad esso collegata deve avere un valore minimo da determinarsi tenendo conto dello spostamento massimo dipendente dalla variazione del carico e dalla variazione della temperatura di 50°, con l'aggiunta di un margine di mezzo metro per ogni chilometro di lunghezza dell'impianto.

Qualora esista il dispositivo a fune per la regolazione, la corsa consentita al contrappeso può essere ridotta ad una lunghezza non inferiore a quella determinata tenendo conto dello spostamento massimo dipendente dalla variazione del carico e dalla variazione della temperatura di 30°.

o) Gradi di sicurezza delle strutture portanti. - Per grado di sicurezza si intende il rapporto tra il carico unitario di rottura del materiale di cui trattasi e la massima tensione unitaria indotta nel materiale stesso dalle forze applicate e dalle eventuali variazioni di temperatura nelle condizioni più sfavorevoli. Si ammette che tali forze agiscano staticamente.

Le membrature delle strutture metalliche delle stazioni, portanti i vari organi dell'impianto, debbono presentare un grado di sicurezza non minore di 4. Deve inoltre aversi cura che non si verifichino deformazioni o vibrazioni disturbanti.

I singoli elementi degli organi meccanici in movimento compresi gli alberi, gli assi, i perni, i rulli e rulliere, le pulegge, le varie parti dei meccanismi, dei freni ecc. debbono presentare un grado di sicurezza non minore di 5 con impianto in servizio e non minore di 3 con impianto fuori servizio.

Le strutture di forza dei veicoli ivi compresi i dispositivi di attacco alla fune portante-traente, devono presentare un grado di sicurezza non minore di 5.

Può essere consentito il grado di sicurezza 4 in luogo di 5 per pezzi speciali degli organi meccanici delle stazioni e dei veicoli nel caso che, da esperienze eseguite presso Laboratori ufficiali, risultino le caratteristiche del materiale dei pezzi e la distribuzione delle tensioni unitarie;

(5) Vedi anche circ. 20 aprile 1948, n. 1942 al § 134, in nota all'art. 3 lettera m).

queste ultime possono anche essere determinate mediante prove «in situ».

Le strutture dei sostegni di linea debbono presentare un grado di sicurezza rispetto alla rottura non minore di 4 con impianto in servizio e non minore di 3 con impianto fuori servizio.

Le azioni trasmesse dalla fune portante-traente ai rulli, rulliere e sostegni si intendono valutate nelle condizioni di impianto fermo o in moto di regime.

Per i pezzi soggetti a sollecitazioni ripetute si deve tener conto dell'effetto di fatica riducendo la tensione massima ammissibile corrispondente ai gradi di sicurezza nominali anzidetti, secondo un coefficiente che, nel caso di acciaio comune da costruzione, è dato dalla formula

$$\frac{3}{4} (1 + \frac{1}{3} F_1/F_2)$$

dove F_1 ed F_2 sono i valori estremi raggiunti dalla tensione unitaria, nel suo variare periodico, presi con il loro segno, rispettivamente minimo e massimo in valore assoluto.

Per acciai speciali il coefficiente suddetto può essere inferiore secondo i casi.

Per leghe di alluminio il coefficiente stesso è dato dalla formula:

$$\frac{2}{3} (1 + \frac{1}{2} F_1/F_2)$$

Sono da evitare effetti di concentrazione di tensione, (intagli, filettature, ecc.) e da curare la finitura superficiale e la protezione dalle corrosioni e si deve cercare di non raggiungere dimensioni elevate; ove non sia possibile rispettare tali condizioni, occorre cautelarsi con congrua riduzione del suddetto coefficiente.

Nella determinazione del grado di sicurezza delle strutture saldate deve tenersi conto degli incrementi previsti dalle vigenti norme relative ai collegamenti mediante saldature.

I getti in ghisa devono possedere caratteristiche non inferiori a quelle stabilite per la qualità G.22 UNI 668, con l'avvertenza che nel collaudo sono richieste le prove di trazione e di flessione.

I getti in acciaio devono essere sottoposti a ricottura al di sotto dell'intervallo critico, al fine di eliminare le tensioni interne.

p) Stabilità allo scorrimento ed al rovesciamento delle strutture portanti. - Il grado di stabilità allo scorrimento e al rovesciamento dei sostegni e delle strutture portanti delle stazioni, appoggiati o incastrati a fondazioni, deve essere non minore di 1,5 nelle condizioni più sfavorevoli, sia ad impianto in servizio che fuori servizio.

Nel momento stabilizzante deve tenersi conto solo del peso delle strutture, delle eventuali azioni verticali agenti su di esse e del peso delle fondazioni solidamente ancorate alle strutture stesse. Non si tiene conto del contributo alla stabilità del terreno circostante le fondazioni, salvo si tratti di roccia compatta nel quale caso si giudica volta per volta.

q) Azione del vento. - L'azione esercitata dal vento sulle varie strutture si calcola moltiplicando l'area della sezione maestra esposta al vento per la pressione dinamica q ($q = 1/2 \rho V^2$, dove ρ è la densità dell'aria e V la velocità del vento) e per un coefficiente adimensionale C_r che varia con la forma e l'orientamento dell'oggetto nonché col numero di Reynolds. In dipendenza della quota media sul livello del mare alla quale si trova l'impianto, la densità ρ , data in Kg.sec.2/m⁴ si determina, convenzionalmente, mediante la formula:

$$\rho = 1/8 (1 - 0,0956 h + 0,0032 h^2) \text{ dove } h \text{ è espresso in km.}$$

Resistenza al vento delle funi e relativi sostegni - Il valore del coefficiente C_r può essere determinato sperimentalmente. In mancanza di dati sperimentali diretti si assumono convenzionalmente i seguenti valori:

- per le funi: $C_r = 1,1$

- per i sostegni di linea:

$C_r = 1,0$ se si tratta di sostegni a parete piena e a sezione circolare;

$C_r = 1,3$ se si tratta di sostegni a parete piena, a sezione quadrata, investiti dal vento in direzione normale ad una delle facce;

$C_r = 2,8$ per sostegni a struttura reticolare colpiti dal vento normalmente ad una delle facce, calcolando come superficie resistente solo la parte piena della parete anteriore esposta al vento.

Se il sostegno a sezione quadrata (sia a parete piena che a struttura reticolare) è investito dal vento in diagonale, la resistenza R è da assumersi del 10 % maggiore di quella che si calcolerebbe nel caso di vento normale ad una faccia.

- per le rulliere: $C_r = 1,6$.

Resistenza al vento dei veicoli. - Se i veicoli sono costituiti da cabinette, a uno o più posti, con pareti normali alla direzione del vento, chiuse o aperte in alto al di sopra del parapetto, la resistenza, in mancanza di dati sperimentali diretti, si valuta moltiplicando la pressione dinamica per un coefficiente adimensionale convenzionale uguale a 1, e per l'area della sezione maestra esposta al vento nel cui calcolo i vuoti, quando esistono sono considerati come pieni.

Se invece, i veicoli sono costituiti di seggiole monoposto, senzate con o senza pedana, oppure da seggiole biposto munite di tetto inclinato, come quelle del tipo Von Roll, la resistenza, in mancanza di esperienze dirette, si valuta assumendo convenzionalmente un coefficiente uguale a 1 ed una superficie fittizia esposta al vento, per la quale si assumono i seguenti valori espressi in m²:

— per una seggiola monoposto, senza tetto:

$S_f = 0,25$ se vuota;

$S_f = 0,35$ se con viaggiatore;

- per una seggiola biposto, con tetto, investita dal vento alle spalle:

$S_f = 1,14$ se vuota;

$S_f = 1,52$ se con viaggiatori;

- per una seggiola biposto, con tetto, investita dal vento di fronte:

$S_f = 1,57$ se vuota;

$S_f = 1,80$ se con viaggiatori.

La resistenza offerta al vento dalle aste di sospensione del veicolo, dai carrelli e dalle morse, si valuta, in mancanza di valori sperimentali diretti, moltiplicando la superficie della sezione maestra esposta al vento per la pressione dinamica e per coefficiente, convenzionale, di resistenza uguale a 1,6.

Resistenza al vento degli edifici. - Per le pareti degli edifici costituenti le stazioni, quando esse facciano parte o siano comunque collegate con le strutture che portano l'argano o gli apparecchi di tensione, l'azione del vento si calcola supponendo che il vento spiri orizzontalmente una volta trasversalmente alla linea, un'altra secondo l'asse di questa. Per il calcolo in mancanza di dati sperimentali diretti, si assume un coefficiente $C_r = 1,2 \sin \alpha$ (α essendo l'angolo di incidenza del vento sulla parete considerata) se si tratta di pareti sottovento, comunque queste inclinate rispetto alla direzione del vento. La superficie da considerare è quella effettiva esposta al vento.

Pressione dinamica convenzionale del vento. - Ai fini di quanto indicato al punto b-2 dell'art. 20 del Regolamento generale (1), in mancanza di dati accertati presso osservatori meteorologici ufficiali, si assume, per la pressione dinamica del vento ad impianto fuori servizio, il valore di 120 Kg/ m^2 .

La massima pressione dinamica da considerare per la determinazione della spinta del vento sulle strutture ad impianto in servizio è quella di cui al successivo art. a) del Capo 4, e comunque non può essere inferiore a 10 kg/mq . (7).

r) Stabilità della fune portante-traente sulle rulliere. - Nella verifica di stabilità devono essere considerate, tra le ipotesi di carico più sfavorevoli, anche quelle di un ramo o di ambedue i rami senza veicoli; quando si consideri la linea parzialmente o totalmente carica di veicoli, il peso di questi è convenzionalmente supposto uniformemente distribuito lungo la linea.

(7) Secondo comma modificato da circ. 15 luglio 1961, n. 68.

La pressione massima esercitata dalla portante-traente sui rulli delle rulliere, siano queste di appoggio oppure di ritenuta, deve essere contenuta in limiti moderati, affinché, tenuto conto delle particolarità dell'impianto e delle rimanenti circostanze, il passaggio dei veicoli avvenga senza eccessivo disturbo per i viaggiatori.

La pressione minima esercitata dalla fune su ciascun rullo di appoggio, calcolata nelle condizioni di carico statico più sfavorevoli, deve essere non minore di 60 kg. per rullo; il carico complessivo sulla rulliera di appoggio non deve comunque essere inferiore a 140 kg.

Qualora la sommità di un sostegno di appoggio risulti al disotto della retta congiungente la sommità dei sostegni adiacenti, il carico minimo di 140 Kg. deve essere assicurato nell'ipotesi che la tensione della fune portante-traente, calcolata con le modalità sopraindicate per determinare la pressione sui rulli, subisca un incremento pari al 20 %.

Nelle rulliere di ritenuta deve essere verificato praticamente che, nelle condizioni di carico della linea più sfavorevoli, la fune non si distacchi dalla rulliera quando sul veicolo sottostante gravi un carico doppio del peso convenzionale fissato per ciascuno dei viaggiatori e comunque non superiore a detto peso convenzionale aumentato convenzionalmente di 200 Kg.

La stabilità della fune sulle rulliere, ad impianto in servizio, deve essere assicurata contro il pericolo di scarrucolamento per vento orizzontale normale alla linea. Ciò può ottenersi, ad esempio, impiegando rulliere che possano oscillare trasversalmente alla linea, oppure impiegando rulli aventi una profondità di gola (misurata rispetto al bordino metallico più basso) superiore a 0,8 volte il diametro della fune, se trattasi di rulli a gola metallica non rivestita e 0,6 se trattasi di rulli a gola metallica guarnita di materiale cedevole, elastico. In questo ultimo caso come profondità di gola si definisce, convenzionalmente, la differenza tra il diametro del bordino metallico più basso (cioè quello esterno) e il diametro massimo dell'anello concavo costituente la guarnizione.

s) Costruzione dei sostegni dell'impianto. - I sostegni metallici devono presentare una rigidità rispetto alla torsione tale che la rotazione massima della testata sotto l'azione del massimo momento torcente rispetto all'asse del sostegno non superi l'angolo di 10'. Essi debbono altresì presentare una sufficiente rigidità alla flessione, tale che, al passaggio dei carichi in corrispondenza del sostegno, non abbiano a manifestarsi deformazioni elastiche eccessive o vibrazioni disturbanti.

La rispondenza alle suindicate prescrizioni riguardanti le rigidità può essere dimostrata o da calcoli di verifica da inserire nel progetto, o da prove di officina o in situ da effettuare prima della apertura dell'impianto al pubblico esercizio.

Gli elementi tubolari devono essere ermeticamente chiusi in modo da evitare corrosioni interne.

I sostegni a traliccio devono essere rivestiti, per conveniente altezza, in corrispondenza del passaggio dei veicoli, qualora questi non siano muniti di portasci.

I sostegni devono essere numerati progressivamente, a partire dalla stazione a valle, in caratteri chiaramente visibili.

t) Rulli e rulliere. - Il diametro dei rulli sui quali corre la portante-traente, misurato in corrispondenza dell'asse della fune, deve essere almeno pari a 12 volte il diametro di questa.

I bordini metallici dei rulli devono essere svasati verso l'esterno in modo da consentire un comodo passaggio del morsetto. La gola dei rulli, se sprovvista di guarnizione elastica, deve presentare una concavità tale da invitare la fune a giacere nel piano mediano della gola stessa. Se i rulli hanno gola rivestita la concavità predetta deve essere presentata dall'anello che costituisce la guarnizione.

L'angolo di deviazione della fune su ogni rullo calcolato convenzionalmente nella ipotesi di carico uniformemente ripartito lungo la linea e nelle condizioni più sfavorevoli di configurazione della portante-traente in movimento a regime, deve essere non maggiore di 4° 30' per rulli rivestiti di idoneo materiale cedevole e di 2° 30' per rulli non rivestiti.

Agli effetti dell'art. 23 del Regolamento generale (1), le rulliere devono essere del tipo a bilanciare; in casi speciali possono essere ammesse, previo esame caso per caso, rulliere parzialmente bilanciate a 6 o più rulli; la deviazione massima per rullo rivestito non può però superare i 4°.

L'ingombro delle rulliere e degli eventuali dispositivi antiscarrucolanti e raccogli-fune non deve ostacolare il libero transito del veicolo inclinato, nel senso trasversale alla linea e rispetto alla posizione normale, sia a carico che a scarico, dell'angolo corrispondente al vento massimo (art a) del Capo 4) con pressione dinamica aumentata del 50%. L'inclinazione libera del veicolo deve comunque risultare non inferiore a 12° (8).

Il dispositivo di raccolta della fune e di arresto automatico dell'impianto nell'eventualità di scarrucolamento della portante-traente può essere omesso quando le rulliere sono del tipo oscillante trasversalmente e la gola dei rulli ha profondità superiore a 0,8 volte il diametro della fune, oppure quando le rulliere sono del tipo non oscillante trasversalmente ma le gole dei rulli hanno profondità eguale o superiore a 1,2 volte il diametro della fune.

L'attacco delle rulliere ai sostegni deve essere fatto in modo da consentire agevolmente la facile correzione della posizione delle rulliere stesse agli effetti dell'allineamento della fune.

Lo scarrucolamento della portante-traente verso l'interno della linea deve essere impedito mediante accorgimenti costruttivi idonei quali, ad esempio, staffe metalliche rigidamente collegate alle estremità delle rulliere, rulli con bordo metallico convenientemente rialzato dal lato interno, ecc.

(8) Comma modificato dalla circ. 15 luglio 1961, n. 68.

u) Veicoli. - I veicoli considerati nelle presenti prescrizioni comprendono:

- le seggiole a uno o più posti;
- le cabinette aperte, cioè costituite di pavimento e parapetto;
- le cabinette chiuse, munite di finestrini.

Quando il numero dei viaggiatori non superi 4 per ogni veicolo, non è fatto obbligo dell'agente di scorta.

Quando il veicolo è provvisto di sedili, questi devono essere comodi, avere lo schienale inclinato all'indietro ed offrire una superficie disponibile, in pianta, per ciascun viaggiatore, di almeno cm. 50 x 60; in caso di seggiole, queste devono essere munite di poggiatesta. Quando il veicolo è destinato a trasportare viaggiatori in piedi, la superficie utile di pavimento deve essere di almeno 0,30 m² per ogni viaggiatore.

Le seggiole devono essere munite di sbarra di chiusura facilmente manovrabile e fermata a molla.

Le cabinette, chiuse o aperte, devono essere munite di sportello o cancelletto; il loro dispositivo di chiusura deve essere tale da garantire che l'apertura avvenga solo a seguito di apposita manovra; qualora con lo sportello o cancelletto aperti il franco laterale dagli ostacoli fissi appartenenti all'impianto, calcolato come prescritto, si riduca al disotto del minimo consentito, la chiusura ed apertura devono avvenire soltanto dall'esterno ad opera dell'agente di stazione. L'apertura di accesso alla cabina deve avere sufficienti dimensioni.

Le cabinette aperte, per tutta la lunghezza delle pareti, ivi compreso l'elemento mobile di chiusura, devono essere provviste di parapetto di altezza non inferiore a m. 1; tali pareti non devono presentare vuoti che consentano il passaggio di una sfera avente diametro superiore a 15 cm.

Gli elementi tubolari dei veicoli debbono essere ermeticamente chiusi per evitare corrosioni interne.

Il peso massimo gravante su ogni singolo morsetto di attacco del veicolo alla portante-traente non deve superare 1/15 della tensione minima della fune valutata nelle condizioni di carico della linea più sfavorevoli e con impianto in movimento a regime; nel caso di più attacchi, la distanza tra i centri dei morsetti deve risultare non inferiore a 30 volte il diametro della fune portante-traente ed il peso totale del veicolo a pieno carico non deve superare 1/12 della tensione minima della portante-traente, valutata nelle condizioni sopra indicate. In ogni caso il rapporto tra sezione metallica della fune e peso massimo gravante in ogni singolo morsetto non deve essere inferiore a 1 mm. 2/kg.

Agli effetti dei calcoli di verifica da condurre in applicazione delle presenti norme, il peso di ciascun viaggiatore è fissato convenzionalmente in kg. 90; per gli impianti pluriposto il peso di ciascun viaggiatore oltre il primo è fissato in kg. 80. Ai soli fini della determinazione del grado di sicurezza della fune portante-traente e del dimensionamento dell'equipaggiamento motore il peso di ciascun viaggiatore è fissato convenzionalmente in kg. 80; il valore anzidetto è ridotto a 70 kg. per gli impianti in zona generalmente a temperatura mite e non soggetta a precipitazioni nevose.

Ogni veicolo deve essere individuato mediante un numero di matricola. I veicoli devono inoltre portare un numero progressivo chiaramente visibile.

v) Morsetti. - La forma e le dimensioni delle morse di collegamento dell'asta di sospensione del veicolo alla fune portante-traente devono essere tali da garantire un passaggio facile e sicuro sulle rulliere dei sostegni anche quando l'asta sia inclinata trasversalmente rispetto alla posizione normale, sia verso l'esterno che verso l'interno della linea, dell'angolo corrispondente al massimo vento di esercizio. Per gli impianti a morsetti fissi deve inoltre essere assicurato il passaggio facile e sicuro dei morsetti sulle pulegge delle stazioni.

Il dispositivo di attacco del veicolo alla fune, deve presentare, nel suo complesso, una resistenza allo scorrimento non inferiore a 1.5 volte il peso del veicolo carico e a 4 volte la componente del veicolo carico, misurata secondo l'asse della fune sulla massima pendenza; tali rapporti sono ridotti rispettivamente a 1 e 3 qualora ad ogni lancio venga effettuato il controllo diretto della tenuta delle morse mediante l'apparecchio di cui al punto 3 l; tali resistenze allo scorrimento devono essere assicurate in ogni condizione di lubrificazione dell'accoppiamento ganasce-fune e del meccanismo per la trasmissione dello sforzo di serraggio, tenuto conto dell'usura delle ganasce e della diminuzione di diametro della fune; il progettista, per tener conto di questi ultimi due fattori, deve considerare una riduzione convenzionale del diametro della fune pari almeno a 3 % di quello nominale.

Ognuna delle due forze di serraggio prescritte dal Regolamento generale (1), deve garantire una sicurezza allo scorrimento pari almeno alla metà dei valori precedentemente indicati. La freccia massima assunta dalla eventuale molla nel suo ciclo di lavoro, misurata rispetto alla condizione di molla scarica, non deve superare gli 8/10 della freccia a blocco; tale verifica deve essere effettuata dopo aver portato più volte la molla a blocco.

Comunque, a morsa in posizione normale di chiusura, fra le estremità delle ganasce deve esservi una distanza pari ad almeno 1/10 del diametro della fune ed il dispositivo di serraggio deve consentire l'ulteriore avvicinamento delle ganasce fino ad annullare tale distanza. Nel caso di dispositivo di attacco a più morsetti, la resistenza allo scorrimento di ciascun morsetto deve essere in relazione al peso gravante su di esso.

L'impianto deve essere dotato di un dispositivo, installato con sistemazione permanente in una delle stazioni, che consenta di controllare, periodicamente ed in modo rapido, se la resistenza allo scorrimento delle morse risponda alle prescrizioni sopra indicate.

Ogni morsa deve essere individuata mediante un numero di matricola.

x) Circuiti elettrici di linea per la sicurezza e le telecomunicazioni. - Le funi impiegate quali conduttori di linea, ove non abbiano anima tessile, debbono pur sempre possedere sufficiente flessibilità.

I circuiti elettrici di sicurezza, per soddisfare le condizioni di cui all'art. 26 del Regolamento generale (1), debbono funzionare a «corrente di riposo» e cioè devono essere congegnati in modo che i dispositivi di sicurezza intervengano per interruzione di corrente e per corto circuito. Al fine di evitare gli inconvenienti derivanti da eventuali incollamenti di contatto dei relais, questi devono essere ampiamente

dimensionati e comprendere, ove possibile, almeno due coppie di contatti in serie meccanicamente indipendenti, semprechè non risulti previsto un dispositivo permanentemente vigilante atto a segnalare automaticamente la presenza dei suindicati incollamenti. Tali circuiti devono operare anche durante il funzionamento dell'impianto col motore di riserva.

La tensione di alimentazione dei circuiti elettrici per la sicurezza e le telecomunicazioni, che utilizzino conduttori poggianti sui sostegni di linea, non deve essere superiore a 36 volt per corrente continua e 24 volt per corrente alternata (tensione efficace), misurate rispetto alla terra e a circuito senza carico (9).

E' prescritta l'installazione di altoparlanti atti a diffondere lungo la linea le comunicazioni per i viaggiatori diramate dalla stazione motrice; il funzionamento deve essere assicurato anche nell'eventualità di mancanza della energia elettrica fornita dalla normale alimentazione.

Quest'ultima prescrizione non è obbligatoria per impianti di lunghezza inferiore ai 500 metri, se è praticamente dimostrata la possibilità di un collegamento fonico tra stazioni e viaggiatori in linea, sicuro ed efficace in tutte le condizioni climatiche prevedibili per la zona in cui sorge l'impianto.

(9) Vedi circ. 23 settembre 1953, n. 1018 (§ 162).

z) Impianto di messa a terra elettrica. - La resistenza totale del circuito di messa a terra elettrica, comprendente sia i conduttori di terra sia i dispersori, non deve superare, di norma, i 20 ohm, da misurare secondo le norme del C.E.I. (10). Casi di particolare difficoltà sono esaminati di volta in volta.

4. (Vedi § 158).

5. (Norme transitorie). - Gli impianti che alla data di entrata in vigore delle presenti prescrizioni speciali siano allo stato di progetto od in corso di costruzione e per i quali ancora non sia stata richiesta la visita di ricognizione, debbono essere adeguati per quanto compatibile con lo stato di avanzamento dei lavori, e, comunque, secondo le disposizioni del comma successivo, alle norme del Regolamento generale (1) e delle presenti prescrizioni speciali prima della loro entrata in esercizio.

Gli impianti che alla stessa data di cui al comma precedente siano già in esercizio e quelli che siano già completamente costruiti e per i quali sia già stata richiesta la visita di ricognizione, debbono essere adeguati entro un anno dalla data suddetta a quelle disposizioni del Regolamento generale (1) e delle prescrizioni speciali che interessano direttamente la sicurezza e che, in particolare, riguardano i veicoli e loro morsetti, i dispositivi di sicurezza, le pressioni sui sostegni, la robustezza dei medesimi e i circuiti elettrici di linea per la sicurezza e le telecomunicazioni; deroga può essere rilasciata soltanto per situazioni particolari da esaminare caso per caso.

Le disposizioni riguardanti i limiti per il mantenimento in servizio delle funi si applicano anche a tutte le funi già in servizio, a partire dalla data di entrata in vigore delle presenti prescrizioni speciali; per le funi che a quella data hanno raggiunto il limite di età di cui all'art. 3-c) il giudizio sul mantenimento in servizio per il periodo supplementare è subordinato all'esame magnetoscopico.

In occasione dei lavori di rifacimento parziale o totale o di modifiche importanti, degli impianti già in esercizio o già costruiti alla data di entrata in vigore delle presenti prescrizioni speciali, e, comunque, ove si intenda ottenere il rinnovo della concessione, fermo restando quanto previsto all'ultimo capoverso dell'art. 2, debbono essere rispettate, per quanto possibile, le disposizioni del Regolamento generale (1) e delle presenti prescrizioni speciali.

(10) Vedi §§ 131-132.

§ 158. —D.M. 7 luglio 1960, n. 1235. - Prescrizioni tecniche speciali per le funivie monofuni con movimento unidirezionale continuo e collegamento automatico dei veicoli
(Boll. luglio 1960, pag. 856).

4 - Norme di esercizio (1).

a) Personale. - Tenuto conto della importanza e delicatezza delle varie apparecchiature di agganciamento e sganciamento dei veicoli e relativi dispositivi di controllo, deve essere disponibile, presso l'impianto, un meccanico qualificato, che può essere lo stesso capo del servizio o un agente alle sue dirette dipendenze.

Alla stazione di rinvio ed alle eventuali stazioni intermedie devono essere preposti agenti qualificati.

b) Modalità di esercizio. - L'esercizio può avere carattere continuativo o stagionale; nel secondo caso, sotto la responsabilità del direttore, dopo la chiusura dell'esercizio deve provvedersi a tutti i lavori necessari alla buona conservazione degli impianti durante i periodi di inattività; un'accurata revisione degli impianti stessi per accertarne il buon stato di conservazione deve effettuarsi ad ogni ripresa di esercizio.

Nei periodi di esercizio, il funzionamento dell'impianto deve essere particolarmente seguito a cura del direttore, del capo del servizio e degli agenti addetti al macchinario, al fine di avere in ogni momento piena garanzia che tutti gli organi dell'impianto siano in ordine e tutto funzioni regolarmente; dovranno essere adottati tempestivamente i provvedimenti necessari atti ad eliminare il cattivo funzionamento o difetti di complessi o particolari che avessero a rilevarsi.

Nessuna modifica anche temporanea può essere apportata dal personale al funzionamento degli organi dell'impianto se non sia stata previamente autorizzata dal direttore o, in sua assenza, dal capo del servizio, i quali hanno l'obbligo di annotarla sul registro giornale.

Durante il servizio gli agenti debbono rimanere al posto loro assegnato, secondo quanto stabilito nel regolamento di esercizio, e debbono regolarsi sempre in modo da agevolare il servizio stesso. Informando tempestivamente il capo del servizio di qualsiasi anomalia riscontrata.

Nessun veicolo può essere lanciato in linea, anche per eventuali effettuazioni di prove o verifiche, se tutte le stazioni non sono presenziate da agenti, salvo quanto disposto all'ultimo capoverso dell'articolo 3, 1).

(1) Gli articoli 1-3, 5 al § 135.

Il servizio deve essere sospeso, sotto la responsabilità del capo del servizio, ogni qualvolta il vento raggiunga un'intensità per la quale l'esercizio, in relazione anche alle caratteristiche dell'impianto, diverrebbe pericoloso; in particolare il servizio deve essere sospeso quando la intensità del vento supera quella del vento massimo di esercizio. Tale vento si riferisce convenzionalmente come quello la cui pressione dinamica, aumentata del 50 %, consente ancora il libero transito dei veicoli in corrispondenza dei sostegni sia quando i veicoli, inclinandosi trasversalmente, si avvicinano al fusto sia quando se ne allontanano; il valore di questa pressione dinamica (non accresciuta del 50 %) deve essere dichiarato nel regolamento di esercizio; così pure il capo del servizio disporrà la sospensione del servizio qualora il vento spiri a raffiche che facciano temere oscillazioni pericolose per i veicoli o per le funi, oppure in caso di condizioni atmosferiche che possano pregiudicare a suo giudizio la sicurezza del funzionamento (2)

c) Servizio notturno. - Agli effetti di quanto disposto dall'art. 34 del regolamento generale (3), per servizio notturno s'intende quello che si protrae dopo il tramonto del sole.

L'impianto di illuminazione elettrica deve comprendere:

- luci interne nelle stazioni;
- luci esterne atte ad illuminare sufficientemente la linea per tutto il suo sviluppo, senza provocare abbagliamento per il macchinista;
- un adeguato impianto di riserva per l'illuminazione delle stazioni e della linea in caso di mancanza di energia elettrica di alimentazione dell'impianto;
- lampade portatili necessarie per le operazioni di ricupero dei viaggiatori in linea.

d) Visite e prove periodiche. - Le visite e prove periodiche per la manutenzione degli impianti ed ai fini degli accertamenti di cui all'art. 35 del regolamento generale (3) si distinguono in ordinarie o sistematiche e in straordinarie. Sono ordinarie quelle periodiche a scadenza fissa (giornaliera, settimanale, mensile, annuale o alla riapertura dell'esercizio); sono straordinarie quelle dopo lavori straordinari di manutenzione o di modifiche e quelle per l'esame interno delle funi.

Le visite e prove ordinarie sono eseguite sotto la diretta responsabilità del capo del servizio con il controllo del direttore; le annuali, quelle di riapertura all'esercizio e le straordinarie sotto la diretta responsabilità del direttore.

(2) Ultimo comma modificato dalla circ. 15 luglio 1961, n. 68,

(3) Vedi § 152.

e) Visite e prove giornaliere. - Ogni giorno, prima dell'inizio del servizio, deve procedersi ad una visita generale dell'impianto. In particolare:

- il capo del servizio deve verificare il regolare funzionamento dei meccanismi per il lancio, agganciamento e sganciamento dei veicoli e dei relativi controlli, ubicati sia alla stazione motrice che alle altre stazioni; dopo tale verifica il capo del servizio affida la responsabilità del buon funzionamento degli anzidetti meccanismi, se appartenenti alla stazione motrice, al macchinista, e se appartenenti alle altre stazioni, agli agenti alle stazioni stesse preposti; questi debbono immediatamente avvertire il capo del servizio di eventuali anomalie che si manifestassero durante il servizio;

- l'agente addetto alla stazione di tensione deve verificare il regolare funzionamento degli apparati di tensione delle funi accertando, tra l'altro, che i contrappesi siano in corretta posizione e possano compiere liberamente la massima escursione prevista;

- il macchinista deve minutamente visitare i meccanismi della stazione motrice ed assicurare del perfetto funzionamento di tutti gli organi e in special modo dei freni e degli impianti di telecomunicazione.

I risultati delle verifiche fatte devono essere annotati sul registro giornale appresso specificato.

Su questo devono essere annotate anche le condizioni atmosferiche valutate secondo le indicazioni del regolamento di esercizio.

Tutti i giorni, prima dell'inizio del servizio, devono essere fatte una o più corse di prova sull'intero percorso con veicoli vuoti alla distanza minima consentita, durante le quali è eseguita l'ispezione della linea. A tal uopo l'agente deve viaggiare sul veicolo appositamente attrezzato ed esaminare lo stato dei singoli elementi della linea e del tratto di terreno da questo interessato; in particolare, egli porta la sua attenzione sulle rulliere assicurandosi che la posizione dei rulli sia corretta e che questi possano liberamente girare sui loro cuscinetti.

Dopo fenomeni atmosferici avversi (bufere, tempeste di neve, temporali, formazioni di ghiaccio, ecc.) che possano far sospettare danni all'impianto, accaduti durante la notte o che, durante il giorno, abbiano determinato l'arresto, deve effettuarsi una corsa a vuoto con tre veicoli consecutivi caricati al massimo con zavorra. Successivamente deve essere effettuata una corsa di prova con le modalità precedenti.

Tutte le anomalie riscontrate durante le visite giornaliere e i relativi provvedimenti adottati devono essere annotati su apposito registro giornale, firmato dagli agenti che hanno eseguito le verifiche e controfirmato dal capo del servizio; su tale registro devono essere pure annotate la distribuzione del servizio con i nomi dei vari agenti, le condizioni atmosferiche e la direzione e intensità del vento.

Il modello del registro giornale deve essere proposto dalla ditta esercente sul tipo dello schema allegato A, con le eventuali modifiche rese necessarie dalle particolarità dell'impianto, e deve essere allegato al regolamento di esercizio per la preventiva approvazione.

f) Verifiche e prove settimanali. - Una volta alla settimana in occasione della verifica della linea, deve essere eseguita una speciale ispezione allo stato dei sostegni e delle rulliere, accertando anche la regolare lubrificazione dei perni e misurando il consumo delle gole sui rulli.

Si deve procedere poi alla prova dei vari freni dell'impianto controllando anche l'efficienza del centrifugo e provocandone a mano la azione; si deve altresì procedere alla verifica del funzionamento del motore di riserva. Devono infine essere ispezionati nei particolari i dispositivi di tensione.

I risultati delle verifiche e delle ispezioni eseguite devono essere annotati sul registro verifiche e prove di cui appresso.

g) Verifiche e prove mensili. - La verifica della resistenza allo scorrimento di tutte le morse o morsetti in dotazione all'impianto deve essere attuata periodicamente, con distribuzione nel tempo tale che ogni morsa o morsetto risultino provati almeno una volta ogni due mesi; tale limite è elevato a sei mesi per gli attacchi con manicotti di serraggio in materiale elastico. Lo sforzo di verifica deve essere quello previsto all'art. 3 v). L'esito della verifica deve ritenersi favorevole quando, nel corso di ciascuna prova non si sono manifestati scorrimenti apprezzabili a vista. Sul registro giornale devono essere annotati i numeri di matricola delle morse provate.

Per gli impianti ad agganciamento automatico, la verifica anzidetta sarà fatta solo dopo aver spostato il morsetto lungo la fune per una distanza di metri 2 nel senso di marcia; le ganasce del morsetto che esercitano sulla fune la pressione necessaria per impedire lo scorrimento devono essere serrate mediante chiave dinamometrica, applicando al momento del serraggio il valore fissato per il particolare tipo di morsetto e indicato nel regolamento di esercizio dell'impianto.

Una volta al mese deve essere verificato lo stato degli impianti per la sicurezza e le telecomunicazioni e deve provarsi il freno automatico per eccesso di velocità caricando opportunamente la linea.

Una volta ogni due mesi deve essere fatta, con velocità ridotta, l'esame a vista dello stato di conservazione delle funi, ricercando ed individuando le rotture dei fili, rilevando i diametri delle funi stesse ed accertando la regolare lubrificazione di queste, fermo restando che il capo del servizio ha la responsabilità dell'accertamento tempestivo dello stato delle funi e che pertanto ogni qualvolta egli abbia dubbi sullo stato di efficienza delle medesime deve ispezionarle.

I risultati delle verifiche e prove settimanali e mensili, devono essere annotati su un apposito registro verifiche e prove, firmati dagli agenti che hanno eseguito le verifiche stesse e controfirmati dal capo del servizio e dal direttore.

Il modello di questo registro deve essere proposto dalla ditta esercente, sul tipo dello schema allegato B, con quelle eventuali modifiche rese necessarie dalle particolarità dell'impianto, e deve essere allegato al regolamento di esercizio per la preventiva approvazione.

Sia il registro giornale, sia il registro verifiche e prove devono essere tenuti a disposizione dei funzionari governativi addetti alla sorveglianza ed esibiti ad ogni richiesta.

h) Verifiche e prove semestrali ed annuali, di riapertura all'esercizio e straordinarie. - La revisione completa di tutte le parti costituenti ciascuna morsa deve essere eseguita prima della ripresa dell'esercizio, se questo ha carattere stagionale, e una volta ogni sei mesi se l'esercizio ha carattere continuativo. La revisione deve essere seguita, anche per gli impianti con controllo di tenuta della morsa ad ogni lancio di veicolo, dalla verifica della resistenza allo scorrimento secondo le modalità indicate per le verifiche mensili.

Per accertare lo stato di conservazione e di funzionamento di tutte le varie parti dell'impianto il direttore deve eseguire una visita generale molto accurata alla presenza di un ingegnere dell'Ispettorato compartimentale della motorizzazione civile e dei trasporti in concessione competente:

- 1) ogni anno per gli impianti ad esercizio continuativo;
- 2) prima delle riaperture, per gli impianti ad esercizio stagionale;
- 3) dopo lavori straordinari di manutenzione o di modifica;
- 4) ogni volta che venga prescritto dall'Ispettorato compartimentale.

In occasione di tale visita devono effettuarsi corse di prova:

- a) con tutti i veicoli carichi;
- b) nelle condizioni di carico della linea più sfavorevoli per gli sforzi motori e per gli spazi di frenatura.

Devono inoltre provarsi, nelle condizioni più gravose, tutti i freni e organi di sicurezza e segnalazione. Inoltre deve essere accertato l'addestramento del personale da adibire alle operazioni di soccorso per il recupero dei viaggiatori in linea.

Durante queste visite sarà pure effettuato l'esame dello stato delle funi tenendo conto dei risultati delle verifiche periodiche condotte sulle stesse.

I risultati della visita devono essere registrati sull'apposito libro della funivia (modello allegato C), redatto in duplice esemplare, uno per la società esercente e l'altro per l'Ispettorato compartimentale.

Alla fine degli esercizi stagionali deve eseguirsi una visita all'impianto, con l'intervento di un ingegnere dell'Ispettorato compartimentale, per l'accertamento del suo stato e la determinazione degli eventuali lavori da effettuarsi durante il periodo di inattività.

All'atto della messa in servizio e, successivamente, ogni cinquemila giri completi dell'anello portante-traente, e comunque ogni due anni, deve essere effettuato l'esame interno, a mezzo di apparecchio magnetoscopico, della fune portante-traente e i relativi diagrammi sono conservati in apposito album con le annotazioni ed osservazioni del caso.

§ 159. - D.M. 31 luglio 1950, n. 2277. - Approvazione del regolamento tipo per l'esercizio delle funicolari aeree monofuni in moto continuo a seggiolini equidistanti e ad attacchi permanenti (seggiovie) (Boll. ottobre 1950, pag. 1128).

E' approvato l'unito regolamento-tipo per l'esercizio delle funicolari aeree monofuni in moto continuo a seggiolini equidistanti e ad attacchi permanenti (seggiovie) da servire come indicazione alle società esercenti detti mezzi di trasporto per la compilazione dei propri regolamenti di esercizio, da sottoporre, a norma di legge, all'approvazione di questo Ministero.

**PARTE I
PERSONALE**

I. (Ordinamento del personale). - Il personale di esercizio della seggiovia è costituito dal dirigente di esercizio, da un macchinista addetto alla stazione motrice, da almeno un agente per ciascuna stazione e da almeno un sorvegliante di linea. Nel caso in cui la linea non sia completamente visibile dalle due stazioni si dovrà avere almeno un secondo sorvegliante per il tratto non visibile.

L'idoneità del personale alle rispettive funzioni deve essere accertata, sotto la propria responsabilità, dal dirigente di esercizio.

Il dirigente ed il macchinista devono essere previamente abilitati alle loro funzioni dal competente Ispettorato compartimentale in base alle vigenti disposizioni.

In piccoli impianti a velocità moderata e dove la linea sia completamente visibile dalla stazione motrice, le funzioni di dirigente possono essere affidate al macchinista.