

**D.M. 15 maggio 1929, n. 1269, modificato dal D.M. 22 dicembre 1947, n. 2515. – Approvazione del regolamento tecnico per l'impianto e l'esercizio di funivie destinate al trasporto, in servizio privato, delle merci nonché delle persone addette alle aziende esercenti le funivie stesse.**

## **PARTE I**

### **CONCESSIONE**

**1. (Domande di concessione).** -Le Società od i privati che intendano costruire ed esercitare impianti di funivie destinate al trasporto delle merci delle proprie aziende o ad un uso qualunque delle aziende medesime nonché al trasporto di persone aventi rapporti di servizio con queste, debbono presentare alla competente (regia) prefettura, domanda corredata dei seguenti documenti:

*a)* relazione tecnica sul progetto in un esemplare in carta da bollo da L. 3 (1) e una copia in carta semplice; .

*h)* elaborati di progetto tutti in un esemplare bollato e una copia in carta semplice comprendenti:

Piano topografico in scala non minore di 1 : 25.000.

Planimetria in scala di 1 : 1.000.

Profilo longitudinale del terreno e delle funi in scala di 1 : 1.000 tanto per le lunghezze quanto per le altezze.

Sezioni trasversali, in scala di 1 : 100 nel numero che può occorrere per illustrare sufficientemente le singolarità del terreno, l'andamento della linea ed i franchi minimi degli ostacoli.

Disegni di insieme di ogni stazione in scala 1 : 50.

Disegni di insieme di ogni cavalletto in scala di 1 : 50.

Disegni di insieme del materiale mobile in scala di 1 : 20.

*c)* fascicolo dei calcoli e delle verifiche di stabilità, dei vari organi principali; calcoli delle funi, stabilità delle funi portanti sulle scarpe, delle funi traenti sulle puleggie motrici; verifica dei freni e dei loro effetti; stabilità dei ruotismi sulla portante; ruotismi delle slitte o contrappesi, cavalletti-scarpe, ancoraggi, stazione di tensione, materiale mobile, forza-motrice; .

*d)* ogni altro documento che il richiedente ritenga di produrre a sostegno della sua domanda.

**2. (Rilievi di campagna).** -Tanto la planimetria quanto il profilo del terreno debbono essere ricavati da operazioni di campagna ed il profilo va picchettato sul terreno.

**3. (Planimetria).** -La planimetria può essere limitata alla zona immediatamente sottostante la funivia indicando quelle singolarità del terreno che può essere necessario di precisare.

**4. (Modalità costruttive e disegni).** - I disegni d'insieme dovranno essere sviluppati su carta consistente in strisce dell'altezza fissa di cm. 35 e di lunghezza senza limitazione piegata a mantice in facce di cm. 35 x 25.

I disegni dei particolari costruttivi e le modalità di costruzione dei particolari stessi dovranno uniformarsi alle disposizioni sulla normalizzazione di cui al D.G. 18 marzo 1924, ai due D.G. 8 aprile 1924 ed al D.G. in data 25 agosto 1926 e 3 aprile 1928 pubblicati rispettivamente nella Gazzetta ufficiale del regno n. 76 del 29 marzo 1924, n. 252 del 27 ottobre 1924, n. 213 del 13 settembre 1926, n. 101 del 30 aprile 1918.

**5. (Calcoli e verifiche).** - I calcoli giustificativi dovranno essere completi e chiaramente esposti.

Oltre ai calcoli dovranno essere prodotte anche tutte le verifiche previste nelle presenti norme.

**6. (Firma dei calcoli e disegni).** - I disegni e i calcoli dovranno essere sottoscritti oltrechè dal richiedente la concessione anche da un ingegnere ammesso ad esercitare nel Regno giusta le vigenti leggi.

**7. (Esame delle domande e spese di istruttoria).** - La r. prefettura ricevuta la domanda la trasmetterà al Circolo ferroviario d'ispezione (3) competente chiedendo nel contempo alla ditta proponente il deposito entro un congruo termine di una somma per le spese di istruttoria.

(3) Oggi Ispettorato compartimentale della motorizzazione civile e dei trasporti in concessione.

La prefettura provvederà alla liquidazione di dette spese.

Non effettuandosi il deposito nel termine prescritto, la domanda non avrà ulteriore corso.

## **PARTE II**

### **COSTRUZIONE**

#### **CAPO I: IMPIANTI FISSI**

**1. ( Cavalletti).** - Pei cavalletti siano essi in legname o metallici od in cemento armato saranno da adottarsi speciali protezioni, ove occorra, intese ad impedire l'accesso agli estranei.

Nello studio statico dei cavalletti si prenderà in considerazione una pressione del vento di 120 kg. per mq. di superficie piana normale alla sua direzione e si fisserà a 1.5 il coefficiente di stabilità al rovesciamento.

**2. (Scarpe di appoggio).** - Le scarpe di appoggio saranno di conveniente lunghezza, con raggio di curvatura largamente commisurato ai diametri della fune e dei fili. Nella struttura resistente esse debbono essere in acciaio dolce laminato, fucinato o stampato o fuso. Sono da escludersi le scarpe in ghisa.

**3. (Attraversamenti di strade pubbliche, ecc.).** -Negli attraversamenti di strade pubbliche verranno disposte protezioni per difendere il viandante dalla eventuale caduta di oggetti dai carrelli viaggianti, quando non venga autorizzato un semplice richiamo di attenzione al pubblico a mezzo di cartello indicatore.

Per gli attraversamenti con linee elettriche e con le ferrovie si adotteranno apposite protezioni e tutte le altre modalità da approvarsi di volta in volta di accordo con le competenti autorità.

**4. (Franco dal suolo e dagli oggetti fissi) :**

a) L'altezza e la distribuzione dei cavalletti saranno studiate in modo da assicurare un franco minimo di m. 5 dal suolo e da qualunque ostacolo alle catenarie della traente e della zavorra, nonchè al contorno più basso dei carrelli viaggianti e ciò salvo i maggiori franchi da disporsi in corrispondenza degli attraversamenti di strade, di aree e di acque pubbliche.

b) Quando i franchi di cui sopra fossero per ridursi al disotto di m. 5 e in tutti i casi a non meno di 1,50 occorrerà espropriare e recingere convenientemente la zona sottostante.

c) il franco minimo di cui sopra non riguarda le distanze relative agli impianti propri della funivia.

d) In ogni caso ed anche in caso di vento massimo pel quale è consentito l'esercizio, il franco fra carrelli ed ostacoli fissi costituiti dagli impianti della funivia, non dovrà essere minore di m. 0,80. Distanze minori fino ad un limite di 0,30 potranno essere di volta in volta autorizzate, previa l'adozione di opportuni dispositivi di protezione.

**5. (Stazione motrice).** -La stazione motrice dovrà avere un motore di riserva, comandato da sorgente indipendente dall'ordinaria che permetta di condurre in ogni caso i vagoncini in una delle stazioni terminali.

Tale motore potrà essere sostituito da un qualche altro dispositivo che consenta di conseguire lo stesso scopo.

Inoltre dovrà essere possibile far muovere i vagoncini a velocità ridotta per le necessarie ispezioni.

Deve inoltre essere dotata di:

- a) un indicatore di velocità ;
- b) un dispositivo per l'arresto automatico del sistema in caso di eccesso di velocità ;
- a) un indicatore della posizione dei vagoncini in marcia ;
- d) un dispositivo di arrivo e di arresto automatico delle vetture a fine corsa;
- e) un freno azionabile a mano dal macchinista;

f) un dispositivo determinante la frenatura in caso di eccesso di tensione. Tale dispositivo potrà essere omesso solo nel caso in cui l'energia motrice sia elettrica.

Se la stazione è normalmente azionata dalla corrente elettrica dovrà essere dotata pure di:

g) un interruttore di massima opportunamente tarato;

h) un freno automatico che agisca per mancanza di corrente e che possa comandarsi anche dal macchinista.

**6. (Stazione di tensione).** - I contrappesi delle portanti e delle altre funi dovranno essere contenuti in pozzi sufficientemente profondi per consentire le massime escursioni dovute alle varie cause, nella ipotesi più sfavorevole. Detti pozzi dovranno essere ben asciutti e costruiti in muratura.

Le pulegge di rinvio delle tenditrici delle portanti saranno costruite con esclusione di pezzi di getti in ghisa.

I contrappesi dovranno essere costituiti con materiale compatto e tale che non debba temersene la manomissione (blocchi di cemento in gabbie o in pile regolarmente ancorate alla fune tenditrice) ; dovranno inoltre essere facilmente ispezionabili in ogni loro parte.

**7. (Segnalazioni).**

a) Le stazioni saranno collegate da un telefono di servizio.

b) Dovranno essere attuate opportune provvidenze per la trasmissione dei segnali dai carrelli in corsa alla stazione motrice.

c) Apparecchi indicatori della velocità del vento, ove se ne riconosca la necessità, dovranno essere collocati in posizione opportuna con trasmissione delle indicazioni al posto di manovra del macchinista, perchè questi possa disporre la sospensione del servizio quando detta velocità raggiunga il limite massimo consentito per l'impianto.

## **Capo II : FUNI – COSTRUZIONE E CALCOLO**

**1. (Natura e composizione delle funi) :**

a) Funi portanti; debbono essere costituite in fili di acciaio senza anima di canape a formazione chiusa o semichiusa o a trefoli (avvolgimento incrociato).

b) Funi traenti, di zavorra, di soccorso o di freno e tenditrici. Sono funi del tipo flessibile con anima di canape.

**2. (Materiale di cui debbono essere composte le funi).**

a) I fili costituenti le funi debbono essere di acciaio di ottima qualità; a seconda del loro diametro, devono offrire resistenza alla trazione, allungamento percentuale alla rottura, numero di torsioni e di piegamenti come è prescritto nel Capo IV.

Per i fili sagomati non si effettuano le prove di torsione e di piegamento.

b) Le saldature dei fili sono assolutamente da escludersi nelle funi spiroidali; è da escludersi anche in massima nelle altre funi per queste ultime saranno solo ammesse quando la lunghezza dei fili superiore a quella che si può ricavare dalle matasse di peso massimo praticamente raggiungibile (non inferiore a Kg. 50 per i fili di diametro non minore di mm. 3 e non inferiore a Kg. 30 per i fili di diametro minore): verificandosi questa necessità le saldature dovranno esser distanziate sia nella composizione dei trefoli che in quella della fune di almeno cinque passi del filo nel trefolo.

Il verificarsi di tali condizioni dovrà essere specificatamente indicato in un certificato di garanzia della ditta costruttrice.

**3. (Tensione delle funi).** - La tensione delle funi portanti dovrà in via di massima essere determinata da contrappesi liberi; potrà ove vi siano giustificate ragioni ammettersi l'ancoraggio delle funi ; in tal caso dovrà essere applicato un dispositivo tarato che permetta di determinare la tensione, sì che questa possa essere opportunamente regolata.

**4. ( Giunti ed attacchi) :**

a) E' fatto divieto in via di massima, di giunti di linea sulle funi portanti. Ove la lunghezza della funivia da costruire sia superiore alla lunghezza massima praticamente ottenibile per dette funi, potranno essere ammessi giunti a testa fusa e costruiti in modo da diminuire le sollecitazioni di flessione.

b) Tutti gli attacchi delle funi saranno fatti con testa fusa eseguita con la scrupolosa osservanza delle norme indicate al Capo V del presente regolamento.

Dovranno essere presentati i calcoli di resistenza dei giunti all'atto della presentazione del progetto e l'operazione di formazione della testa fusa dovrà essere presenciata dal direttore tecnico dell'impianto, che dovrà redigere e firmare apposito verbale.

c) l'attacco delle funi tenditrici alle portanti nella stazione di tensione sarà fatto con due teste fuse prese da doppio manicotto.

d) l'ancoraggio delle funi portanti dovrà pur essere fatto con testa fusa e manicotto. Quando si voglia consentire un qualche scorrimento delle funi portanti sulle scarpe di appoggio ai piloni per una maggiore conservazione delle funi stesse potrà adottarsi un diverso dispositivo da approvarsi caso per caso.

**5. (Verifica di stabilità delle funi portanti e traenti) :**

a) (4) Subordinatamente all'osservanza delle norme stabilite ai seguenti punti il calcolo della tensione unitaria massima delle funi deve essere eseguito con esclusione delle sollecitazioni di flessione, e si ottiene soltanto dividendo per la sezione metallica della fune (esclusi eventuali nuclei di fili di acciaio dolce) lo sforzo totale massimo assiale sopportato dalla fune.

Il quoziente del peso a pieno carico dei carrelli per il numero delle ruote di questi non dovrà di norma superare un centesimo della tensione minima della portante; ma nel caso di particolari esigenze tecnico-economiche di impianto potrà derogarsi a questa disposizione.

Il rapporto tra il diametro delle pulegge motrici e di rinvio delle funi tenditrici ed il diametro dei fili componenti le funi stesse, non dovrà essere minore di 1200;

b) le tensioni supplementari dovute alla frenatura del carrello ed a quelle del sistema motore dovranno essere aggiunte senza alcun incremento relativo alle azioni dinamiche, rispettivamente alle tensioni unitarie massime calcolate come sopra per le funi portanti e per la traente.

c) Per le funi nuove, il grado di stabilità cioè il rapporto fra il carico unitario medio di rottura a tensione dei fili e la tensione unitaria massima complessiva calcolata come sopra dovrà risultare:

1° non minore di 3.5 per le funi portanti, e le funi telefoniche ;

2° non minore di 5 per le funi traenti ed ogni altra fune comprese le tenditrici.

*(4) Modificato dal D.M. 22 dicembre 1947, n. 2515.*

(5) I rulli guida fune delle funi traenti e della zavorra dovranno avere diametro non minore di 300 volte il diametro del filo e non minore di 200, qualora siano muniti di anelli di gomma e dovranno essere disposti su ogni appoggio in modo ed in numero tale da evi tare che per ogni rullo la deviazione angolare della fune superi il valore di 7°.

d) Le funi di cui al n. 1 potranno essere mantenute in servizio fino a quando il grado di stabilità computato come in appresso non risulti inferiore a 3.

Le funi di cui al n. 2 potranno essere mantenute in servizio fino a quando il grado di stabilità computato come in appresso non risulti inferiore a 4.5.

(5) Il grado di stabilità dovrà calcolarsi assumendo come sezione metallica delle funi diminuita della somma dei fili visibili riscontrati rotti su quattro volte il passo del filo nel trefolo cordato (3).

Nel caso di funi spiroidali la sezione F da introdurre nel calcolo sarà quella originale diminuita della somma delle azioni dei fili riscontrati rotti sulla lunghezza di fune compresa tra due giunti consecutivi.

e) Nel montaggio, il materiale delle funi non dovrà sopportare sforzo unitario oltre il doppio di quello consentito nell'esercizio.

6. (Verifica della stabilità allo scorrimento della fune traente sulla puleggia motrice) :

Dovrà risultare :

$$\frac{T}{t} < e^{fa}$$

dove T/t rapporto massimo fra la tensione del tratto conducente e quella del tratto condotto nelle condizioni più sfavorevoli ;

$e$  = base dei logaritmi naturali; .

$f = 0.10$  (supposta la gola rivestita di legno o di cuoio) ;

$a$  = angolo di avvolgimento della fune traente sulla puleggia motrice.

7. -(Verifica di stabilità della fune portante sulle scarpe). - Per assicurare la stabilità della fune portante al rovesciamento delle scarpe, il momento stabilizzante deve essere almeno uguale ad 1.5 il momento rovesciante, sia ad esercizio sospeso e vento orizzontale a 120 Kg/mq. sia in esercizio e vento a 20 Kg/mq. (per la posizione della vettura più sfavorevole alla stabilità della fune sulla scarpa).

La superficie offerta dalle funi al vento viene valutata in 6/10 della loro sezione diametrale.

Si dovrà altresì verificare che su ogni scarpa la pressione minima esistente sia almeno una volta e mezzo l'eventuale sottospinta che verrà calcolata come se fosse prodotta da un vento verticale, diretto verso l'alto di 50 Kg/mq.

### **CAPO III : CARRELLI**

I carrelli dovranno essere adattabili al sicuro trasporto di persone ed in ogni caso muniti di robuste sponde fisse o mobili.

Il calcolo delle parti resistenti del carrello sarà eseguito tenuto conto di ogni sollecitazione secondaria adottando per i materiali di uso corrente un grado di stabilità non inferiore a 6 rispetto al carico di rottura e per i materiali speciali garantiti dalle case produttrici e previamente sottoposte a prove di controllo, un grado di stabilità 4 purchè il carico di snervamento risulti assai prossimo a quello di rottura.

L'attacco dei carrelli alla traente deve essere fatto con teste fuse; non sono ammessi altri tipi di attacchi.

## **CAPO IV: (6) METODI E NORME PER LA PROVA DELLE FUNI**

### **PARTE III**

#### **ESERCIZIO (7)**

1. (Direzione dell'esercizio). - Ad ogni funivia in servizio privato per trasporto di merci e persone deve essere preposto un Direttore responsabile della buona manutenzione e dell'efficienza degli impianti nonchè della regolarità e della sicurezza dell'esercizio. Il direttore deve essere persona tecnica di provata competenza e capacità specifica.

La nomina del direttore o l'eventuale sostituzione deve essere comunicata nel termine di 5 giorni alla competente r. prefettura..

(6) Sostituito dalla Parte III, Capi I e II del D.M. 31 agosto 1937, n. 2672.

(7) Interessano l'esercizio delle teleferiche anche gli artt. 229-232 del D.P. 27 aprile 1955, n. 547 contenente le Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro:

#### *Teleferiche.*

229. E' vietato il trasporto delle persone su carrelli di teleferiche o di altri sistemi di funicolari aeree costruiti per il trasporto di sole cose, salvo che per le operazioni di ispezione, manutenzione e riparazione e sempre che siano adottate idonee misure precauzionali, quali l'uso di cintura di sicurezza, l'adozione di attacchi supplementari del carrello alla fune traente, la predisposizione di adeguati mezzi di segnalazione.

230. All'esterno delle fronti di partenza e di arrivo dei vagonetti alle stazioni delle teleferiche devono essere applicati solidi ripari a grigliato metallico atti a trattenere una persona in caso di caduta. Tali ripari devono essere disposti a non oltre metri 0,50 sotto il margine del piano di manovra e sporgere da questo per almeno metri 2.

#### *Impianti funicolari a lungo percorso.*

231. Le teleferiche dai cui posti di manovra non sia possibile controllare tutto il percorso devono avere in ogni stazione o posto di carico e scarico, un dispositivo che consenta la trasmissione dei segnali per le manovre dalla stazione principale.

232. L'ingrassatura delle funi portanti delle teleferiche e degli impianti simili deve essere effettuata automaticamente mediante apparecchio applicato ad apposito carrello.

---

**2. (Agenti delle funivie).** - Gli agenti da adibire alla manovra del macchinario devono essere previamente abilitati alle loro funzioni dal competente Circolo di ispezione (3) in seguito ad esame della loro idoneità fisica e morale e del favorevole risultato delle prove teoriche e pratiche cui il Circolo (3) stesso crederà di assoggettarli.

**3. (Verifiche e prove periodiche).** - Sotto la responsabilità del direttore si procederà alle seguenti verifiche e prove periodiche.

Giornalmente prima di iniziare il servizio, il personale della funivia dovrà assicurarsi del perfetto funzionamento dell'impianto in tutte le sue parti.

Periodicamente poi il direttore della funivia deve effettuare speciali visite ad intervalli tali che gli permettano di avere sempre la piena sicurezza dello stato di completa efficienza e di perfetta manutenzione di tutti gli impianti.

Durante tali visite deve verificarsi particolarmente lo stato di conservazione delle funi ricercando ed individuando tutte le rotture dei fili.

Qualora la fune sia munita di giunti, questi dovranno essere giornalmente ispezionati e determinati gli eventuali movimenti delle teste fuse con apposito calibro.

**4. (Modifica degli impianti).**

Qualsiasi modifica sostanziale agli impianti o sostituzione dei singoli organi essenziali deve essere preventivamente autorizzata dal r.Circolo ferroviario (3) che potrà, a suo giudizio verificarne anche l'esecuzione.