

**DECRETO MINISTERIALE 16 giugno 1964, n. 1541/0610.**

**Prescrizioni tecniche speciali per le funivie monofuni con movimento unidirezionale continuo e collegamento permanente dei veicoli.**

(in applicazione del Regolamento generale approvato con decreto del Presidente della Repubblica 18 ottobre 1957, n. 1367)

**IL MINISTRO PER I TRASPORTI E L'AVIAZIONE CIVILE**

Visto il decreto del Presidente della Repubblica 18 ottobre 1957, n. 1367, che approva il Regolamento generale per le funicolari aeree in servizio pubblico destinato al trasporto di persone;

Visto l'art. 39 del citato regolamento generale recante disposizioni per l'emanazione delle prescrizioni speciali in applicazione del regolamento medesimo;

Visto il decreto ministeriale 19 febbraio 1958, n. 342, che approva le Prescrizioni Tecniche Speciali per le funivie monofuni a moto unidirezionale continuo con collegamento permanente dei veicoli;

Ritenuta la necessità di aggiornare le norme stabilite con le dette Prescrizioni Speciali in relazione ai progressi realizzati dalla tecnica ed alle nuove esigenze risultanti dall'esperienza in materia;

Sentita la Commissione per le funicolari aeree e terrestri;

Decreta:

E' approvato l'annesso nuovo testo delle Prescrizioni Tecniche Speciali per le funivie monofuni a moto unidirezionali continuo e collegamento permanente dei veicoli, in sostituzione del testo approvato con decreto ministeriale 19 febbraio 1958, n. 342, che si intende abrogato.

Roma, 16 giugno 1964

Il Ministro: JERVOLINO

---

**1 — OGGETTO E SCOPO DELLE PRESCRIZIONI**

Le presenti prescrizioni tecniche speciali si applicano alle funivie monofuni con movimento unidirezionale continuo e veicoli permanentemente collegati alla fune portante-traente (seggiovie ad attacchi fissi e simili), previste alla lettera c) dell'art. 1 del Regolamento generale approvato con decreto del Presidente della Repubblica 18 ottobre 1957, n. 1367.

## **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 della 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 che i proprietari dei terreni stessi abbiano 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; nel caso che tali documenti non possano essere esibiti e nella domanda di concessione sia quindi 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 alle belle arti ed ai monumenti qualora l'opera ricada sotto il dominio delle leggi n. 886 del 1° giugno 1931 e 1089 del 1° giugno 1939;

d) il progetto dell'impianto; tale progetto, in quattro esemplari, deve essere costituito dai seguenti elementi, numerati progressivamente:

1) una relazione tecnica che si riferisca a tutto l'impianto ed in modo particolare a quelle parti che sono oggetto di prescrizioni regolamentari: la relazione deve comprendere 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;

2) la planimetria della zona interessata dall'impianto, in scala non minore di 1 : 25000;

3) due profili longitudinali della linea, uno in scala 1 : 5000 e l'altro in scala 1 : 500; su quest'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 sia delle stazioni che della linea (ivi compresi i sostegni, le fondazioni, nonché i fabbricati o le eventuali tettoie di copertura delle stazioni), dei veicoli (ivi compreso il morsetto di collegamento alla fune portante-traente), delle parti meccaniche dell'impianto e specialmente dei pezzi e dei meccanismi interessanti direttamente la sicurezza e, in particolare:

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 invio o deviazione della fune tenditrice e della fune di regolazione e i collegamenti terminali delle funi medesime;

le pulegge di stazione, con particolare riguardo al profilo della gola ed al corretto accoppiamento dei morsetti dei veicoli con questa;

le rulliere, i rulli e i dispositivi antiscarrucolanti o raccoglifune con particolare riguardo all'insieme rulliera-morsetto del veicolo nei confronti dei reciproci ingombri;

i freni ed i loro dispositivi di comando.

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

6) la descrizione e gli schemi dei circuiti elettrici a partire dal punto di consegna dell'energia da parte del fornitore, del motore elettrico e delle apparecchiature di comando, dei circuiti e degli apparecchi elettrici per la sicurezza e le telecomunicazioni.

e) l'orario previsto per l'esercizio;

f) le tariffe preposte 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 concessione di esercizio non potrà avere una durata superiore ad anni 15, prorogabile per un periodo non eccedente altri 15 anni, ferme restando le limitazioni previste all'art. 28 del Regolamento generale approvato con decreto del Presidente della Repubblica 18 ottobre 1957, n. 1367.

Alla domanda del rinnovo il richiedente deve allegare le proposte di modifiche che intenda apportare all'impianto al fine di conseguire l'ammodernamento in relazione ai progressi compiuti dalla tecnica ed agli insegnamenti risultanti dall'esercizio effettuato; tali proposte devono essere corredate della necessaria documentazione tecnica e presentate, un anno prima della scadenza della concessione, all'autorità concedente la quale decide previo parere della Commissione per le funicolari aeree e terrestri.

### **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 sempre che siano adottati i necessari accorgimenti costruttivi atti a garantire condizioni di passaggio sulle rulliere altrettanto sicure che sui rimanenti sostegni non interessati dalla deviazione. Una deviazione superiore ai 30', ma sempre limitata, può essere consentita purché siano adottati idonei provvedimenti da esaminare caso per caso. La deviazione massima di 30' è consentita per la fune rispetto all'asse dell'impianto nei tratti di raccordo in prossimità delle stazioni allorché l'intervista nelle stazioni medesime abbia eccezionalmente valore diverso da quello in linea.

La pendenza massima della fune non deve essere superiore al 90 %; 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.

#### **b) Attacchi d'estremità.**

Le 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 riduzione di resistenza delle funi tenditrice 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 sua 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 cordata, 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 del carico 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 evidenti di cordatura, fili allentati, corrosioni, eccessive riduzioni di diametro, rapido progredire delle rotture ecc.) da destare dubbi sull'efficienza delle funi;

il numero delle rotture esterne ed interne, rilevato mediante esame a vista e magnetoscopico, faccia raggiungere il limite di resistenza sopra indicato, oppure corrosioni evidenti 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 sulla 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:

$$T/t < e^{fa}$$

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;

$a$  è l'angolo, espresso in radianti, di avvolgimento dalla fune traente sulla puleggia motrice;

$f$  è il coefficiente d'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 o telata o di altro materiale a coefficiente effettivo superiore.

#### **e) Velocità e intervallo minimo tra i veicoli.**

La velocità massima di esercizio non deve superare 2 m/sec. Valori inferiori a tale limite possono però essere prescritti, sentita la Commissione per le funicolari aeree e terrestri, in relazione:

- al numero di posti offerti da ciascun veicolo;
- alle modalità per la salita e la discesa dei viaggiatori dai veicoli;
- alle finalità dell'impianto.

L'equidistanza minima in metri tra due veicoli consecutivi è fissata dalla relazione  $e = 4v^2$  per le seggiole monoposto,  $e = 5v^2$  per le cabinette monoposto ed  $e = 7v^2$  per veicoli biposto, con un minimo di m 5, m 7 e m 10 rispettivamente; in tale relazione  $v$  indica la velocità di esercizio in metri al secondo.

#### **f) Franchi minimi e intervallia.**

Durante il moto a regime dell'impianto e nelle ipotesi di carico della linea più sfavorevoli, i veicoli carichi debbono trovarsi con il loro contorno più basso ad un'altezza dal terreno non inferiore ai due metri; tale altezza è aumentata di 50 cm se i veicoli non sono muniti di poggiatesta o piattaforma. 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 m 1 o m 1,50 per brevi tratti e in punti singolari del terreno, semprechè siano adottati provvedimenti atti a garantire il sicuro svolgimento dell'esercizio.

Il franco minimo suindicato deve ridursi in prossimità delle stazioni di quanto è necessario affinché i viaggiatori possano salire e scendere agevolmente dai veicoli in moto.

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

Il franco laterale dei veicoli dagli ostacoli fissi dell'impianto, misurato sempre nel modo anzidetto, non deve essere inferiore a m. 0,90. Inoltre deve essere consentito al veicolo di poter oscillare liberamente, nel senso trasversale alla linea e rispetto alla posizione normale sia a carico che a scarico, dell'angolo corrispondente al massimo vento ammissibile durante l'esercizio.

Nelle stazioni il franco laterale dei veicoli dagli ostacoli fissi può essere ridotto dal lato interno a 40 cm, limitatamente ai tratti percorsi dai veicoli normalmente scarichi, purché siano sistemate apposite guide. 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 m 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 m 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 dei veicoli deve trovarsi ad una altezza dal terreno non superiore agli 8 metri; tale limite, peraltro, può essere superato fino a raggiungere il massimo di 10 metri, nei brevi tratti in cui la linea sorpassa fossi o depressioni, ma tali tratti dovranno avere lunghezza complessiva non superiore a 1/10 della lunghezza totale dell'impianto misurata come somma delle corde delle varie campate.

Per gli impianti monofune con veicoli a cabinette, con pavimento e parapetto continuo, per persone sedute o in piedi, il contorno più basso dei veicoli stessi può raggiungere altezze dal suolo superiori a 10 metri, fino ad un massimo di 20 metri, senza limitazioni della lunghezza per la quale viene raggiunta tale altezza massima semprechè il numero dei veicoli di linea ed il sistema di salvataggio adottato consentano di svolgere con la necessaria rapidità, e comunque in un tempo non superiore alle 3 ore, le operazioni relative al salvataggio stesso.

#### **h) Dispositivi di soccorso.**

Deve essere prevista un'organizzazione di soccorso atta a provvedere, nel caso di arresto dell'impianto, alla discesa dei viaggiatori in linea per mezzo di opportune scale metalliche leggere da agganciarsi ai veicoli in modo che il viaggiatore possa impegnare agevolmente la scala senza obbligo di movimenti difficili.

Le scale devono essere in numero non inferiore a 1/10 del numero dei veicoli e ripartite opportunamente tra la stazione superiore, i sostegni, le eventuali stazioni intermedie e la stazione inferiore. Le scale devono avere una lunghezza tale da raggiungere l'altezza massima dei veicoli dal suolo.

In aggiunta alle scale deve essere sempre disponibile un sistema atto alla calata dei viaggiatori inerti.

Nei tratti in cui il terreno sottostante alla funivia per essere scosceso o per altre ragioni, non sia, allo stato naturale, facilmente percorribile, deve essere tracciato un sentiero che consenta, ai viaggiatori discesi lungo la linea, di raggiungere facilmente la più vicina strada o stazione. Comunque, in caso di terreno innevato, deve essere predisposta l'attrezzatura necessaria (ajka, ecc.) per il trasporto di viaggiatori sprovvisti di sci, o infortunati, ecc.

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

#### **i) Attraversamenti.**

Negli attraversamenti con sentieri, mulattiere o strade pubbliche o private, l'altezza del contorno inferiore dei veicoli sul piano stradale non deve essere inferiore a m 3 per i sentieri e le piste da sci, a m 4 per le mulattiere e m 5 per le strade carrozzabili; tali altezze sono aumentate di 50 cm se i veicoli non sono muniti di poggiapiedi o piattaforma.

### **l) Disposizioni comuni alle stazioni.**

Le piste di partenza o di arrivo dei viaggiatori devono essere praticamente orizzontali ed avere una lunghezza pari almeno allo spazio percorso dal veicolo in 5 s., 6 s. o 7 s. a seconda che si tratti di seggiole monoposto, di cabinette monoposto o di cabinette biposto rispettivamente. Ove, all'uscita delle piste, il terreno si presenti, nel senso della marcia, a strapiombo o degradante con notevole pendenza, devono essere adottati opportuni ripari che impediscano l'eventuale caduta delle persone al termine della pista.

Lungo le piste l'abbassamento massimo del veicolo per effetto del carico non deve superare i 10 cm; nel calcolo di verifica dell'osservanza di tale prescrizione si può prescindere, convenzionalmente, da qualsiasi effetto dinamico, ma si deve considerare l'impianto in moto di regime.

L'illuminazione delle stazioni deve essere assicurata anche nel caso di mancanza di energia elettrica dalla rete di alimentazione normale.

Le pulegge, motrice e di rinvio, della fune portante-traente devono avere un diametro, misurato in corrispondenza dell'asse della fune, non inferiore a 100 volte il diametro della fune medesima ed a 1200 volte il diametro dei fili che la compongono, esclusi quelli d'anima.

### **m) Stazione motrice.**

Quando il motore principale sia elettrico, la sua potenza continuativa si determina in base alla velocità di regime dell'impianto ed allo sforzo di trazione calcolato considerando il ramo in discesa con veicoli vuoti e quello in salita con veicoli occupati, assegnando a ciascun viaggiatore il peso convenzionale indicato al successivo art. 21; inoltre la coppia massima fornita dal motore deve essere tale da assicurare l'avviamento dell'impianto nelle condizioni di carico della linea più sfavorevole.

Di norma l'accoppiamento fra detto motore e la trasmissione deve essere indipendente da quello fra il motore di riserva e la trasmissione medesima e comunque l'accoppiamento tra detto motore e la trasmissione deve essere realizzato in maniera tale che le operazioni da compiere per un eventuale disaccoppiamento, reso necessario per consentire il proseguimento della marcia col motore di riserva anche in caso di guasti meccanici al motore elettrico, non richiedano un tempo superiore ai 15 min.

Fermo restando quanto disposto al 6° comma dell'art. 18 del Regolamento Generale per le funicolari aeree in servizio pubblico per il trasporto di persone approvato con decreto del Presidente della Repubblica 18 ottobre 1957, n. 1367, eventuali richieste di deroga alla norma relativa alla velocità pari alla metà di quella normale potranno essere accolte, a giudizio dell'Amministrazione, purché il gruppo motore di riserva (motore, frizione, cambio ed eventuali altri organi di trasmissione) sia in grado di avviare e mantenere in moto l'impianto con tutti i veicoli del ramo in salita carichi e quelli del ramo in discesa vuoti e inoltre la velocità sia tale che il tempo necessario per percorrere la distanza fra le stazioni terminali, aumentato del perditempo richiesto per la messa in servizio del motore termico, risulti non superiore a tre volte il corrispondente tempo di percorrenza alla velocità normale di esercizio.

Il perditempo suddetto, che non deve comunque risultare superiore a 5 minuti primi, comprende tutte le operazioni per l'inserimento del motore termico, nonché il tempo occorrente per il raggiungimento del regime di potenza sufficiente a soddisfare le condizioni di sforzo e velocità indicate al comma precedente; non si considera invece, il tempo occorrente per il distacco del motore elettrico quando ciò non è strettamente necessario per la regolare marcia dell'impianto con lo stesso motore termico.



Si può consentire l'esonero dall'obbligo di installare il motore di riserva qualora siano verificate le seguenti condizioni:

nelle condizioni di carico della linea più sfavorevoli l'impianto, già in movimento a velocità normale, deve, in assenza dell'azione del motore e dei freni, potersi arrestare spontaneamente senza che abbia assunto una velocità che superi la normale del 25%;

il numero dei posti disponibili in linea sia non superiore a 60;

l'impianto non sorga in zona impervia o soggetta a condizioni climatiche particolarmente difficili;

l'impianto non effettui servizio notturno.

Il serraggio del freno agente direttamente sulla puleggia motrice con azione moderabile deve poter essere esercitato a mano mediante trasmissione meccanica; il relativo comando può essere situato sul piazzale di stazione anziché dal posto di manovra in quei casi nei quali quest'ultima soluzione comporterebbe eccessive complicazione per la trasmissione dello sforzo frenante; il comando a scatto di tale freno deve però essere installato nel posto di manovra. Eventuali altri sistemi di trasmissione dello sforzo frenante saranno esaminati caso per caso.

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 25% quella di esercizio a regime.

#### **n) Dispositivi di tensione.**

I rapporti tra il diametro delle puleggie di deviazione delle funi tenditrici o di regolazione, misurato in corrispondenza dell'asse della fune, ed il diametro di questa e dei fili che la compongono non devono essere minori di 40 e 500 rispettivamente.

Nella progettazione dei dispositivi di tensione deve essere prevista la possibilità di adottare le funi tenditrici unificate di cui alla UNI 5252, per le quali il rapporto tra il diametro delle puleggie di deviazione, con gola rivestita da idoneo materiale cedevole, ed il diametro della fune può essere non minore di 40 o di 50, secondo che il grado di sicurezza della fune nuova risulti rispettivamente maggiore o minore di 6; il rapporto fra il diametro delle puleggie di compensazione ed il diametro della fune può essere non minore di 11 o di 15, secondo che il grado di sicurezza della fune nuova risulti rispettivamente maggiore o minore di 6.

La corsa consentita al contrappeso ed all'apparecchiatura scorrevole ad esso collegata deve avere un valore minimo da determinarsi tenendo conto dallo 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 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, debbono 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 sia le caratteristiche del materiale dei pezzi sia la distribuzione delle tensioni unitarie; 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 col loro segno, rispettivamente minimo e massimo in valore assoluto.

Per acciai speciali il coefficiente suddetto può essere inferiore a seconda dei 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 tensioni (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 dovranno possedere caratteristiche non inferiori a quelle stabilite per la qualità G. 22 UNI 668, con l'avvertenza che nel collaudo saranno richieste sia la prova di trazione che quella di flessione.

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

Per le molle destinate ad assicurare l'elasticità necessaria perché sia verificata la condizione di cui al successivo art. 3v, paragr. II, la verifica del grado di sicurezza come sopra definito, viene sostituita dalla verifica che, nelle condizioni di maggior serraggio iniziale, necessaria perché sia verificata la condizione di cui all'art. 3v, la freccia assunta dalla molla, misurata rispetto alla condizione di molla scarica, risulti non superiore ai 7/10 della freccia massima, valutata come differenza fra la lunghezza della molla scarica e quella della molla a blocco; peraltro, dalla documentazione rilasciata dal costruttore, dovrà risultare la dichiarazione del mollificio attestante che il dimensionamento e le caratteristiche delle molle fornite sono tali da consentire l'impiego a blocco delle molle medesime, senza che risulti superato in tali condizioni il limite di snervamento.

**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, poggiati 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 che si tratti di roccia compatta nel qual 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  $q$  ( $q = \frac{1}{2} \rho V^2$ , dove  $\rho$  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  $\rho$ , data in  $\text{kg}\cdot\text{sec}^2/\text{m}^4$  si determina, convenzionalmente, mediante la formula:

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

Il valore del coefficiente anzidetto 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 pali Mannesmann o, in genere, di sostegni 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:

$C_r = 1,6$ .

Per i veicoli, comprese le aste di sospensione e i morsetti di attacco alla fune, la resistenza offerta al vento spirante in direzione normale alla linea si valuta moltiplicando la pressione dinamica per una superficie fittizia corrispondente ad un coefficiente adimensionale uguale ad 1, per la quale si assumono, in mancanza di dati sperimentali diretti, i seguenti valori:

per ciascuna seggiola monoposto, con o senza pedana:

0,25 mq. se vuota;

0,35 mq. se con viaggiatore;

per ciascuna cabinetta, aperta in alto, con due viaggiatori in piedi:

1,0 se vuota;

1,3 se con viaggiatori.

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, si calcola l'azione del vento supponendo questo orizzontale ed assumendo un coefficiente  $C = 1,2 \sin a$  (a 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 effettivamente esposta al vento.

Ai fini di quanto indicato al punto b 2 dell'art. 20 del Regolamento generale, 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/mq.

La pressione dinamica da considerare per la determinazione della spinta del vento ad impianto in servizio ai fini del calcolo di robustezza delle strutture è quella corrispondente al vento massimo di esercizio di cui al successivo art. 4a e comunque non può essere inferiore a 10 kg/mq.

#### **r) Stabilità della fune portante-traente sulle rulliere.**

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

La pressione minima esercitata dalla fune su ciascun rullo di appoggio, calcolata nelle condizioni di carico statico più sfavorevole e nella supposizione che il peso dei veicoli carichi e scarichi sia ripartito uniformemente lungo la fune, deve essere non minore di 60 kg per rullo; comunque il carico complessivo sulla rulliera di appoggio non deve discendere al di sotto di 140 kg.

Qualora, pur essendo il sostegno di appoggio, la sua sommità 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 sopra indicate 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 pari al doppio del peso convenzionale fissato per ciascuno dei viaggiatori.

La stabilità della fune sulle rulliere, ad impianto in servizio, deve essere assicurata contro il pericolo di scarrucolamento per vento orizzontale normale alla linea. All'uopo possono impiegarsi rulliere oscillanti trasversalmente alla linea ovvero, nel caso di rulliere non oscillanti trasversalmente, rulli con gola rispondente alle prescrizioni seguenti, ovvero infine altre soluzioni equivalenti da esaminare caso per caso.

Per i rulli di appoggio la profondità di gola, convenzionalmente misurata come differenza fra il raggio del bordino metallico più basso ed il raggio del fondo della gola stessa, a rullo scarico ed a guarnizione nuova, non dovrà essere inferiore a 0,65 volte il diametro della fune; in ogni caso l'altezza libera del bordino, convenzionalmente misurata come differenza fra il raggio del bordino metallico più sopra definito ed il raggio massimo dell'anello costituente la guarnizione, non dovrà risultare inferiore a 0,55 volte il diametro della fune.

Per i rulli di ritenuta la profondità di gola misurata come indicato al punto precedente rispetto al fondo della gola stessa, non dovrà essere inferiore a 0,50 volte il diametro della fune; in ogni caso l'altezza libera del bordino, misurata come indicato al punto precedente, non dovrà risultare inferiore a 0,40 volte il diametro della fune.

Per i rulli impiegati in rulliere oscillanti trasversalmente alla linea, dovrà essere prevista una congrua altezza libera di bordino.

#### **s) Costruzione dei sostegni dell'impianto.**

I sostegni metallici debbono presentare una rigidezza 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 10 gradi. Essi debbono altresì presentare una sufficiente rigidezza 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 rigidezze può essere dimostrata o da calcoli da verifica da inserire nel progetto, o da prove di officina o « in situ » da effettuare prima dell'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.

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.

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' nel caso di rulli non rivestiti.

Agli effetti dell'art. 23 del Regolamento generale, le rulliere devono essere del tipo a bilanciata; in casi speciali possono essere ammesse, previo esame caso per caso, rulliere

parzialmente bilanciate a 6 o più rulli, ma la deviazione massima per rullo rivestito non può superare i 4°.

L'ingombro delle rulliere e degli eventuali dispositivi antiscarrucolanti e raccoglifune 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 al 12°.

Il dispositivo di raccolta della fune, nell'eventualità di scarrucolamento della portante-traente, può essere omesso quando le rulliere siano del tipo oscillante trasversalmente oppure i rulli abbiano profondità della gola superiore a 0,8 volte il diametro della fune.

Il dispositivo di arresto automatico dell'impianto nell'eventualità di scarrucolamento della portante-traente può essere omesso quando le rulliere siano del tipo oscillante trasversalmente ed i rulli abbiano profondità della gola superiore a 0,8 volte il diametro della fune, oppure quando le rulliere siano del tipo non oscillante trasversalmente ma i rulli abbiano profondità della gola eguale o superiore a 1,2 volte il diametro della fune.

« Le rulliere, sia di appoggio che di ritenuta, devono essere munite di dispositivo che impedisca lo scarrucolamento della portante-traente verso l'interno della linea e, quando necessario ai sensi del precedente comma, arresti automaticamente l'impianto nell'eventualità che detto scarrucolamento si verifichi egualmente ».

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.

« I perni delle rulliere, ove non siano adottati altri provvedimenti che diano garanzia della conservazione nel tempo del corretto accoppiamento dei perni stessi con le proprie sedi, devono essere alloggiati in boccole antifrizione opportunamente lubrificate ».

#### **u) Veicoli.**

Per consentire un comodo e sicuro assetto del viaggiatore i seggiolini monoposto devono avere una larghezza ai braccioli di almeno 50 cm, con sedile inclinato all'indietro e di lunghezza sufficiente. Essi devono essere muniti di schienale e di sbarra di chiusura facilmente manovrabile e fermata a molla. E' consigliabile che ogni seggiolino sia munito di poggiatesta che non ostacoli la salita e la discesa dei viaggiatori.

Le cabinette devono presentare una superficie utile di pavimento non inferiore a 0,30 mq se il veicolo è ad un posto in piedi ed a 0,50 mq se il veicolo è a due posti in piedi. L'accesso alle medesime deve avvenire attraverso un'apertura di sufficienti dimensioni, munita di sportello o cancelletto manovrabili con facilità sia dagli agenti a terra che dai viaggiatori; il dispositivo di chiusura dello sportello o cancelletto deve essere tale da garantire che l'apertura avvenga solo a seguito di apposita manovra.

Le cabinette, 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.

Per tali cabinette non è fatto obbligo dell'agente di scorta.

Gli elementi tubolari dei veicoli devono essere ermeticamente chiusi in modo che risultino evitate corrosioni interne.

Il peso gravante su ogni singolo morsetto di attacco del veicolo alla portante-traente non deve superare 1/20 delle tensioni 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 totale del veicolo a pieno carico non deve essere inferiore a  $1,2 \text{ mm}^2/\text{kg}$ .

Agli effetti dei calcoli di verifica da condurre in applicazione delle presenti norme, il peso di ciascun viaggiatore viene fissato convenzionalmente in kg 90; per gli impianti con veicoli biposto, il peso dei viaggiatori è fissato in kg 170. 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 in linea devono inoltre portare un numero progressivo chiaramente visibile.

Il trasporto sugli impianti seggioviari con veicoli monoposto può essere consentito per viaggiatori di età non inferiore a 10 anni. Gli impianti seggioviari sui quali si abbia interesse a trasportare bambini di età inferiore a 10 anni, che perciò debbono essere accompagnati da un adulto, dovranno essere muniti di adeguato numero di apposite cabinette opportunamente attrezzate appunto per il trasporto di un adulto con un bambino. L'impiego di tali cabinette, sia per il tipo dei veicoli sia per la loro interposizione tra le seggiole monoposto in linea, dovrà essere autorizzato dagli Ispettorati compartimentali competenti per territorio i quali daranno documentata notizia dell'autorizzazione stessa alla Sede centrale. Ove necessario il carico e lo scarico delle cabinette in parola dovrà comportare, in relazione al tipo di veicolo e d'impianto, il rallentamento e l'arresto dell'impianto stesso; tali particolari operazioni eventualmente prescritte dagli Ispettorati compartimentali dovranno essere incluse nel Regolamento di esercizio degli impianti seggioviari interessati e di esse dovrà essere data comunicazione alla Sezione centrale.

#### **v) Morsetti.**

La forma e le dimensioni dei morsetti di collegamento dell'asta di sospensione del veicolo alla fune portante-traente devono essere tali da garantire un passaggio facile e sicuro sulle pulegge motrice e di rinvio e 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.

Il dispositivo di attacco del veicolo alla fune deve presentare una resistenza allo scorrimento non inferiore a 1,7 volte il peso del veicolo carico, in ogni condizione di lubrificazione dell'accoppiamento ganasce-fune e del meccanismo per la trasmissione dello sforzo di serraggio; tale condizione deve permanere anche nella ipotesi che convenzionalmente la fune subisca una riduzione di diametro pari a 3/100 di quello nominale.

Inoltre il dispositivo di serraggio deve consentire una potenziale ulteriore corsa libera delle ganasce, nel senso della chiusura a partire dalla posizione di serraggio normale; l'entità di detta corsa libera deve essere prevista dal progettista con sufficiente ampio margine, considerato che l'impiego del morsetto nel corso dell'esercizio non può essere ulteriormente consentito qualora si riscontrino, all'atto delle visite periodiche, che la potenziale corsa libera delle ganasce nel senso della chiusura, misurata a partire dalla posizione di serraggio normale, sia discesa al di sotto del 5% del diametro nominale della fune; è consentita peraltro l'adozione all'interno delle ganasce di piastrine di rivestimento in maniera che la loro sostituzione nel corso dell'esercizio, resa necessaria per avvenuta usura delle medesime, permetta in forma più economica il rispetto della norma di cui al precedente periodo; dette piastrine di rivestimento devono peraltro essere in materiale tenero e presentare risalti che, alloggiati in appositi incassi ricavati nelle ganasce del morsetto, impediscano possibili spostamenti di traslazione delle piastrine in direzione dell'asse della fune e di rotazione delle medesime intorno a detto asse. Ogni morsetto dovrà essere individuato 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 di sicurezza, per soddisfare le condizioni di cui all'art. 26 del Regolamento generale, 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 contatti 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 che possa denunciare automaticamente la presenza dei suindicati incollamenti.

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.

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 dell'energia elettrica fornita dalla normale alimentazione.

Non è fatto obbligo di soddisfare detta prescrizione per impianti di lunghezza inferiore ai 500 m, semprechè venga praticamente dimostrata la possibilità di un collegamento fonico fra stazioni e viaggiatori in linea, sicuro ed efficace in tutte le condizioni climatiche prevedibili per la zona in cui sorge l'impianto.

#### **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. Casi di particolare difficoltà verranno esaminati di volta in volta.



## 4.— NORME DI ESERCIZIO

### a) 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, e prima delle aperture deve effettuarsi una accurata revisione degli impianti stessi onde accertarne il loro buono stato di conservazione.

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.

Il servizio deve essere sospeso, sotto la responsabilità del Capo del servizio, ogni qualvolta il vento raggiunga una 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 definisce 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.

### b) Servizio notturno.

Agli effetti di quanto disposto dall'art. 34 del Regolamento generale per servizio notturno si intende quello che si protrae dopo un'ora dal 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.

Inoltre debbono essere in dotazione:

mezzi autonomi eventualmente necessari per le operazioni di recupero dei viaggiatori in linea;

mezzi autonomi in quantità e qualità sufficienti, comprendenti se necessario anche un gruppo elettrogeno, che costituiscano adeguata riserva di illuminazione per la stazione e per la linea in caso di mancanza dell'energia elettrica di alimentazione dell'impianto.

**c) Visite e prove periodiche.**

Per la manutenzione degli impianti ed ai fini degli accertamenti di cui all'art. 85 del Regolamento generale devono effettuarsi visite e prove periodiche che 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 o 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 ricadono sotto la diretta responsabilità del Direttore.

**d) Visite e prove giornaliere.**

Ogni giorno, prima dell'inizio del servizio, deve procedersi ad una visita generale dell'impianto. In particolare 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 assicurarsi del perfetto funzionamento di tutti gli organi e in special modo dei freni e degli impianti di telecomunicazione.

I risultati delle verifiche fatte e la temperatura esterna, misurata secondo le norme indicate nel Regolamento di esercizio, devono essere annotate sul Registro giornale di cui appresso.

Tutti i giorni, prima dell'inizio del servizio, devono essere fatte una o più corse di prova a vuoto sull'intero percorso, durante le quali sarà 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 porterà la sua attenzione sulle rulliere, assicurandosi che la posizione dei rulli sia corretta e che questi possano liberamente girare sui loro cuscinetti. La prima corsa di prova deve essere iniziata a velocità molto ridotta; tale velocità deve essere mantenuta per tutto il tempo necessario acciocché sia percorso dalla portante-traente un tratto di lunghezza non inferiore alla massima distanza intercorrente tra due sostegni di appoggio consecutivi, valutata prescindendo dagli eventuali sostegni di ritenuta compresi tra i sostegni di appoggio considerati.

Dopo fenomeni atmosferici avversi (bufere, tempeste di neve, temporali, ecc.) che possano far sospettare danni all'impianto, deve effettuarsi una corsa a vuoto con tre veicoli consecutivi caricati con 90 kg o 170 kg di zavorra ciascuno, a seconda che trattisi di veicoli monoposto oppure biposto. Successivamente dovrà 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 quelle eventuali modifiche rese necessarie dalle particolarità dell'impianto, e deve essere allegato al Regolamento di esercizio per la preventiva approvazione.

#### **e) 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 l'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 ispezioni eseguite devono essere annotati sul « Registro verifiche e prove » di cui appresso.

#### **f) Verifiche e prove mensili.**

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.

Tutti gli attacchi dei veicoli alla fune portante-traente devono essere spostati e 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 spostamento deve avvenire nel senso della marcia e per una lunghezza di circa 50 cm; dopo eseguito lo spostamento tutti gli attacchi devono essere assoggettati ad una prova di resistenza allo scorrimento con veicolo caricato con 90 kg o 170 kg, a seconda che trattisi di monoposto o biposto, e sforzo di trazione; applicato in direzione parallela alla portante-traente, pari almeno al doppio del peso del veicolo carico. Le ganasce del morsetto che esercitano sulla fune la pressione necessaria per impedire lo scorrimento devono essere serrate mediante chiave dinamometrica, applicando al momento di serraggio il valore fissato per il particolare tipo di morsetto e indicato nel Regolamento di esercizio dell'impianto.

L'esito della prova è da ritenersi favorevole quando non si siano verificati scorrimenti. Sul registro giornale devono essere annotati i numeri di matricola dei morsetti spostati.

Fermo restando che il Capo del servizio ha la responsabilità dell'accertamento tempestivo dello stato delle funi ogni qualvolta egli abbia dubbi sullo stato di efficienza delle medesime, una volta ogni due mesi deve essere fatto, con velocità ridotta, l'esame a vista dello stato di conservazione delle funi, ricercando ed individuando le rotture dei fili e rilevando i diametri delle funi stesse; in tale visita si accerterà la regolare lubrificazione.

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 esibibili ad ogni richiesta.

**g) Verifiche e prove annuali, di riapertura all'esercizio e straordinarie.**

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.

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 delle funi con il rilievo dei fili rotti visibili e dei diametri sulle funi 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 lo accertamento dello stato dell'impianto e la determinazione degli eventuali lavori da effettuarsi durante il periodo di inattività.

All'atto della messa in servizio e dopo il 3°, 6°, 7° anno di servizio, deve essere effettuato l'esame interno a mezzo di apparecchio magnetoscopico della fune portante-traente ed i relativi diagrammi saranno conservati in apposito album con le annotazioni ed osservazioni del caso. Nei periodi di mantenimento in servizio delle funi, di cui all'ultimo comma dell'art. 5, l'esame magnetoscopico va ripetuto ogni anno.

## **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 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 e delle prescrizioni speciali intese a meglio tutelare le condizioni di sicurezza e che in particolare riguardano i veicoli e i 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. 3c 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 le disposizioni del Regolamento generale e delle presenti prescrizioni speciali.