

LETTERA n. 1944 del 27/07/1985

Prot. N. 1944 (56) 71.32

OGGETTO: Funivie monofune a collegamento temporaneo con seggiole a tre o quattro posti. Disposizioni tecniche provvisorie.

Negli ultimi anni si sono sviluppati nelle altre Nazioni dell'arco alpino nuovi tipi di funivie monofune a collegamento temporaneo, prevalentemente destinati al trasporto in salita di viaggiatori con gli sci ai piedi ed aventi peculiarità costruttive e di esercizio sostanzialmente diverse da quelle degli impianti a cabinetta a collegamento temporaneo sinora realizzati in Italia sulla base della vigente normativa tecnica.

In particolare, i nuovi impianti di cui trattasi sono, fra l'altro, caratterizzati dalle seguenti principali peculiarità:

- veicoli aperti, costituiti da seggiole a tre o quattro posti affiancati;
- dispositivo di collegamento temporaneo alla fune portante-traente costituito da una sola morsa;
- velocità di esercizio in linea sino a 5 m/s;
- elevate portate orarie, sino a oltre 2000 pers/h;
- movimentazione completamente automatica dei veicoli nelle stazioni, con velocità sino a circa 1 m/s, realizzata mediante appositi convogliatori ed opportuni dispositivi di lancio per i veicoli in partenza e di rallentamento per quelli in arrivo;
- assenza di magazzini nelle stazioni per il ricovero dei veicoli alla fine del servizio giornaliero.

La vigente normativa tecnica per le funivie monofune a collegamento temporaneo dei veicoli è costituita dalle Prescrizioni Tecniche Speciali approvate con DM 7.7.60, n. 1235 e modificate con i DD.MM. 31.12.75, n° 10216, 9.4.79, n. 990 e 1.8.83, n. 1902, ma per taluni aspetti non previsti da tali norme o per alcuni casi particolari, su conforme parere della Commissione per le funicolari aeree e terrestri si è sistematicamente fatto riferimento alle disposizioni contenute nelle Raccomandazioni Internazionali, emanate con risoluzione n. 208 del 18.1.68 del Comitato Trasporti Interni dell'ECE.

Diversi problemi tecnici connessi ai nuovi tipi di seggiovie triposto e quadriposto sono stati sottoposti alla Commissione per le funicolari aerea e terrestri, che si è favorevolmente pronunciata al riguardo con i Voti n. 6 del 7.3.84, n. 10 del 27.3.85 e n. 12 del 15.5.85,

indicando quali integrazioni alla normativa in vigore risultino necessarie e quali deroghe possano essere accordate rispetto ad essa.

Infatti, talune delle peculiarità costruttive o di esercizio di tali impianti pur non essendo contemplate dalla normativa in vigore, non sono neanche espressamente vietate; da ciò deriva l'esigenza, ai fini della sicurezza, di formulare disposizioni integrative di tale normativa mentre, agli stessi fini, per altra peculiarità dovranno essere invece apportate modifiche alla stessa normativa.

In vista di un completo riordinamento di tutta la normativa tecnica concernente le funivie monofune a collegamento temporaneo ed a fronte delle vive premure per la realizzazione degli impianti in argomento, che pervengono dalle varie componenti interessate al settore degli impianti a fune, si è ritenuto predisporre il testo di Disposizioni Tecniche provvisorie che si trasmette in allegato.

Il suddetto testo reca disposizioni integrative e derogative, rispetto alle Prescrizioni Tecniche Speciali approvate con DM 7.7.60, n. 1235 e successive modificazioni, applicabili solo alle funivie monofune a collegamento temporaneo con seggiole a tre o quattro posti e formulate sulla base sia delle indicazioni fornite dalla Commissione per le funicolari aeree e terrestri con i Voti innanzi citati, sia di talune delle modifiche ed integrazioni già apportate alla normativa tecnica per le funivie monofune a collegamento permanente dei veicoli (vedansi in particolare il DM 17.6.85, n. 8067, diramato con la Circolare n. 27/1975 del 25.7.75; il DM 26.8.75, n. 8745, diramato con la Circolare n. 33/1975 del 30.9.75; il DM 1.8.84, n. 2134, diramato con la Circolare n. 158/1984 dell'8.8.84) che, come è noto, presentano numerosi aspetti comuni con quelle a collegamento temporaneo.

Le suddette disposizioni provvisorie integrano e sostituiscono, in deroga ove necessario, per i nuovi tipi di impianti in argomento le corrispondenti norme delle ripetute Prescrizioni Tecniche Speciali citate all'inizio di ogni paragrafo nel testo allegato, intendendosi invece confermate, anche per tali impianti, la validità delle norme non espressamente richiamate. Restano inoltre confermate le disposizioni di cui alla Circolare n. 493(56)71.30 del 25.5.81, in materia di caratteristiche dei materiali e di gradi di sicurezza.

IL VICE DIRETTORE CENTRALE

(dr. ing. Andrea Marasca)

Disposizioni tecniche provvisorie per le funivie monofune a collegamento temporaneo con seggiole a tre o quattro posti.

0.—Campo di applicazione.

0.1.—Le presenti Disposizioni tecniche provvisorie si applicano alle funivie monofune con seggiole triposto e quadriposto a collegamento temporaneo dei veicoli.

0.2.—Per quanto non previsto dalle presenti Disposizioni restano valide quelle di cui alle Prescrizioni Tecniche Speciali per le funivie monofune con collegamento automatico dei veicoli approvate con D.M. 7.7.60, n. 1235 e modificate con D.M. 31.12.75, n. 10216, con D.M. 9.4.79, n. 990 e con D.M. 1.8.83, n. 1902.

1.—Tracciato e profilo della linea. (cap. 3, paragrafo a), 2° comma)

1.1.—Indipendentemente dalle condizioni di cui al punto 4.1.1. e dalle disposizioni di carattere generale che portano a contenere la lunghezza di una linea seggioviaria, questa, nel caso particolare ed agli effetti delle operazioni di soccorso, non deve poter presentare - di norma - più di 300 viaggiatori in linea, ammettendo convenzionalmente che risultino contemporaneamente occupati:

a) per gli impianti utilizzati per il solo trasporto in salita: tutti i veicoli insistenti sul corrispondente ramo;

b) per gli impianti utilizzati per il trasporto sia in salita che in discesa: i 2/3 di tutti i veicoli insistenti sui due rami.

1.2.—La pendenza massima della linea deve risultare tale da garantire che, a regime e nelle ipotesi di carico dell'impianto più sfavorevoli, non vengono superati i seguenti valori: 90% riferito all'asse della fune, considerando convenzionalmente le masse dei veicoli a pieno carico convenzionale (v. punto 8.9.2.) uniformemente distribuite lungo la fune stessa; 100% riferito alla traiettoria delle morse, considerando le masse dei veicoli al massimo carico convenzionale (v. punto 13.4.) concentrate nei rispettivi punti di applicazione sulla fune.

1.3.—La variazione, espressa in radianti, dell'angolo formato con l'orizzontale dall'asse della fune portante-traente in corrispondenza dei due appoggi di ciascuna campata, valutata come differenza fra i valori assunti dal detto angolo nelle configurazioni, rispettivamente, con veicoli a pieno carico convenzionale (v. punto 8.9.2.) e con veicoli scarichi, non deve superare 0,15 nelle condizioni di carico a tali effetti più sfavorevoli ma con impianto a regime e considerando le masse dei veicoli distribuite lungo la fune.

2.—Sicurezza delle funi. (cap. 3, paragrafo c), 1° , 2° e 3° comma)

- 2.1.—Per le funi portanti-traenti, il grado di sicurezza a fune nuova deve essere non minore di 5; nel calcolo dello sforzo assiale totale massimo si deve tenere conto:
- a) della forza peso dei veicoli a pieno carico convenzionale (v. punto 8.9.2.), considerata uniformemente distribuita sull'equidistanza minima (v. punti 4.2. e 4.4.);
 - b) delle resistenze d'attrito lungo la linea;
 - c) delle forze d'inerzia, in avviamento e in frenatura.
- 2.2.—Nella determinazione delle resistenze d'attrito lungo la linea si assume, convenzionalmente, uno sforzo assiale pari al 3% del carico gravante su ciascuna rulliera nelle condizioni considerate, se in fase di avviamento od a regime, ed uno sforzo pari al 2% del predetto carico se in fase di frenatura.
- 2.3.—Nella determinazione delle forze d'inerzia si assume, convenzionalmente, una accelerazione di valore non inferiore a 0,2 m/s² per la fase di avviamento ed a 1 m/s² per la fase di frenatura.
- 2.4.—Della forza d'inerzia dovuta alla differenza di velocità fra fune portante-traente e morsa del veicolo, all'atto del collegamento, non si tiene conto se le stazioni sono equipaggiate con dispositivi atti a realizzare automaticamente l'uguaglianza fra le due velocità; in caso contrario detta forza va convenzionalmente valutata pari al 15% della forza peso del veicolo a pieno carico convenzionale.

3.—Sicurezza rispetto allo scorrimento della fune portante-traente sulla puleggia motrice. (cap. 3, paragrafo d), 1° e 3° comma)

- 3.1.—Il coefficiente d'aderenza fra fune portante-traente e gola della puleggia motrice, rivestita con guarnizione cedevole di idoneo materiale, deve essere convenzionalmente assunto pari a 0,20.
- 3.2.—Ai fini della verifica della sicurezza allo scorrimento della fune portante-traente nella gola della puleggia motrice, si considerano le condizioni di carico della linea convenzionalmente definite al punto 8.9., con prevalenza di carico sia in discesa che in salita secondo quale delle due ipotesi risulti più sfavorevole.

4.-Velocità ed intervallo minimo fra i veicoli. (cap. 3, paragrafo e)

4.1.—La velocità massima di esercizio può raggiungere in linea i 5 m/s subordinatamente alle seguenti condizioni:

4.1.1.—la velocità di esercizio deve essere ben tollerata, in linea, dai viaggiatori occupanti le seggiole ed a tal fine, il tempo di esposizione dei viaggiatori stessi agli effetti sia della velocità sia della temperatura ambiente deve essere convenientemente contenuto, limitando opportunamente la lunghezza dell'impianto (v. punto 1.1.);

4.1.2.—le rampe di partenza e di arrivo dei veicoli nelle stazioni devono avere lunghezza tale che le variazioni di velocità subite dai veicoli stessi, nel passare dal valore della velocità in stazione a quello della velocità in linea e viceversa, possano essere realizzate con accelerazione media (positiva o negativa) adeguatamente contenuta (v. punti 7.3. e 7.4.); in relazione al valore medio stabilito per la decelerazione dell'impianto in frenatura modulata rapida (v. punto 8.8.2.); devono inoltre risultare verificate le seguenti condizioni:

a) che non sussista pericolo di collisione fra i veicoli che si susseguono, sia in partenza che all'arrivo, per arresto anche intempestivo di quello che precede (v. punto 7.3.);

b) che, nel caso di non corretto accoppiamento alla fune portante-traente della morsa di un veicolo in partenza, esso possa essere arrestato; se fuori della stazione, in zona ancora non pericolosa (v. punto 7.9.);

c) che in caso di mancato disaccoppiamento dalla fune portante-traente di un veicolo in arrivo, esso possa essere arrestato nella stazione prima che insorgano danni per il veicolo stesso ed i suoi occupanti, o per la fune;

4.1.3.—le variazioni di tensione nella fune portante-traente, provocate dal passaggio sui sostegni dei veicoli, non devono determinare rilevanti oscillazioni longitudinali della fune e, in campata, variazioni di freccia disturbanti tanto per i viaggiatori, quanto per la stabilità della fune sugli appoggi;

4.1.4.—le sovrastollecitazioni dinamiche indotte nelle strutture dei veicoli dal passaggio sulle rulliere, sia in linea che nelle stazioni, devono risultare compatibili con il dimensionamento di tali strutture, tenuto anche conto degli effetti di fatica;

4.1.5.—I dispositivi geometrici e meccanici per il controllo, ad ogni lancio, del corretto accoppiamento fra morsa e fune portante-traente, devono risultare efficienti in tutto il campo delle velocità di esercizio che possono essere adottate.

4.2.—L'equidistanza minima, in linea, fra i veicoli deve essere non inferiore ad 1,5 volte lo spazio di arresto determinato dal valore prefissato per la frenatura modulata normale dell'impianto (v. punto 8.8.2.).

4.3.—Nelle stazioni provviste di convogliatori automatici per la movimentazione continua dei veicoli, con velocità in ogni istante proporzionale a quella della fune portante-traente (v. punto 7.2.), l'equidistanza fra i veicoli stessi deve essere non inferiore a 4,5 m per le seggiole triposto ed a 5,5 m per quelle quadriposto.

4.4.—L'intervallo minimo di tempo fra due veicoli deve in ogni caso risultare non inferiore a 6 s per le seggiole triposto ed a 7 s per quelle quadriposto.

5.—Franchi minimi ed intervvia. (cap. 3, paragrafo f), 2°, 3° e 4° comma)

5.1.—L'intervvia di linea deve essere determinato in maniera che il franco laterale fra le seggiole, al loro incrocio e misurato in proiezione orizzontale, risulti non inferiore a 0,5 m considerando i veicoli inclinati trasversalmente, l'uno verso l'altro, di un angolo di 12° e, inoltre, una delle due campate parallele sbandate trasversalmente verso l'altra per effetto del vento massimo di esercizio (v. punto 15.2.).

5.2.—Il franco laterale dei veicoli rispetto alle strutture dei sostegni di linea deve risultare non minore di 0,5 m, considerando i veicoli stessi inclinati trasversalmente verso tali strutture dell'angolo di 12°.

5.3.—Nelle stazioni, quando le seggiole sono guidate in maniera da limitarne le oscillazioni trasversali, il franco laterale dei veicoli rispetto agli ostacoli fissi deve risultare:

5.3.1.—dal lato esterno e per tutta la lunghezza della stazione non inferiore a 1,5 m;

5.3.2.—dal lato interno, per tutta la lunghezza della zona nella quale i viaggiatori accedono all'area di imbarco, con traiettoria parallela a quella delle seggiole, e sino al punto nel quale inizia per i veicoli la fase di accelerazione sulla rampa di partenza: non inferiore a 1,25 m;

5.3.3.—nella zona nella quale il veicolo accelera sulle rampe di partenza, fino a raggiungere la velocità della linea, il franco laterale interno può ridursi progressivamente dal valore di 1,25 m a quello di 0,9 m; quest'ultimo valore può essere mantenuto per la restante lunghezza della stazione se il veicolo risulta ancora guidato trasversalmente; in caso contrario il franco laterale

interno deve assumere il valore stabilito al punto 5.2.; nella zona predetta, inoltre, gli ostacoli fissi dal lato interno devono essere raccordati da una superficie continua, estesa in altezza per un tratto sufficiente ad evitare pericoli di interferenze con gli sci ai piedi dei viaggiatori;

5.3.4.—nella parte della stazione destinata all'arrivo dei veicoli, se di norma occupati, il franco laterale interno deve avere gli stessi valori fissati al precedente punto 5.3.3., rispettivamente riferiti alla zona nella quale il veicolo decelera sino alla velocità di stazione, ed alla zona per corsa dal veicolo ancora con i viaggiatori a bordo, ma a quest'ultima velocità, sino all'area di sbarco;

5.3.5.—in corrispondenza dell'area di sbarco dei viaggiatori e, oltre tale area, sino alla loro uscita dalla stazione, i franchi devono essere, da ambedue i lati, non inferiori ad 1,5 m, aumentando progressivamente in maniera da consentire ai viaggiatori appena sbarcati di allontanarsi senza interferenze reciproche;

5.3.6.—nelle zone delle stazioni nelle quali i veicoli circolano senza viaggiatori a bordo e senza interferire con i percorsi di questi ultimi, il franco laterale dal lato interno può essere ridotto a 0,40 m.

5.4.—Nelle stazioni, in corrispondenza delle aree di imbarco e di sbarco dei viaggiatori, nonché nelle zone percorse dalle seggiole con i viaggiatori a bordo ma alla velocità di stazione, il franco verticale rispetto alle pedane dei veicoli con poggiasci alzato deve essere tale da consentire ai viaggiatori stessi di imbarcarsi e sbarcare agevolmente. Nelle zone che, nel senso del moto, seguono l'area di imbarco e precedono quella di sbarco, il franco verticale predetto deve aumentare progressivamente fino ad un valore non superiore a 1 m, misurato però rispetto al poggiasci abbassato; questo ultimo valore del franco va mantenuto anche in corrispondenza dell'opera di protezione esterna alla stazione e di cui al punto 7.9.

6.—Altezze massime dei veicoli dal suolo. (cap. 3, paragrafo g)

6.1.—Durante il moto a regime dell'impianto e nelle ipotesi di carico della linea a tali effetti più sfavorevoli, ma considerando le masse dei veicoli uniformemente distribuite, il punto più basso del contorno inferiore delle seggiole, deve trovarsi rispetto al terreno non innevato ad una altezza non superiore ai seguenti limiti:

6.1.1.—se il soccorso ed il recupero dei viaggiatori in linea può essere effettuato mediante scale: 6 m;

6.1.2.—se il soccorso ed il recupero dei viaggiatori viene effettuato mediante discesa verticale dei viaggiatori stessi, calati al suolo per mezzo di appositi idonei dispositivi, e gli agenti addetti al soccorso possano raggiungere i veicoli partendo direttamente da terra, ovvero lungo la fune partendo dal sostegno a monte della campata interessata: 10 m;

6.1.3.—nelle stesse ipotesi del precedente punto 6.1.2., se ne deriva un sensibile miglioramento del profilo della linea, ovvero se il terreno sottostante l'impianto, in corrispondenza delle campate interessate, è raggiungibile con idonei mezzi automotori disponibili presso l'impianto: 15 m.

6.1.4.—il limite di cui al precedente punto 6.1.3. può essere elevato a 25 m, in presenza di depressioni locali del terreno di estensione tale da comprendere non più di un veicolo per ramo, semprechè ne derivi un effettivo miglioramento del profilo, e, comunque, alle stazioni vengano apposti avvisi per i viaggiatori con l'indicazione dell'altezza massima raggiunta dai veicoli dal suolo.

6.2.—Per gli impianti esercitati solo nella stagione invernale, i limiti stabiliti al precedente punto 6.1. possono essere aumentati della altezza del manto nevoso ritenuta più probabile secondo l'esperienza locale.

6.3.—Nella valutazione delle altezze massime dei veicoli dal suolo si deve tener conto delle pendenze trasversali del terreno, determinando tali altezze separatamente per ciascuno dei due rami.

7.—Dispositivi comuni alle stazioni.(cap. 3, paragrafo 1) nel testo modificato con il DM 9.4.79, n. 990 e per quanto riguarda i comma 2°, 5°, 9°, 10°, 11°, 14° e 15° di tale testo)

7.1.—Le stazioni possono essere sprovviste di locali per l'immagazzinamento di tutti i veicoli in dotazione all'impianto e, conseguentemente, può essere consentito lasciare in linea i veicoli al termine del servizio giornaliero, nonché durante i periodi di sospensione infrastagionale dell'esercizio, subordinatamente al rispetto delle seguenti condizioni:

7.1.1.—le morse devono offrire adeguata protezione ai meccanismi ed agli organi di serraggio, in particolare per quanto riguarda i sistemi elastici, gli snodi e, in generale, tutti gli accoppiamenti in moto relativo fra loro, in maniera che lo sforzo di serraggio non possa comunque risultare ridotto per l'insorgere di anormali aumenti delle resistenze d'attrito o per qualunque altra causa esterna;

- 7.1.2.—le stazioni devono essere provviste sia di una rotaia di accumulo per i veicoli in transito (giro di stazione), di capacità adeguata in relazione all'equidistanza minima fissata per i veicoli stessi nelle stazioni (v. punto 4.3.), sia di una rotaia di ricovero per i veicoli che debbano essere tolti occasionalmente dal servizio per avarie o piccoli interventi di manutenzione;
- 7.1.3.—almeno una delle stazioni deve essere provvista di una rotaia di adeguata capacità, per ricoverare sia i necessari veicoli di riserva, sia quelli da sottoporre ad interventi di controllo e manutenzione periodici o di riparazione;
- 7.1.4.—all'inizio giornaliero del servizio e, comunque, dopo periodi di sospensione per avversità atmosferiche o per qualunque altra causa, ciascun veicolo deve effettuare almeno un giro completo dell'impianto, superando con esito favorevole tutti i controlli in uscita ed in entrata delle stazioni;
- 7.1.5.—alla ripresa stagionale del servizio, le morse di tutti i veicoli devono essere sottoposte alle speciali verifiche prescritte dal costruttore nelle istruzioni di manutenzione;
- 7.1.6.—ogni anno deve essere effettuato un esame completo della fune portante-traente, per accertarne lo stato in relazione a quanto stabilito dalle vigenti norme sulla durata in servizio di tali funi;
- 7.1.7.—negli impianti esercitati esclusivamente durante la stagione invernale, i veicoli devono comunque essere tolti d'opera alla fine di tale stagione e ricoverati opportunamente in idonei locali, anche non ubicati presso l'impianto.
- 7.2.—I convogliatori per la movimentazione continua ed automatica dei veicoli nelle stazioni devono essere realizzati in maniera che la loro velocità risulti, in ogni istante, proporzionale a quella posseduta dalla fune portante-traente della stazione nella quale il convogliatore è installato. La velocità conferita ai veicoli dal convogliatore non deve superare 0,8 m/s.
- 7.3.—La rampa di arrivo dei veicoli nelle stazioni e, quando necessario in relazione al sistema di lancio, anche quella di partenza, devono essere suddivise in tratte (sezioni di blocco) di lunghezza adeguata alla velocità del veicolo; appositi dispositivi devono provocare la frenatura modulata rapida dell'impianto (v. punto 8.8.2.) qualora un veicolo non superi ciascuna delle tratte suddette nel tempo prestabilito, in maniera da evitare che il veicolo successivo possa raggiungere il precedente che ha rallentato anormalmente o si è arrestato sulla tratta.

- 7.4.—Le accelerazioni medie, positive e negative, subite dai veicoli rispettivamente sulle rampe di partenza e di arrivo nelle stazioni, non devono di norma superare 1 m/s^2 ; i valori istantanei di tali accelerazioni devono comunque essere non superiori ad $1,5 \text{ m/s}^2$.
- 7.5.—Appositi dispositivi devono segnalare il passaggio nelle stazioni del tratto di fune portante-traente interessato dall'impalmatura ed inibire automaticamente la partenza dei veicoli, allo scopo di evitare che le morse possono serrarsi su tale tratto. I dispositivi suddetti possono essere omessi qualora l'apertura delle ganasce risulti compatibile con la massima dimensione trasversale del tratto impalmato e, inoltre, il serraggio su tale tratto non determini riduzioni apprezzabili della resistenza allo scorrimento.
- 7.6.—Il corretto accoppiamento fra la morsa e la fune portante-traente deve essere geometricamente controllato ogni volta che il relativo veicolo parte da una stazione, all'uopo devono essere previsti:
- 7.6.1.—dispositivi per il controllo, prima della fase di serraggio, della completa apertura delle ganasce e della loro corretta traiettoria rispetto alla fune;
- 7.6.2.—dispositivi per il controllo del corretto accoppiamento fra ganasce e fune alla fine della fase di serraggio;
- 7.6.3.—dispositivi per verificare, sia prima che dopo l'accoppiamento, la corretta posizione assunta da altri organi della morsa, qualora il loro assetto risulti significativo agli effetti del corretto accoppiamento o della integrità del meccanismo di serraggio;
- 7.6.4.—in caso di esito sfavorevole di uno qualsiasi dei controlli innanzi elencati, i rispettivi dispositivi devono automaticamente provocare la frenatura modulata rapida dell'impianto (v. punto 8.8.2.) fornendo apposita segnalazione permanente dell'anormalità insorta;
- 7.7.—L'efficienza funzionale delle condizioni di serraggio prestabilite per le morse di collegamento alla fune portante-traente deve essere controllata, prima della partenza di ogni veicolo da una stazione; all'uopo, se i veicoli sono equipaggiati con una sola morsa, devono essere adottati due diversi sistemi di prova, possibilmente realizzando una verifica reciproca di congruenza fra le rispettive segnalazioni; in particolare:
- 7.7.1.—uno dei sistemi di prova deve essere costituito da un dispositivo per controllare che lo sforzo di serraggio erogato dalle molle, quando le ganasce delle morse sono chiuse su fune di diametro convenzionalmente ridotto rispetto a quello

nominale, (v. punto 11.3.4), risulti compreso fra i $\frac{2}{3}$ ed i $\frac{4}{3}$ del valore prestabilito per la predetta configurazione delle ganasce; in caso di esito sfavorevole della prova, il dispositivo deve fornire apposita segnalazione permanente e differenziata dell'anormalità e, contemporaneamente, impedire che il veicolo interessato venga avviato alla rampa di partenza o, comunque, in linea;

7.7.2.—l'altro sistema di prova può essere realizzato secondo una delle soluzioni seguenti:

a) controllo diretto, con morsa già serrata sulla fune portante-traente, della resistenza allo scorrimento offerta dalla morsa stessa, mediante apposito dispositivo che le applichi uno sforzo di trattenuta non inferiore al 50% del valore stabilito per la predetta resistenza (v. punto 14.1.);

b) controllo dello sforzo trasmesso dal meccanismo di serraggio alle ganasce, mediante apposito dispositivo atto a verificare che tale sforzo, quando le ganasce sono chiuse su fune di diametro convenzionalmente ridotto rispetto a quello nominale (v. punto 14.3.4.), risulti non inferiore ai $\frac{2}{3}$ del valore prestabilito per la predetta configurazione delle ganasce (v. punto 14.3.);

7.7.3.—il dispositivo di cui alla lettera a) del precedente punto 7.7.2. deve applicare alla morsa lo sforzo di prova in maniera che la sua retta d'azione sia, per quanto possibile, coincidente con l'asse della fune portante-traente; detto dispositivo deve inoltre fornire apposita segnalazione permanente e differenziata sia nel caso che lo sforzo di prova non raggiunga il valore prefissato, sia nel caso che, durante la prova, si manifesti uno scorrimento relativo fra morsa e fune; se una qualunque delle predette prove ha esito sfavorevole, il dispositivo deve inoltre arrestare l'impianto, con frenatura modulata rapida (v. punto 8.8.2.), impedendo comunque la partenza del veicolo interessato;

7.7.4.—il dispositivo di cui alla lettera b) del precedente punto 7.7.2. deve essere realizzato, di norma, in maniera da rilevare, direttamente sulle ganasce, una reazione uguale a quella che ad esse sarebbe applicata dalla fune nelle condizioni di serraggio indicate alla predetta lettera b); e deve inoltre essere integrato da dispositivi che, dopo il serraggio delle ganasce sulla fune, rilevino la presenza delle ganasce stesse nella loro corretta configurazione e ciò indipendentemente dai controlli geometrici di cui al punto 7.6.2.; in caso di esito sfavorevole della prova, il dispositivo deve fornire apposita segnalazione permanente della anormalità ed arrestare l'impianto, impedendo comunque la partenza del veicolo interessato; analoghe funzioni devono essere assolte dai rivelatori della presenza delle ganasce;

- 7.7.5.—soluzioni diverse da quelle indicate al precedente punto 7.7.2. potranno essere ammesse, caso per caso, purché equivalenti agli effetti dei requisiti stabiliti allo stesso punto, nonché ai punti 7.7.3., 7.7.4. e 7.7.6.;
- 7.7.6.—i dispositivi di cui ai punti 7.7.1. e 7.7.2., lettera b), devono essere realizzati in maniera da fornire segnalazioni di livello proporzionale al valore rilevato dello sforzo di prova;
- 7.7.7.—ogni impianto deve essere dotato di un veicolo speciale, equipaggiato con morsa nella quale il meccanismo di serraggio eroga uno sforzo convenientemente ridotto, allo scopo di poter verificare periodicamente l'efficienza funzionale dei dispositivi di cui ai punti 7.7.1. e 7.7.2.; tale veicolo deve essere realizzato in maniera da non poter essere adibito al trasporto di persone; il suo peso e la distribuzione delle masse devono inoltre corrispondere, rispettivamente, a quelli del veicolo normale vuoto ovvero al massimo carico convenzionale (v. punto 13.4.), secondo che l'una o l'altra condizione risultino più sfavorevoli agli effetti dei controlli espletati dai dispositivi suddetti; per i dispositivi installati in ciascuna delle stazioni, la verifica dell'efficienza funzionale deve essere effettuata, utilizzando il suindicato veicolo speciale, ogni giorno prima dell'inizio del servizio e, comunque, quando si manifestino irregolarità nel funzionamento dispositivi stessi;
- 7.8.—Se i veicoli sono equipaggiati con dispositivi a morsa doppia per il collegamento alla fune portante-traente, può essere adottato un solo sistema di prova, purché conforme ad una delle soluzioni indicate al punto 7.6.2. e rispondente ai requisiti di cui ai punti 7.7.3. o 7.7.4., fermo restando inoltre quanto stabilito al punto 7.7.7. Peraltro, se si intende adottare la soluzione di cui al punto 7.7.2., lettera b), il controllo dello sforzo di serraggio sulle ganasce deve essere effettuato separatamente per ciascuna morsa e la segnalazione deve consentire di individuare la morsa difettosa.
- 7.9.—Le stazioni devono essere prolungate verso la linea con una opera esterna di protezione, destinata a raccogliere i viaggiatori eventualmente caduti dai veicoli, ovvero veicoli usciti dalla stazione con le morse non correttamente accoppiate alla fune portante-traente. La predetta opera deve essere estesa, sia sul lato di uscita che su quello di entrata della stazione, per una lunghezza non inferiore ad 1,2 volte lo spazio d'arresto dell'impianto nelle condizioni di frenatura modulata rapida (v. punto 8.8.2.), misurata a partire dall'ultimo dispositivo di controllo del corretto accoppiamento fra morse e fune, e può essere realizzata:
- a) mediante opportuna sistemazione del terreno naturale, con pendenza negativa verso la stazione non superiore al 10%;
 - b) mediante rete di robustezza adeguata;

- 7.10.—Sulle rampe di arrivo dei veicoli nelle stazioni devono essere installati appositi idonei dispositivi per controllare il corretto disaccoppiamento delle morse dei veicoli dalla fune portante-traente; in caso di mancato tempestivo disaccoppiamento, tali dispositivi devono arrestare l'impianto con frenatura modulata rapida (v. punto 8.8.2.), in maniera che il veicolo interessato si arresti prima di urtare contro parti della stazione, veicoli od altri ostacoli e che, inoltre, vengano evitati gravi danni alla fune, ove a causa del mancato disaccoppiamento essa possa essere strappata via dalla morsa. Tali dispositivi devono inoltre fornire segnalazione permanente delle eventuali anomalie.
- 7.11.—Appositi dispositivi contatori installati nelle stazioni ed opportunamente interconnessi fra loro, devono ad ogni istante segnalare al personale della stazione motrice il numero dei veicoli che insistono su ciascun ramo dell'impianto. Qualora la differenza fra i due valori numerici superi un limite prestabilito caso per caso, tali dispositivi devono automaticamente inibire il consenso alla partenza di altri veicoli dalla stazione in eccesso, ripristinando tale consenso quando l'equilibrio numerico dei veicoli sui due rami si è ristabilito entro il limite predetto. Il funzionamento dei suindicati dispositivi può essere escluso solo ad impianto fuori servizio, per consentire il caricamento e lo svuotamento dei due rami. Gli stessi dispositivi possono essere omessi quando; ai sensi del punto 7.1., le stazioni sono sprovviste di magazzini per il ricovero dei veicoli.
- 7.12.—Almeno una delle stazioni deve essere provvista di dispositivo per indicare con continuità la velocità del vento, fornendo una segnalazione di allarme quando essa si approssima al valore massimo d'esercizio (v. punto 15.2.).

8.—Stazione motrice. (cap. 3, paragrafo m)

- 8.1.—Il motore principale deve, di norma, essere elettrico a corrente continua, alimentato da apposito idoneo azionamento rispondente ai seguenti requisiti:
- 8.1.1.—la regolazione manuale della velocità deve essere possibile, con continuità, in tutto il campo compreso fra valore minimo e valore massimo ammesso;
- 8.1.2.—l'avviamento e la frenatura dello impianto devono poter essere regolati automaticamente, con accelerazione costante (positiva e negativa) opportunamente prefissata ed indipendente dalle condizioni di carico della linea;
- 8.1.3.—appositi dispositivi di protezione, ad azione istantanea, devono automaticamente interrompere l'alimentazione nelle seguenti eventualità:
- a) per mancanza di una delle fasi dell'alimentazione;

b) per abbassamento rilevante della tensione di rete;

c) per sovraccarico rispetto alla massima coppia (positiva e negativa), di avviamento e di regime (v. punto 8.9.);

d) per un incremento della corrente assorbita, in un intervallo di tempo definito, superiore ad un valore opportunamente prestabilito caso per caso.

8.2.—La potenza continuativa del motore principale e del relativo azionamento deve essere determinato, con ampio margine, in base alla massima velocità di regime ed alla coppia motrice corrispondentemente richiesta dall'impianto nelle più sfavorevoli condizioni (v. punto 8.9.) ma con prevalenza di carico in salita; inoltre la coppia massima erogata dal motore deve essere tale da consentire l'avviamento dell'impianto nelle predette condizioni e con accelerazione di valore non inferiore a quella indicata al punto 2.3.

8.3.—Per l'eventualità di avaria al motore principale od al relativo azionamento, l'impianto deve essere provvisto di un motore di recupero, per consentire il ricovero in una delle stazioni di tutti i viaggiatori in linea. Tale motore può anche non essere elettrico ma, in ogni caso, deve possedere sorgente di alimentazione e trasmissione completamente indipendenti da quelle del motore principale. Le prestazioni del motore di recupero devono consentire di avviare e mantenere in moto l'impianto, ad una velocità non inferiore a 0,5 m/s, per il tempo necessario al completo ricovero dei viaggiatori, nelle più sfavorevoli condizioni (v. punto 8.9.) con prevalenza di carico sia in salita che in discesa; detto motore e la relativa trasmissione devono inoltre consentire di rimettere in moto l'impianto in un tempo non superiore a 10 minuti primi da quando si manifesti la necessità.

8.4.—Gli impianti per i quali siano previste esigenze di servizio tali da richiederne il funzionamento continuativo, anche se limitato nel tempo, nell'eventualità di avaria al motore principale ed al relativo azionamento, ovvero quando venga a mancare l'alimentazione elettrica principale, devono essere provvisti di un terzo motore (motore di riserva), atto ad assicurare l'esercizio nelle condizioni più sfavorevoli con prevalenza di carico sia in salita che in discesa (v. punto 8.9.) ad una velocità non inferiore alla metà di quella massima consentita dal motore principale.

8.5.—Quando per l'azionamento di recupero (punto 8.3.) o per quello di riserva (punto 8.4.) venga adottato un motore termico con trasmissione meccanica o idrodinamica, esso deve essere a ciclo Diesel, di tipo industriale ed a non elevato numero di giri; la sua potenza continuativa, dichiarata dal costruttore, in aria tipo e convenzionalmente ridotta dell'1% per ogni 100 m di altitudine sul livello del mare in relazione alla quota di installazione, deve risultare non inferiore a quella calcolata per l'impianto a regime nelle condizioni più sfavorevoli (v. punto 8.9.); in tali condizioni, ma con prevalenza di carico in discesa, il motore e la relativa trasmissione devono altresì essere in grado di

mantenere la prefissata velocità, senza che essa tenda ad aumentare. Inoltre, la coppia massima allo spunto, dichiarata dal costruttore ma anch'essa convenzionalmente ridotta come prima indicato, deve garantire l'avviamento dell'impianto nelle suddette condizioni più sfavorevoli, ma con prevalenza di carico in salita.

8.6.—Quando per l'azionamento di recupero venga adottato un motore idrostatico, la regolazione della velocità deve essere manuale e continua, sia in trazione che in recupero, da zero al valore massimo prefissato; la coppia massima deve garantire tanto l'avviamento dell'impianto nelle condizioni più sfavorevoli (v. punto 8.9.) ma con prevalenza di carico in salita, quanto l'arresto nelle stesse condizioni ma con prevalenza di carico in discesa; tale coppia deve inoltre poter mantenere fermo l'impianto in queste ultime condizioni anche se per un limitato periodo di tempo.

8.7.—Oltreché del sistema di frenatura elettrica realizzato dall'azionamento principale (v. punto 8.1.2.), ogni impianto deve essere provvisto dei seguenti due sistemi di frenatura:

8.7.1.—freno di servizio meccanico, di norma agente su un organo diverso dalla puleggia motrice e comandato sia manualmente da una qualsiasi delle stazioni, sia automaticamente:

- a) in caso di mancanza di alimentazione all'azionamento principale o, eventualmente, a quello di riserva;
- b) in caso di intervento di uno qualsiasi dei dispositivi di protezione inseriti nel circuito di sicurezza dell'impianto;
- c) nell'eventualità che la velocità dell'impianto superi di oltre il 10% quella massima ammessa;
- d) quando la velocità si abbassa al disotto del valore minimo prefissato (v. punto 8.1.1.);

8.7.2.—freno d'emergenza meccanico, agente direttamente sulla puleggia motrice e comandato sia manualmente dalla stazione motrice, sia automaticamente:

- a) in caso di mancato tempestivo funzionamento del freno di servizio;
- b) nell'eventualità che la velocità dell'impianto superi di oltre il 20% quella massima ammessa.

8.8.—I due sistemi di frenatura di cui al punto 8.7. devono possedere i seguenti requisiti:

8.8.1.—lo sforzo di serraggio deve essere erogato da una sorgente di energia potenziale; a tal fine possono impiegarsi molle lavoranti a compressione o dispositivi equivalenti;

8.8.2.—il dispositivo per attuare l'arresto, sia manuale che automatico, deve provocare una decelerazione controllata istante per istante e di valore medio non superiore a $0,6 \text{ m/s}^2$, indipendentemente dalle condizioni di carico della linea (frenatura modulata normale); tale valore medio deve peraltro risultare non superiore a 1 m/s^2 (frenatura modulata rapida) quando il comando d'arresto è azionato automaticamente:

- a) per intervento dei dispositivi geometrici di controllo del corretto accoppiamento fra morse e fune portante-traente (v. punto 7.6.);
- b) per intervento dei dispositivi di controllo delle sezioni di blocco sulle rampe di partenza e di arrivo nelle stazioni (v. punto 7.3.);
- c) per intervento dei dispositivi di controllo della resistenza allo scorrimento delle morse (v. punti 7.7.2a e 7.7.3.) o, quando necessario in relazione all'ubicazione del punto di prova, per intervento dei dispositivi di controllo del serraggio delle stesse morse (v. punti 7.7.2b e 7.7.4.);
- d) per intervento dei dispositivi di controllo del corretto disaccoppiamento delle morse dalla fune portante-traente (v. punto 7.10.);
- e) per intervento del freno d'emergenza nell'eventualità di mancato funzionamento modulata del freno di servizio (v. punto 8.7.2.a);

8.8.3.—il sistema frenante d'emergenza deve essere anche provvisto dei seguenti comandi indipendenti da quelli per la frenatura modulata di cui al punto 8.8.2.:

- a) dispositivo manuale moderabile per comandare, dal banco di manovra, l'applicazione graduale dello sforzo di serraggio disponibile;
- b) dispositivi manuali a scatto per comandare, dal banco di manovra e da almeno un'altra posizione opportunamente scelta nella stazione motrice, l'applicazione rapida di tutto lo sforzo di serraggio disponibile;

c) dispositivo automatico, derivante il moto direttamente dalla puleggia motrice, per comandare meccanicamente l'applicazione rapida di tutto lo sforzo di serraggio disponibile, nel caso di eccesso di velocità di cui al punto 8.7.2b;

8.8.4.—lo sforzo di serraggio massimo che può essere erogato dalla sorgente di energia potenziale (v. punto 8.8.1.), deve essere proporzionato in modo tale che, anche in caso di mancato o anormale funzionamento dei dispositivi per la frenatura modulata, nelle condizioni più sfavorevoli (v. punto 8.9.) ma con prevalenza di carico in salita, la decelerazione nella frenatura d'urgenza non risulti superiore a valori che, a causa delle conseguenti oscillazioni della fune, possano risultare pericolosi per i viaggiatori in linea o per la stabilità della fune stessa sui propri appoggi; il valore medio di tale decelerazione, convenzionalmente calcolato come rapporto fra il quadrato della velocità ed il doppio dello spazio di arresto, non deve comunque superare i 2 m/s²;

8.8.5.—il sistema costituente il freno di servizio, compresi gli organi frenanti e quelli in movimento sui quali essi agiscono, deve essere completamente separato ed indipendente dal sistema costituente il freno d'emergenza, in maniera che una avaria od una qualunque disfunzione a qualsiasi componente dell'uno non possa impedire il corretto funzionamento dell'altro sistema;

8.8.6.—gli equipaggiamenti elettrici facenti parte di ciascun sistema devono rispondere al principio della sicurezza intrinseca e della ridondanza, in modo che l'avaria di un qualsiasi componente venga segnalata e non impedisca il serraggio del freno;

8.8.7.—le apparecchiature idrauliche o pneumatiche facenti parte di ciascun sistema devono essere completamente separate da quelle eventualmente destinate ad altre funzioni;

8.8.8.—I dispositivi attuatori del serraggio in frenatura modulata per il freno d'emergenza devono essere doppi, con disposizione in parallelo e controllo di parità;

8.8.9.—quando l'applicazione dello sforzo di serraggio per il freno di emergenza sia realizzata mediante apparecchiature idrauliche, non è ammessa l'installazione di filtri sulle tubazioni di scarico; ove su tali tubazioni risulti necessaria l'applicazione di valvole di contropressione, queste devono essere doppie, disposte in parallelo e provviste di dispositivi per segnalare eventuali avarie; per il freno suddetto deve comunque essere previsto uno scarico diretto completamente libero;

8.8.10.—ciascun sistema deve essere provvisto di un dispositivo che consenta l'apertura controllata del freno in caso di avaria ad uno qualsiasi dei componenti che ne impedisca il disserraggio normale;

8.8.11.—la fascia freno sulla puleggia motrice, per caratteristiche costruttive o per adeguati ripari, non deve poter essere imbrattata da lubrificanti o grasso e, comunque, deve essere protetta da ghiaccio, neve o pioggia.

8.9.—Agli effetti delle disposizioni contenute nel presente paragrafo le più sfavorevoli condizioni di carico della linea vanno convenzionalmente determinate sulla base delle seguenti ipotesi:

8.9.1.—le masse dei veicoli, carichi o scarichi, vanno considerate uniformemente distribuite lungo la fune portante-traente;

8.9.2.—il carico massimo convenzionale, costituito dai viaggiatori che possono occupare ciascun veicolo, va assunto pari a 240 Kg per i veicoli a tre posti ed a 320 Kg per quelli a quattro posti;

8.9.3.—se l'impianto è provvisto dei dispositivi di cui al punto 7.11., si considerano: un ramo occupato dal massimo numero di veicoli che possono insistervi ed a pieno carico convenzionale (v. punto 8.9.2.); l'altro ramo occupato dal minimo numero di veicoli scarichi che è consentito dai dispositivi predetti;

8.9.4.—se l'impianto non è provvisto dei dispositivi di cui al punto 7.11., si considerano ambedue i rami occupati dal massimo numero di veicoli che possono insistervi, a pieno carico convenzionale (v. punto 8.9.2.) su un ramo e scarichi sull'altro.

9.—Azione del vento. (cap. 3, paragrafo q), 5° ed ultimo comma)

9.1.—Per le seggiole senza tetto ma provviste di sbarra di chiusura e poggiatesta o poggiatesta, l'azione del vento spirante orizzontalmente in direzione perpendicolare all'asse della linea si considera applicata ad una superficie fittizia da determinare sperimentalmente mediante prove presso laboratori ufficiali; in mancanza di comprovati dati sperimentali, possono essere adottati i seguenti valori convenzionali della superficie fittizia trasversale da considerare esposta al vento:

9.1.1.—per seggiole triposto: 0,6 m² se scariche, 1,5 m² se cariche;

9.1.2.—per seggiole quadriposto: 0,8 m² se scariche, 2 m² se cariche.

9.2.—La pressione dinamica da considerare per la determinazione dell'azione del vento ad impianto in servizio, agli effetti delle verifiche di resistenza delle strutture, è quello corrispondente al vento massimo di esercizio di cui al punto 15.2.

10.—Stabilità della fune portante-traente sulle rulliere. (cap. 3, paragrafo r)

10.1.—Le rulliere, sia di appoggio che di ritenuta, devono essere del tipo a bilanciata, in maniera che il carico trasmesso dalla fune portante-traente si distribuisca uniformemente su tutti i rulli e che non vi sia pericolo di distacco della fune dai rulli stessi. Non sono ammesse rulliere a doppio effetto, ossia concepite per svolgere funzioni sia di appoggio che di ritenuta anche se in condizioni di carico della linea diverse.

10.2.—La stabilità della fune, ad impianto in servizio, deve essere assicurata contro il pericolo di scarrucolamento sia per vento spirante orizzontalmente in direzione perpendicolare all'asse della linea, sia per effetto di qualsiasi altra azione dinamica; a tal fine si adottano i dispositivi di cui al punto 11.7. e, inoltre, rulli aventi profilo della guarnizione, profondità di gola ed altezza libera di bordino adeguati, tenuto conto dell'esigenza di consentire agevolmente il passaggio delle morse anche se inclinate trasversalmente (v. punto 11.9.).

10.3.—Nelle verifiche di stabilità della fune sulle rulliere, le ipotesi di carico più sfavorevoli devono essere determinate prendendo in esame sia il caso di un ramo o di ambedue i rami senza veicoli, sia quello di un ramo o di ambedue i rami con i veicoli, scarichi od a pieno carico convenzionale (v. punto 8.9.2.), alla minima equidistanza; comunque l'impianto va considerato a regime e le masse dei veicoli uniformemente distribuite lungo la fune. Nelle ipotesi di carico più sfavorevoli fra quelle innanzi indicate, il carico minimo trasmesso a ciascun rullo della fune non deve essere minore di 60 daN; il carico complessivo su ogni rulliera d'appoggio, espresso in daN, non deve risultare inferiore al valore numerico corrispondente alla somma, espressa in m, delle lunghezze orizzontali delle campate adiacenti al sostegno considerato, con un minimo assoluto in ogni caso non minore di 200 daN.

10.4.—Qualora, pur essendo la rulliera di appoggio, la sommità del relativo sostegno risulti al disotto della retta congiungente la sommità dei sostegni adiacenti (sostegno di appoggio in concavità), il contatto della fune portante-traente con i rulli deve essere garantito anche nell'ipotesi che la tensione della stessa fune subisca un incremento convenzionale del 40% rispetto al valore massimo che detta tensione può assumere in corrispondenza del sostegno considerato.

10.5.—Nelle rulliere di ritenuta deve essere verificato che, nelle condizioni di carico della linea a tali effetti più sfavorevoli, la fune portante-traente non si distacchi dalla rulliera quando sul veicolo sottostante gravi un carico pari a quello convenzionale massimo fissato per i viaggiatori (v. punto 8.9.2.) aumentato del 50%.

11.—Rulli e rulliere (cap. 3, paragrafo t)

11.1.—I rulli sui quali corre la fune portante-traente devono essere provvisti di idonea guarnizione cedevole, di forma, dimensioni e caratteristiche adeguate in relazione al diametro della suddetta fune, alle dimensioni ed alla forma delle ganasce delle morse, nonché alla velocità d'esercizio ed alle limitazioni di carico stabilite ai punti 11.4., 11.5. e 11.6.

11.2.—Il rapporto fra il diametro del rullo, convenzionalmente misurato in corrispondenza dell'asse della fune portante-traente, ed il diametro della stessa fune non deve essere minore di 10.

11.3.—L'angolo di deviazione della fune portante-traente su ogni rullo, nelle condizioni di carico a tali effetti più sfavorevoli, ma ad impianto a regime e considerando le masse dei veicoli, scarichi o a pieno carico convenzionale (v. punto 8.9.2.), uniformemente distribuite lungo la fune stessa, non deve superare 4° 30'.

11.4.—Il carico massimo trasmesso a ciascun rullo di appoggio dalla fune portante-traente, nelle condizioni di carico a tali effetti più sfavorevoli, ma ad impianto a regime e considerando le masse dei veicoli, scarichi od a pieno carico convenzionale (v. punto 8.9.2.), uniformemente distribuite lungo la fune stessa, non deve superare il valore determinato, in daN, con la relazione $P_{max} = K d D$; dove: d (mm) e D (mm) sono rispettivamente il diametro della fune ed il diametro del rullo, misurato convenzionalmente sull'asse della fune medesima; K (daN/mm²) è una costante dipendente dalle caratteristiche della guarnizione cedevole e, per materiali correnti, può assumere valori compresi fra 0,035 daN/mm² per velocità di 2,5 m/s e 0,025 daN/mm² per velocità di 5 m/s. Valori diversi possono essere ammessi, caso per caso, in relazione alla documentazione probatoria prodotta per il materiale costituente le guarnizioni.

11.5.—Per i rulli di ritenuta il carico massimo ammissibile va assunto pari all'80% di quello determinato per i rulli di appoggio secondo quanto stabilito al punto 11.4.

11.6.—E' ammesso l'impiego di rulli unificati, corrispondenti per forma e caratteristiche geometriche alle indicazioni della tabella UNI 7365, a condizione che il profilo della guarnizione e dei bordi del rullo consentano il passaggio della morsa inclinata trasversalmente come stabilito al punto 11.9.

- 11.7.—Le rulliere, sia di appoggio che di ritenuta, devono essere provviste sia di efficaci dispositivi atti a contrastare lo scarrucolamento della fune portante-traente verso l'interno della linea, sia di idonei dispositivi per l'arresto automatico dell'impianto, con frenatura normale (v. punto 8.8.2.), nell'eventualità di scarrucolamento della fune predetta tanto verso l'interno, quanto verso l'esterno della linea.
- 11.8.—Le rulliere devono essere inoltre provviste di efficaci dispositivi per raccogliere la fune portante-traente eventualmente scarrucolata verso l'esterno della linea; detti dispositivi possono essere omessi solo nel caso di rulliere di appoggio oscillanti trasversalmente.
- 11.9.—L'ingombro delle rulliere, dei rulli e dei dispositivi antiscarrucolanti e raccoglifune deve consentire il libero transito della morsa con il veicolo inclinato in senso trasversale alla linea, sia da un lato che dall'altro rispetto al suo assetto normale, dell'angolo corrispondente al massimo sbandamento che può essere assunto dal veicolo stesso per carico squilibrato, aumentato convenzionalmente di 12°. Il suddetto ingombro deve inoltre consentire una oscillazione libera longitudinale del veicolo di $\pm 20^\circ$, rispetto al suo assetto normale tenuto conto dell'ingombro dei viaggiatori e delle strutture del veicolo quando esso si trova sulla massima pendenza (v. punto 1.2.).
- 11.10.—Gli attacchi delle rulliere ai sostegni devono essere realizzati in maniera da consentire agevolmente la correzione della posizione delle rulliere stesse, agli effetti dell'allineamento della fune portante-traente.
- 11.11.—Agli effetti dei calcoli di verifica delle rulliere, l'azione trasversale trasmessa dalla fune portante-traente per effetto del vento massimo di esercizio (v. punto 15.2.) spirante orizzontalmente, si considera convenzionalmente ripartita per il 50% sul primo rullo, per il 33% sul secondo e per il 17% sul terzo.

12.—Costruzione dei sostegni dell'impianto. (cap. 3, paragrafo s), 1° e 2° comma)

- 12.1.—I sostegni in struttura metallica devono presentare una rigidezza rispetto alla torsione tale che la rotazione massima della testata non superi l'angolo di 10', sotto l'azione della coppia torcente ad essa applicata, in un piano perpendicolare all'asse del sostegno, nelle condizioni di carico a tali effetti più sfavorevoli. I sostegni devono altresì presentare una sufficiente rigidezza alla flessione, in maniera che, al passaggio dei veicoli carichi, in corrispondenza di essi, non abbiano a manifestarsi deformazioni, elastiche eccessive o vibrazioni disturbanti.
- 12.2.—La rispondenza alle prescrizioni del precedente punto 12.1. può essere dimostrata sia con calcoli di verifica, sia mediante prove pratiche in officina o sull'impianto.

12.3.—Tutti i sostegni di linea devono essere provvisti di idonee attrezzature per consentire al personale di accedere alle testate ed alle rulliere, fino alle loro estremità, e di effettuare in condizioni di sicurezza le necessarie operazioni di controllo e manutenzione, nonché quelle per il soccorso; a tal fine:

12.3.1.—sulle testate devono essere installati dispositivi fissi per il sollevamento della fune portante-traente dai rulli;

12.3.2.—il fusto dei sostegni deve essere provvisto di scalette, accessibili solo al personale e, se di altezza superiore a 6 m, equipaggiate con dispositivi atti ad impedire cadute;

12.3.3.—alle testate devono essere applicati maniglioni, mancorrenti e passerelle con le necessarie protezioni, per l'accesso alle rulliere;

12.3.4.—sulle testate devono essere installati interruttori a consenso per l'arresto dell'impianto durante le operazioni di manutenzione.

13.—Veicoli. (cap. 3, paragrafo u), 1°, 3°, 4°, 8° e 9° comma)

13.1.—Le seggiole devono essere realizzate in maniera tale da assicurare sia un comodo e sicuro assetto dei viaggiatori, sia facilità e rapidità di imbarco e sbarco, offrendo inoltre la necessaria protezione durante il viaggio; a tal fine:

13.1.1.—il sedile deve avere, all'altezza dei braccioli, larghezza non inferiore a 140 cm se a tre posti ed a 190 cm se a quattro posti; la profondità deve essere non inferiore a 45 cm ed il bordo anteriore deve essere rivestito di materiale cedevole;

13.1.2.—il sedile deve essere convenientemente inclinato all'indietro e munito di schienale alto almeno 40 cm rispetto al piano del sedile stesso; i braccioli laterali devono essere alti almeno 15 cm, rispetto a detto piano;

13.1.3.—il veicolo deve essere provvisto di sbarra di chiusura anteriore facilmente manovrabile e stabilmente fermata, nelle due posizioni estreme, da dispositivo a contrappeso od a molla; in posizione di chiusura detta sbarra deve trovarsi ad una altezza di almeno 35 cm rispetto al piano del sedile;

- 13.1.4.—il veicolo deve essere provvisto di poggipiedi (o poggiasci) per ciascuno dei viaggiatori trasportati, realizzato in maniera da non costituire comunque ostacolo alle operazioni di imbarco e sbarco;
- 13.1.5.—le strutture del veicolo, compresa la sbarra di chiusura ed i poggipiedi, devono essere realizzate in maniera da evitare pericoli per i viaggiatori o possibilità di impigliamento per i rispettivi indumenti.
- 13.2.—Per i veicoli equipaggiati con una sola morsa di collegamento alla fune portante-traente, il rapporto fra il quadrato del carico verticale applicato dalla morsa alla fune, espresso in daN, ed il prodotto della tensione minima in tale fune, pure espresso in daN, per la sua sezione metallica, espressa in mm², deve risultare non maggiore di 0,07 daN/mm²; all'uopo si considerano il carico verticale corrispondente alla forza-peso del veicolo al massimo carico convenzionale (v. punto 13.4.), nonché il valore minimo della predetta tensione nelle condizioni di carico della linea a tali effetti più sfavorevoli, ma con impianto a regime.
- 13.3.—Per i veicoli equipaggiati con dispositivi di collegamento a doppia morsa, se la distanza fra i centri di esse è minore di 15 volte il diametro della fune portante-traente, il dispositivo stesso va considerato come unico; se invece la distanza fra i detti centri è superiore a 15 volte il diametro della fune, su ciascuna delle due morse si considera gravante il 60% della forza peso del veicolo al massimo carico convenzionale (v. punto 13.4.), ferma restando la limitazione stabilita al punto 13.2.
- 13.4.—Agli effetti della limitazione stabilita al punto 13.2. e dei calcoli di verifica riguardanti le strutture dei veicoli e gli organi delle morse, nonché agli effetti della determinazione della resistenza minima allo scorrimento delle stesse morse (v. punto 14.1.), il carico massimo di viaggiatori va assunto convenzionalmente in 250 Kg per i veicoli a tre posti ed in 330 Kg per i veicoli a quattro posti.

14.—Morse. (cap. 3, paragrafo v)

- 14.1.—Per i veicoli equipaggiati con una sola morsa di collegamento alla fune portante-traente, essa deve presentare una resistenza allo scorrimento non inferiore a 3 volte la componente della forza peso del veicolo a carico massimo convenzionale (v. punto 13.4.), misurata secondo la traiettoria della morsa stessa sulla massima pendenza (v. punto 1.2.2.).
- 14.2.—Per i veicoli equipaggiati con dispositivi a doppia morsa, ciascuna di esse deve presentare una resistenza allo scorrimento almeno pari alla metà di quella fissata al punto 14.1.

14.3.—La resistenza allo scorrimento stabilita per ciascuna morsa in base alle disposizioni dei punti 14.1. o 14.2., deve essere assicurata in ogni condizione di lubrificazione dell'accoppiamento fra ganasce e fune portante-traente; inoltre:

14.3.1.—il meccanismo per la trasmissione alle ganasce dello sforzo di serraggio deve presentare accoppiamenti caratterizzati da resistenze d'attrito per quanto possibile ridotte e costanti nel tempo;

14.3.2.—lo sforzo di serraggio necessario va determinato assumendo convenzionalmente per il coefficiente d'aderenza fra fune e ganasce un valore compreso fra 0,13 e 0,15; valori diversi possono essere adottati, caso per caso, subordinatamente all'esito di esaurienti prove;

14.3.3.—lo sforzo di serraggio deve essere complessivamente erogato da due indipendenti sorgenti di energia potenziale, ciascuna delle quali deve garantire almeno la metà di tale sforzo; possono essere adottati a tale scopo sistemi di molle lavoranti a compressione;

14.3.4.—per tenere conto della riduzione di diametro della fune portante-traente, nonché dell'usura delle ganasce o di altri organi delle morse, lo sforzo di serraggio deve risultare non inferiore al valore minimo calcolato in base alle disposizioni dei punti 14.1. o 14.2. e 14.3.2., anche quando la predetta fune ha subito una riduzione di diametro convenzionalmente fissata nel 3% del suo diametro nominale.

14.4.—Il meccanismo di serraggio deve consentire una potenziale ulteriore corsa libera delle ganasce, nel senso della chiusura, a partire dalla posizione normale di serraggio sulla fune portante-traente; l'entità di tale corsa libera deve essere fissata, in sede di progetto, con un margine sufficientemente ampio, tenendo conto che l'impiego della morsa nel corso dell'esercizio non potrà essere ulteriormente consentito quando la potenziale corsa libera predetta risulti minore del 10% del diametro nominale della fune.

14.5.—Quando lo sforzo di serraggio è erogato da sistemi di molle, essi devono rispondere ai seguenti requisiti:

14.5.1.—in relazione al punto 14.3.3. ciascun sistema deve essere costituito:

a) se si adottano molle elicoidali, da un numero pari di unità disposte in parallelo;

b) se si adottano molle a tazza, da unità disposte in serie (a tazze semplicemente contrapposte), ovvero in serie parallelo (a tazze sovrapposte e contrapposte); in questo secondo caso, peraltro, non è ammesso sovrapporre più di due tazze per ogni unità in serie;

c) se si adottano tipi diversi di molle o composizioni diverse, la soluzione potrà essere ammessa caso per caso;

14.5.2.—ciascun sistema di molle, portato a blocco e lasciato in tale configurazione per 30 minuti primi, una volta riportato libero non deve presentare fenomeni di snervamento e deformazioni permanenti entro i limiti del campo di tolleranza fissato per la lunghezza libera (v. punto 14.5.4.);

14.5.3.—la freccia massima conferita al sistema di molle dal meccanismo in ogni ciclo di lavoro non deve superare gli 8/10 della freccia a blocco, convenzionalmente definita come differenza fra la lunghezza libera nominale del sistema (v. punto 14.5.4.) e la sua lunghezza a blocco teorica, determinata in base alle dimensioni geometriche del sistema stesso;

14.5.4.—in sede di progetto devono essere fissati campi di tolleranza, rispetto ai valori nominali, per i principali parametri caratterizzanti il sistema di molle e, almeno:

a) per la lunghezza libera del sistema;

b) per il valore dello sforzo erogato dal sistema in corrispondenza di valori significativi delle frecce che possono essere conferite nel suo ciclo di lavoro e, comunque, agli 8/10 della freccia a blocco; tali campi definiscono i limiti, rispettivamente superiore ed inferiore, entro i quali il sistema di molle può essere impiegato in servizio;

14.6.—La resistenza minima allo scorrimento della morsa (v. punti 14.1. o 14.2. e punto 14.3.2.) va determinata, tenuto anche conto di quanto stabilito al punto 14.3.4., considerando per ciascuno dei prefissati parametri il valore corrispondente al limite inferiore del rispettivo campo di tolleranza.

14.7.—Le verifiche statiche di resistenza dei singoli organi costituenti la morsa vanno condotte nelle condizioni più sfavorevoli, ma considerando per ciascuno dei prefissati parametri il valore corrispondente al limite superiore del rispettivo campo di tolleranza; per gli organi soggetti a sollecitazioni variabili nel ciclo di lavoro della morsa, le verifiche di resistenza a fatica devono essere condotte determinando il ciclo delle

sollecitazioni locali caratterizzate dal più sfavorevole valore del rapporto fra sollecitazione minima e sollecitazione massima.

- 14.8.—La forma e le dimensioni delle morse devono essere tali da garantire un passaggio facile e sicuro sui rulli (v. punto 11.9.), limitando gli effetti d'urto e le oscillazioni disturbanti; le estremità delle ganasce devono essere raccordate ad invito con adeguato raggio di curvatura, in maniera da non danneggiare la fune in relazione alle deviazioni che essa può subire.
- 14.9.—La morsa deve consentire, durante l'esercizio, l'agevole e rapido controllo tanto della freccia conferita ai sistemi di molle impiegati per il serraggio, quanto dell'ulteriore corsa libera potenzialmente disponibile (v. punto 14.4.).
- 14.10.—La pressione di serraggio esercitata dalle ganasce sulla fune portante-traente deve avere entità e distribuzione tali da garantire la fune medesima da danneggiamenti locali; il diametro interno delle ganasce deve essere correlato con quello della fune.
- 14.11.—Ogni morsa deve essere individuata mediante numero di matricola stabilmente impresso dal costruttore.

15.—Modalità di esercizio. (cap. 4, paragrafo b), ultimo comma)

- 15.1.—Il servizio deve essere sospeso, sotto la responsabilità dell'agente caposervizio, 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.
- 15.2.—Si definisce convenzionalmente vento massimo di esercizio quello supposto spirante orizzontalmente in direzione perpendicolare all'asse della linea, la cui pressione dinamica determina una inclinazione trasversale di 12° dei veicoli, rispetto al loro assetto normale; a tale fine si considerano i veicoli stessi scarichi od a pieno carico convenzionale (v. punto 8.9.2.), secondo quale delle condizioni risulti più sfavorevole. Il valore della velocità del vento corrispondente alla suddetta pressione deve essere indicata nel Regolamento di esercizio.
- 15.3.—L'agente caposervizio deve inoltre disporre la sospensione del servizio qualora il vento spiri a raffiche che facciano temere oscillazioni pericolose per i veicoli o per le funi e, comunque, quando le condizioni atmosferiche, possano, a suo giudizio, pregiudicare la sicurezza del servizio.