

DECRETO MINISTERIALE 31 agosto 1937, n. 2672, che approva il regolamento per le funivie in servizio pubblico destinate al trasporto di persone, in sostituzione dell'altro precedentemente approvato con decreto Ministeriale 3 settembre 1926, n. 2836.

IL MINISTRO PER LE COMUNICAZIONI

Visto il regolamento tecnico per le funivie in servizio pubblico destinate al trasporto di persone, approvato col decreto Ministeriale 3 settembre 1926, n. 2836;

Ritenuta la necessità di aggiornare le norme di detto regolamento in corrispondenza ai progressi realizzati nella tecnica delle funivie e alle nuove esigenze risultanti dalla esperienza in materia;

Visto il nuovo testo di regolamento all'uopo predisposto dalla Reale Commissione per le funicolari aeree e terrestri, istituita col R. decreto 17 gennaio 1926, n. 177;

DECRETA:

E' approvato l'annesso regolamento per le funivie in servizio pubblico destinate al trasporto di persone, in sostituzione dell'altro precedentemente approvato con decreto Ministeriale 3 settembre 1926, n. 2836.

Roma, 31 agosto 1937.

Il Ministro: BENNI.

REGOLAMENTO PER LE FUNIVIE IN SERVIZIO PUBBLICO DESTINATE AL TRASPORTO DI PERSONE

PARTE I. -MODALITA' PER LA CONCESSIONE

1. – DOMANDE DI CONCESSIONE

Le domande di concessioni di funivie per trasporto di persone in servizio pubblico debbono essere rivolte al Ministero delle Comunicazioni (Ispettorato Generale delle Ferrovie, Tramvie e Automobili) corredate dai documenti seguenti:

a) relazione tecnica sul progetto in un esemplare in carta da bollo da L. 6, ed una copia in carta semplice;

b) elaborati di progetto tutti in due esemplari bollati ed una copia in carta semplice, comprendenti:

- Piano topografico in scala non minore di 1 : 25.000.

- Profilo longitudinale del terreno e delle funi, in scala di 1 : 1000 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 e i franchi minimi dagli ostacoli.

- Disegni di insieme di ogni stazione e di ogni cavalletto, in scala di 1 : 50.

- Disegno di insieme dei vagoncini in scala di 1 : 20.

- Disegno schematico delle comunicazioni telefoniche e delle segnalazioni;

c) particolari vari delle stazioni, dei relativi impianti e meccanismi, degli ancoraggi delle funi portanti, dei carrelli, degli attacchi e sospensioni, delle funi e dei rulli, delle puleggie di rinvio, dei contrappesi, delle scarpe, in scala maggiore possibile, ma almeno di 1 : 10.

Alcuni di detti particolari - di maggiore importanza agli effetti della sicurezza degli impianti - come per esempio i meccanismi frenanti, dovranno essere sviluppati nella scala di 1 : 2;

d) prospetto indicativo dei vari materiali da impiegare ed indicazione della loro provenienza, con speciale riguardo alle funi ed alle loro dimensioni;

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

f) tabella dei prezzi unitari, con analisi dei prezzi principali;

g) perizia particolareggiata della spesa;

h) orario grafico;

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

l) deliberazioni degli Enti locali;

m) piano finanziario con bilancio di esercizio contenente la indicazione particolareggiata delle spese e quella dei proventi presunti;

n) relazione sulla pubblica utilità della linea;

o) indicazione dei mezzi finanziari coi quali il richiedente intende far fronte alle spese per la costruzione e per l'esercizio della linea;

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

2.- DISEGNI-TIPO.

Dal richiedente potranno essere presentati in aggiunta ai disegni sopra indicati, eventuali disegni-tipo illustratori del sistema di funivia presentato.

3. – RILIEVI DI CAMPAGNA

Il profilo del terreno deve essere ricavato da operazioni di campagna e picchettato sul terreno.

4. - MODALITA' COSTRUTTIVE E DISEGNI.

I disegni di insieme dovranno essere sviluppati su carta consistente in striscie dell'altezza fissa di cm. 35 e di lunghezza senza limitazione, piegata a mantice in facciate 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 Decreto Presidenziale 18 marzo 1924, ai due Decreti Presidenziali 8 aprile 1924 e ai Decreti del Capo del Governo 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 e n. 101 del 30 aprile 1928.

5. - CALCOLI E VERIFICHE.

I calcoli giustificativi dovranno essere completi e chiaramente esposti e dovranno comprendere tutte le verifiche indicate nel presente regolamento tecnico.

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. - PERIZIA DELLA SPESA.

La perizia della spesa va ripartita per capitoli, come appresso:

- a) Espropriazioni e sistemazioni diverse:
 - Espropriazioni.
 - Sistemazioni stradali e diverse.
- b) Fabbricati e cavalletti:
 - Fabbricati.
 - Cavalletti.
- c) Macchinario, meccanismi, materiale mobile:
 - Meccanismi della stazione inferiore.
 - Meccanismi della stazione superiore.
 - Motori e impianto elettrico.
 - Rulli guida fune, scarpe.
 - Telefoni e segnalazioni.
 - Linee di alimentazione dell'energia.
 - Materiale mobile.
 - Trasporti diversi.
- d) Funi:
 - Costo delle funi in provvista.
 - Dazio doganale, se del caso.
 - Trasporti.
 - Montaggio.
- e) Imprevisti, spese generali e varie.

8. - PIANO FINANZIARIO.

Il piano finanziario dovrà contenere, all'attivo del bilancio, le varie specie di proventi lordi ed al passivo le varie spese, ripartite come appresso:

- quota annua di interesse e ammortamento del capitale di impianto della funivia;
- quota annua di accantonamento per il rinnovamento del macchinario e del materiale mobile;
- quota di accantonamento per il ricambio delle funi;
- spesa annua di esercizio, comprendente le seguenti:
 - energia;
 - manutenzione e materie di consumo;
 - personale;
 - tasse erariali;
 - spese di sorveglianza governativa;
 - assicurazioni;
 - spese varie.

9. - ESAME PRELIMINARE DELLE DOMANDE.

Ricevuta una domanda di concessione di funivia, sarà provveduto ad un preliminare esame per riscontrare se i documenti annessi alla domanda soddisfino le direttive precedenti e se in linea di massima il preventivo risulti attendibile. Domande non in armonia alle direttive stesse saranno respinte per essere convenientemente modificate. Tuttavia potranno essere istruite domande anche se non complete dei particolari di cui alla lettera c) del paragrafo 1, documenti che dovranno essere prodotti su richiesta dell'amministrazione ed in ogni modo prima dell'inizio dei lavori.

10. - SPESE DI ISTRUTTORIA E CAPACITA' FINANZIARIA.

Ove una domanda sia ammessa all'istruttoria se ne darà comunicazione al richiedente il quale, nel termine che gli sarà stabilito, dovrà provvedere a versare in conto corrente postale al Circolo Ferroviario di Ispezione competente, la somma occorrente per le spese di istruttoria ed inerenti.

Il Circolo provvederà alla liquidazione delle dette spese.

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

Nello stesso termine od in quell'altro diverso che fosse espressamente indicato il richiedente dovrà dimostrare la sua capacità finanziaria.

PARTE II. - NORME DI PROGETTO E DI COSTRUZIONE

CAPO I. - FUNI

1. - TIPO E COMPOSIZIONE DELLE FUNI.

a) Funì portanti. - Debbono essere costituite di fili d'acciaio, senza anima di canapa; in massima del tipo a trefoli, ad avvolgimento di preferenza incrociato. Le funi spirroidali a fili di sezione circolare sono escluse.

b) Funì traenti e di zavorra. - Debbono essere del tipo flessibile, - con anima di canapa o di altra fibra tessile.

- c) Funi freno, di soccorso e tenditrici. - Debbono essere del tipo flessibile, con o senza anima di fibra tessile. Sono escluse le funi a doppio manto di trefoli incrociati e quelle i cui trefoli abbiano anima di fibra tessile (funi a gherlino).
- d) funi telefoniche. - Sono escluse le funi spiroidali.

2. - MATERIALE COSTITUENTE LE FUNI.

a) I fili costituenti le funi debbono essere di acciaio di ottima qualità. Per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche, chimiche e micrografiche debbono rispondere alle norme di cui alla parte III.

b) I fili di più tratti fra loro saldati sono ammessi solo nelle funi in cui la lunghezza dei fili è maggiore di quella che si può ricavare dalle matasse del peso massimo praticamente raggiungibile in relazione al diametro (non meno di 60 kg. per i fili di diametro non minore di mm. 3, non meno di kg. 50 per i fili di diametro minore di 3 mm. fino a 2 mm., non meno di 30 kg. per i fili di diametro inferiore).

Verificandosi tale necessità le saldature debbono essere distanziate di almeno 7 passi del filo nel trefolo cordato.

3. - TENSIONE DELLE FUNI.

In ogni caso la tensione di ciascuna fune dell'impianto, sia che abbia una funzione meccanica, sia che serva per trasmettere segnali, deve essere determinata da un contrappeso.

4. - GIUNTI ED ATTACCHI.

a) E' fatto divieto di giunti di linea sulle funi portanti. Ove lo sviluppo della fune portante dell'intera funivia sia tale da non consentire convenientemente l'adozione di funi di un solo pezzo, si devono introdurre stazioni intermedie di ancoraggio o di tensione.

b) Gli attacchi di estremità di tutte le funi dell'impianto devono essere fatti con testa fusa eseguita secondo le norme indicate alla parte III, capo II.

Tale operazione deve essere presenziata dal Direttore tecnico della Azienda e da un ingegnere del Circolo Ferroviario competente, che redigono e firmano apposito verbale.

c) L'ancoraggio delle funi portanti, salvo l'impiego di altri sistemi da esaminare caso per caso, deve farsi per avvolgimento di almeno due spire complete, su tamburo fisso rivestito di doghe di legno resistente.

La fune oltrepassante il tamburo e costituente la opportuna lunghezza di riserva deve essere ulteriormente collegata per mezzo di morsetti o di testa fusa di estremità ad un sostegno di resistenza adeguata ad una tensione residua prudenzialmente stimata del 25 % della tensione massima.

Il diametro del tamburo di ancoraggio deve essere non minore di 1200 volte il diametro dei più grossi fili costituenti la fune e non minore di 75 volte il diametro della fune. Rapporti minori, che fossero giustificati da circostanze d'impianto potranno essere autorizzati caso per caso.

d) Per le funi freno e soccorso che debbono costituire un anello chiuso, sono ammesse le impalmature da effettuarsi con le norme della parte III, capo II.

5. - SICUREZZA DELLE FUNI.

a) Subordinatamente all'osservanza delle norme stabilite nei seguenti capitoli del presente regolamento in riguardo al raggio delle scarpe d'appoggio delle funi portanti, al carico per ruota del carrello sulle portanti, al diametro delle puleggie motrici e di rinvio, ai rulli guida fune, alle guarnizioni periferiche delle ruote, puleggie e rulli, si valuta la tensione unitaria massima dei fili costituenti ciascuna fune soltanto dividendo per la sua sezione metallica (esclusi eventuali nuclei di fili di acciaio dolce) lo sforzo totale massimo assiale sopportato dalla fune.

b) Nella determinazione del detto sforzo totale massimo assiale si deve tener conto anche dell'attrito sui sostegni, delle forze d'inerzia all'avviamento ed alla frenatura (se risentite dalla fune in esame) e di prevedibili oscillazioni rilevanti.

Il coefficiente di attrito fra le funi e le scarpe d'appoggio sui cavalletti (se non provviste di organi di rotolamento) deve essere assunto uguale a 0,20.

c) Per funi nuove il grado di sicurezza, cioè il rapporto fra il carico unitario medio di rottura per trazione dei fili e la tensione unitaria massima, calcolata come sopra, deve risultare:

1° non minore di 3,5 per le funi portanti, le funi di soccorso e le funi telefoniche;

2° non minore di 3,8 per le funi freno;

3° non minore di 5 per le funi traenti, zavorra, tenditrici ed ogni altra eventuale. Quando vi siano due funi traenti ciascuna di esse deve essere prevista in modo che in caso di rottura di una, resti all'altra un grado di sicurezza non minore di 3,5.

Per le funi portanti composte di fili di diversi tipi (funi chiuse e semichiusate), aventi diverso carico unitario di rottura, il carico unitario medio di rottura per trazione da introdurre nel calcolo del grado di sicurezza è quello medio che compete ai fili del tipo meno resistente.

d) Le funi possono essere mantenute in servizio fino a quando il grado di sicurezza, calcolato come sopra, non risulti inferiore:

1° a 3,2 per le funi portanti, le funi di soccorso e le telefoniche;

2° a 3,5 per le funi freno;

3° a 4,5 per le funi traenti, zavorra, tenditrici ed ogni altra eventuale.

Il grado di sicurezza si calcolerà come alla lettera a), assumendo come sezione metallica della fune quella originale diminuita della somma delle sezioni del massimo numero di fili visibili riscontrati rotti sopra una lunghezza di fune uguale a 4 volte il passo del filo nel trefolo cordato.

La riduzione del diametro delle funi col tempo deve essere considerata attentamente come indizio di logorio o di corrosione dei fili. Quando il rapporto n fra il quadrato del diametro della fune in servizio ed il quadrato del diametro misurato a $1/3$ del carico di collaudo della fune risulti inferiore a 0,95, nel valutare la sezione metallica si terrà conto anche di questo fatto moltiplicando la sezione ridotta sopra indicata per il coefficiente $n/0,95$.

Il cambio di una fune deve essere pure eseguito, se essa, pur non essendo ancora discesa al grado di sicurezza minimo risultante dal calcolo sopra indicato, dimostra segni visibili di degradazione, come ad esempio irregolarità di cordatura, corrosioni, eccessiva diminuzione di diametro, ecc.

Quando i risultati dell'ispezione della fune consigliano una indagine più profonda si deve possibilmente tagliarne uno o più spezzoni di estremità per sottoporli a prove che indirizzino circa i provvedimenti ulteriori.

e) Nella messa in opera delle funi si deve evitare la formazione di nodi o gomiti e qualsiasi torsione. Tutte le operazioni di montaggio debbono essere condotte in modo che in nessuna sezione della fune si raggiunga una tensione unitaria massima per semplice trazione, pari ad una volta e mezza quella massima consentita nell'esercizio precedentemente indicata.

6. – STABILITA' ALLO SCORRIMENTO DELLA TRAENTE SULLA PULEGGIA MOTTRICE.

Detti:

T/t : il rapporto massimo fra la tensione del tratto conducente e quella del tratto condotto della fune traente rispettivamente all'inizio ed al termine dell'avvolgimento sulla puleggia motrice, nelle condizioni più sfavorevoli;

e : la base dei logaritmi naturali;

a : l'angolo di avvolgimento della fune traente sulla puleggia motrice espresso in radianti;

f : un coefficiente convenzionale di attrito, che si assume = 0,12 per gola guarnita di legno, cuoio, corda di canapa, o altro materiale che si comporti come questi nei riguardi dell'attrito; deve risultare:

$$T/t \leq e^{fa}$$

CAPO II - DISPOSITIVI GENERALI DI SICUREZZA

1. - IMPIANTO DI SOCCORSO.

Le funivie debbono essere provviste di un impianto di soccorso, comprendente una fune ausiliaria, per mezzo del quale sia possibile il solleccito e sicuro ricovero dei viaggiatori in stazione nell'eventualità di incagli o guasti al macchinario ed ai carrelli o di rottura delle funi traente o di zavorra.

In ogni caso debbono essere predisposti i mezzi necessari affinché i viaggiatori possano essere calati dalle vetture entro sacchi appropriati per mezzo di corde.

2. - SCARTAMENTO, FRANCO DAL SUOLO E DAGLI OGGETTI FISSI.

a) Lo scartamento delle funi portanti deve essere tale da garantire il sicuro svolgimento delle corse delle vetture anche col vento massimo per il quale è consentito l'esercizio. In ogni modo il franco fra le vetture e gli ostacoli fissi facenti parte degli impianti della funivia non deve essere minore di metri 0,80 anche nel caso di vento massimo, tenuto conto, al passaggio sui cavalletti anche della forza centrifuga dipendente dalla curvatura delle scarpe.

Distanze minori, fino ad un minimo di m. 0,30 possono essere autorizzate di volta in volta, previa l'adozione di efficaci dispositivi di protezione. Nel fissare le dimensioni costruttive dei carrelli delle vetture, si dovrà tener conto dell'oscillazione della vettura e dell'usura delle varie parti.

b) La distribuzione e l'altezza dei cavalletti devono essere tali da assicurare nelle condizioni più sfavorevoli un franco minimo di m. 5,00 dal suolo alle catenarie variabili della traente e della zavorra, nonchè al contorno più basso delle vetture viaggianti; e ciò salvo i maggiori franchi da attuare in corrispondenza degli attraversamenti di strade, di aree e di acque pubbliche, di ferrovie, tramvie, funicolari terrestri e di elettrodotti.

c) Quando i franchi di cui alla lettera b) debbano essere ridotti al disotto di m. 5 ed in ogni caso a non meno di m. 1.50, occorre espropriare e recingere efficacemente la zona di terreno sottostante.

Nel computo dei franchi di cui alle precedenti lettere *b)* e *c)* si dovrà tener conto dell'altezza probabile massima della neve nella regione.

d) Il franco minimo di cui alle precedenti lettere *b)* e *c)* non riguarda le distanze relative agli impianti della funivia.

3. - SEGNALAZIONI.

a) Le stazioni debbono essere collegate da un telefono di servizio.

b) Le vetture in corsa debbono essere collegate telefonicamente con la stazione motrice e munite inoltre di dispositivo per la trasmissione di segnali.

I due circuiti telefonici di cui in *a)* e in *b)* devono essere indipendenti.

c) Apparecchi di sicuro funzionamento segnalatori della velocità massima (o pressione massima), ammissibile del vento devono essere collocati in posizione adatta, con trasmissione delle indicazioni al posto di manovra del macchinista, affinché questi possa provvedere alla sospensione del servizio quando la detta velocità (o pressione) abbia raggiunto il limite massimo per cui è consentito l'esercizio.

4. - ATTRAVERSAMENTI DI STRADE, DI AREE E DI ACQUE PUBBLICHE, DI FERROVIE, TRAMVIE, FUNICOLARI TERRESTRI ED ELETTRODOTTI.

a) Negli attraversamenti di strade pubbliche si devono disporre protezioni per difendere i viandanti dalla eventuale caduta di oggetti dalle vetture. In luogo della protezione può essere autorizzato un semplice richiamo di attenzione al pubblico per mezzo di cartello indicatore.

b) Per gli attraversamenti di aree o di acque pubbliche o di ferrovie, tramvie e funicolari terrestri si adotteranno le necessarie modalità, non escluse, ove occorrano, apposite protezioni.

c) Le modalità degli attraversamenti suindicati saranno approvate di volta in volta, sentite le competenti Autorità.

d) Per gli attraversamenti e parallelismi con condutture elettriche e linee telegrafiche valgono le norme contenute nell'art. 17 delle «Prescrizioni generali tecniche» per attraversamenti e parallelismi, approvate con decreto Ministeriale 16 novembre 1932.

CAPO III. - APPOGGI

1). - CAVALLETTI.

Non sono ammessi i cavalletti di legno.

Deve essere possibile l'accesso ai cavalletti per ispezioni ma esso deve essere materialmente impedito agli estranei con mezzi adatti.

Nello studio statico dei cavalletti si deve tener conto di tutte le forze sollecitanti nelle condizioni di esercizio più sfavorevoli alla stabilità.

Nell'ipotesi di impianto in riposo, la pressione del vento si deve assumere uguale a 120 kg. per m² di superficie piana perpendicolare alla sua direzione. Il grado di stabilità dei cavalletti rispetto al rovesciamento deve risultare non inferiore a 2, senza tener conto del contributo che il terreno circostante dà alla stabilità.

La superficie offerta dalle funi all'azione del vento ai fini delle precedenti valutazioni si ritiene equivalente ad una superficie piana di area uguale ai sette decimi della sezione diametrale.

I sostegni metallici, oltre la robustezza prescritta, devono presentare una rigidità rispetto alla torsione, tale da escludere una deviazione angolare della scarpa che riduca sensibilmente la stabilità della fune sulla scarpa stessa.

In ogni caso lo spostamento massimo computato sulla proiezione orizzontale dell'estremo della scarpa dall'asse della fune non deve superare i 2/10 del diametro della fune.

Tutti i sostegni metallici dovranno essere messi a terra per mezzo di appositi conduttori di sufficiente diametro.

2. - SCARPE DI APPOGGIO E RULLI GUIDA FUNE.

a) Il raggio di curvatura delle scarpe d'appoggio, in ogni punto della parte a contatto per la fune, deve essere non minore di 400 volte il diametro della fune e, per le portanti, non minore del valore per cui il carrello transitante a velocità normale sulla scarpa acquista l'accelerazione centripeta di 2 m/sec^2 .

La lunghezza di ciascuna scarpa deve essere largamente commisurata alla necessità che in nessun caso la fune possa protendersi da una parte o dall'altra in direzione non tangente al profilo della scarpa stessa.

Sono ammesse le scarpe oscillanti.

Nella loro struttura resistente le scarpe devono essere di acciaio dolce, laminato, fucinato o stampato, con esclusione dei materiali di getto.

La superficie superiore della scarpa ed il suo profilo devono essere tali da facilitare lo scorrimento della fune ed evitarne in ogni caso la fuoruscita.

b) I rulli di guida delle funi traente, zavorra ed ausiliaria devono avere un diametro di gola di massima non minore di 15 volte il diametro della fune guidata, ed essere in ogni caso in numero tale che la deviazione che la fune subisce su ciascun rullo non superi $3^\circ 30'$.

E' ammesso che tutto il sistema dei rulli di appoggio di una fune sia portato da un supporto oscillante, munito di un dispositivo per impedire che l'oscillazione avvenga di colpo.

I rulli devono essere girevoli su cuscinetti a rotolamento e quelli che sono in moto durante l'esercizio normale devono essere guarniti di materiale elastico atto a ridurre l'usura delle funi. I rulli devono essere provvisti, se necessario, di un dispositivo di guida atto a riportare la fune sempre nella gola.

3. - STABILITA' DELLE FUNI SULLE SCARPE.

La stabilità della fune portante rispetto al rovesciamento dalle scarpe si misura convenzionalmente per mezzo del rapporto fra il momento stabilizzante dovuto al peso ed il momento rovesciante dovuto al vento; l'uno e l'altro momento dovendo essere valutati come se il rovesciamento fosse identificabile con quello di un cilindro di diametro pari a quello della fune.

Ad esercizio sospeso, con pressione orizzontale del vento uguale a 120 kg./m^2 , ed in esercizio con pressione del vento uguale a 20 kg./m^2 , e con la vettura nelle condizioni più sfavorevoli alla stabilità della fune sulla scarpa, il detto rapporto deve risultare almeno uguale ad 1,5.

In modo analogo si verifica la stabilità al rovesciamento di altre funi appoggiate su scarpe.

Inoltre la pressione minima esercitata da una fune sopra un appoggio (scarpa o sistema di rulli) deve essere almeno uguale ad una volta e mezza la sottospinta del vento sul tratto di fune che compete all'appoggio considerato; tale sottospinta si deve convenzionalmente calcolare come dovuta ad un vento verticale, rivolto verso l'alto, di 50 kg./m^2 .

CAPO IV. - VETTURE

1. - COSTRUZIONE.

a) Le vetture debbono essere costruite in base al criterio che la loro tara sia la più piccola possibile, compatibilmente col funzionamento a vuoto dell'impianto col vento massimo d'esercizio.

b) Le ruote del carrello devono essere guarnite di materiale elastico.

c) Il quoziente del peso a pieno carico della vettura (carrello compreso) per il numero delle ruote non deve superare un centesimo della tensione minima della portante.

d) Tra il carrello e la vettura deve essere inserito uno smorzatore delle oscillazioni longitudinali.

e) Ogni vettura deve essere munita di un seggiolino mobile o di un altro dispositivo analogo, eventualmente asportabile, sistemato in prossimità del carrello in modo da consentire l'agevole ispezione della linea.

2. - FRENO.

Ogni carrello di vettura deve essere munito di un freno a ganasce che operi automaticamente nel caso di rottura di una fune traente o di zavorra e che sia altresì comandabile dal conducente.

Il funzionamento del freno deve essere sicuro in qualsiasi condizione atmosferica.

Tale freno può agire sulla portante o su apposita fune. Le sue ganasce devono essere rivestite di metallo relativamente tenero.

Inoltre dalla vettura si deve poter determinare elettricamente lo scatto del freno automatico nella stazione motrice.

CAPO V. - STAZIONI

1. - STAZIONE MOTRICE.

a) Tutto il macchinario della stazione deve essere progettato in modo da fornire il massimo affidamento di sicurezza. Le trasmissioni devono essere le più semplici possibili e costituite da organi robusti e facilmente ispezionabili.

b) Il motore elettrico principale deve essere di potenza largamente sufficiente ai bisogni dell'esercizio; inoltre deve esservi un motore di riserva sicuro e robusto, che attinga l'energia da una sorgente indipendente da quella ordinaria, affinché non funzionando il motore principale possa proseguire per qualche tempo l'esercizio della funivia a velocità non minore della metà della normale.

Il moto delle vetture deve potersi effettuare anche a velocità ridotta per l'ispezione di tutti gli elementi della linea.

c) Tutte le puleggie, motrici o di rinvio, con cui si accoppiano le funi traenti ed ausiliarie, adattandovisi lungo una parte della periferia, debbono avere un diametro non minore di 120 volte

il diametro della fune corrispondente e di 1500 volte il diametro dei più grossi fili che la compongono.

Le puleggie motrici ed anche quelle di rinvio devono avere le gole guarnite di materiale alquanto cedevole.

Per gli eventuali rulli guida fune della stazione motrice, come della stazione di tensione, valgono le norme date al Capo III, par. 2, b).

d) La stazione motrice deve essere dotata di:

1° un indicatore di velocità della fune traente;

2° un dispositivo per l'arresto automatico del sistema in caso di eccesso di velocità, che comandi un freno applicato sulla puleggia motrice della traente.

Detto freno dovrà essere pure comandato a scatto dal manovratore;

3° un indicatore della posizione delle vetture in marcia lungo la linea;

4° un dispositivo di arrivo e di arresto automatico delle vetture alla fine della corsa;

5° un freno a mano azionabile correntemente dal macchinista al suo posto, indipendente dal freno sulla puleggia principale;

6° un interruttore di massima convenientemente tarato;

7° un freno automatico che agisca per mancanza di corrente;

8° ove occorra, un raschiatore di neve per ogni puleggia, motrice o di rinvio (anche nella stazione di tensione).

2. - STAZIONE DI TENSIONE.

a) Tutte le puleggie con cui si accoppiano le funi di zavorra e le ausiliarie, adattandovisi lungo una parte della periferia, devono soddisfare alle condizioni di cui al paragrafo precedente c).

b) I contrappesi delle portanti e delle altre funi devono essere costituiti di materiale compatto in modo tale che non ne sia facile la manomissione (blocchi in pile o in gabbie).

Le strutture metalliche che direttamente sostengono i contrappesi, specie per quanto riguarda le funi portanti, devono essere sempre ispezionabili senza sospensione dell'esercizio della funivia.

L'attacco del contrappeso alla fune deve essere posto al disopra del contrappeso ed in modo che la testa fusa terminale sia sempre facilmente ispezionabile.

I contrappesi che discendano sotto il pavimento del piano terreno della stazione devono muoversi in pozzi a parete di muratura e bene asciutti.

In ogni caso i contrappesi devono poter compiere liberamente la massima escursione dovuta alle varie cause meccaniche e termiche.

La posizione e l'escursione nei contrappesi deve essere resa visibile in ogni momento con apposito indice mobile su scala metrica munita di dispositivo atto a segnalare le posizioni estreme raggiunte.

I contrappesi delle funi zavorra, freno ed ausiliaria dovranno essere muniti di un adatto ammortizzatore di escursione. Negli impianti di alta montagna di tali ammortizzatori dovranno essere muniti anche i contrappesi delle portanti.

c) Le funi portanti devono sostenere in modo diretto i relativi contrappesi, cioè senza interposizione di funi tenditrici. Per questo scopo esse potranno essere rinviate su settori oscillanti di raggio non inferiore a 150 volte il diametro della fune oppure su sistemi di rulli disposti su un arco di raggio come sopra, o su altri dispositivi equivalenti.

Soltanto per riconosciute esigenze d'impianto potranno ammettersi le funi tenditrici delle portanti, purchè del tipo ad un solo strato di trefoli ed un'anima tessile.

Le puleggie di rinvio delle funi tenditrici delle portanti, della zavorra e di ogni altra fune dell'impianto devono avere diametri non minori di 1500 volte il diametro del filo più grosso e di

60 volte il diametro delle funi corrispondenti. Detti rapporti potranno essere ridotti rispettivamente a 1200 e 50 quando il grado di sicurezza della fune nuova non sia inferiore a 6.

L'attrito nei dispositivi di rinvio delle funi (settori oscillanti o simili, puleggie, slitte di movimento), deve essere dovunque ridotto al minimo possibile per mezzo di cuscinetti a rotolamento.

Le puleggie, i settori o dispositivi analoghi di rinvio della tensione delle portanti devono essere costruiti con esclusione di pezzi di ghisa.

PARTE III. - ACCETTAZIONE E COLLAUDO DELLE FUNI - ESECUZIONE DEI GIUNTI A TESTA FUSA E DELLE IMPALMATURE - NORME TECNICHE GENERALI PROVE DEI MATERIALI

CAPO I.. - ACCETTAZIONE E COLLAUDO DELLE FUNI

1. - REQUISITI DEI MATERIALI COSTITUENTI LE FUNI.

Le funi per funivie ed ascensori di cui al decreto Ministeriale 5 settembre 1932, n. 2519, debbono essere fabbricate con fili presentanti perfetta superficie esterna, calibratura uniforme, omogeneità grande, ottima qualità di acciaio.

A tale uopo la ditta fabbricante deve procedere alle seguenti determinazioni:

1) Sulla vergella per ogni colata:

a) analisi chimica, rilevando, oltre l'eventuale contenuto in elementi speciali, il carbonio, il silicio, il manganese, il rame, l'arsenico, il fosforo, lo zolfo e l'ossigeno. La determinazione dell'ossigeno è facoltativa;

b) prove micrografiche, su sezione trasversale e su sezione longitudinale della cima di una matassa corrispondente alla parte alta del lingotto. Queste prove vanno fatte sul materiale ricotto;

c) prova di trazione sulla cima e sulla coda di almeno una matassa della colata, rilevando: il carico di snervamento, la resistenza unitaria e l'allungamento percentuale alla rottura su una lunghezza utile di dieci diametri.

La prova di trazione verrà eseguita su provini normalizzati (1).

2) Sui fili e per ciascuna matassa sulla cima e sulla coda:

a) prova di trazione, determinando la resistenza unitaria e l'allungamento percentuale alla rottura, su una lunghezza utile di cm. 30;

b) prova di torsione;

c) prova di piegamento.

(1) La normalizzazione consiste nel riscaldare i provini in un forno a muffola fino alla temperatura di 50° al disopra del limite superiore dell'intervallo critico del materiale, mantenerli a tale temperatura per 10 minuti e quindi lasciarli raffreddare in aria calma.

Debbono escludersi dall'impiego:

A) La vergella proveniente da colate che presentano:

- a) contenuto di fosforo e di zolfo rispettivamente superiore al 0,03 %;
- b) struttura micrografica a bande;
- c) scarto, fra la cima e la coda della matassa, di una qualunque delle caratteristiche meccaniche rilevate, superiore al 10 %.

In caso di scarto superiore al 10 % è ammessa la riprova consistente nel rifare le prove deficienti su altri due saggi della cima e due della coda e nel confrontare lo scarto delle tre prove;

d) scarto della resistenza media di una qualunque delle prove, esclusa la vergella destinata a fili d'anima, dalla resistenza media delle rimanenti colate superiore al 5 % in più o in meno.

B) Le matasse di filo che presentassero:

a) caratteristiche meccaniche della cima o della coda non rispondenti alla tabella A sotto riportata;

b) scarto della resistenza di una qualunque delle prove, esclusi eventuali fili d'anima, dalla resistenza media delle rimanenti matasse superiore al 7 % in più o in meno.

Tutte le determinazioni e prove effettuate dalla ditta fabbricante le funi vanno scritte nell'apposito «Registro di Fabbrica» e le micrografie conservate in album. Di quelle relative a materiali di cui sono costituite le funi formanti oggetto delle presenti Norme debbono prodursi due copie conformi firmate dal direttore tecnico dello stabilimento e dal rappresentante legale della ditta, i quali assumono la responsabilità della esattezza e veridicità dei dati. Tali copie fanno parte integrante del verbale di collaudo delle funi.

Ove non si tenga registro di fabbrica gli elementi di cui sopra vanno forniti ugualmente e debbono essere firmati altresì dagli sperimentatori.

Le eventuali saldature debbono essere distanziate nei trefoli e nella fune di almeno sette passi del filo nel trefolo.

TABELLA A
Prove sui fili di acciaio per funi metalliche.

Diametro del filo mm.	Allungamento minimo percentuale			Piegamenti a 90°					Torsioni su provino di L. = 100 × d				
	Per resistenza unitaria			(Kg. per mm. ²)			Raggio di curvat. mm.	Trazione simult. kg.	Numero minimo di giri per R =			Trazione simult. kg.	
	140	160	180	140	160	180			140	160	180		
inf. a													
0,50	1 —	0,80	0,60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,50	1,40	1,20	1 —	35	30	25	2,50	6	30	27	24	5	
1 —	2 —	1,80	1,60	14	12	10	2,50	6	30	27	24	10	
				26	22	18	5 —	—					
2 —	2,80	2,40	2 —	9	8	7	5 —	—	30	27	24	10	
3 —	3 —	2,60	2,20	5	4	3	5 —	—	30	27	24	10	
				10	8	6	10 —	—					
4 —	3,20	2,80	2,40	7	6	5	10 —	—	30	27	24	10	

Avvertenza. — Per valori diversi dei diametri e delle resistenze si determinano tutte le caratteristiche della tabella mediante interpolazione od estrapolazione lineare, fermi restando comunque i valori della tabella per qualsiasi diametro minore di mezzo millimetro.

I suddetti rappresentanti delle Ditte debbono rilasciare dichiarazione delle saldature praticate e della loro ubicazione.

2. - COLLAUDO DELLE FUNI.

Ogni fune destinata alle funivie od agli ascensori in servizio pubblico, prima di essere posta in opera deve essere collaudata a cura della ditta concessionaria del pubblico servizio cui è destinata con l'intervento di un ingegnere del Circolo Ferroviario d'Ispezione competente.

Il collaudo consiste:

a) nel prendere visione, quando sono tenuti, del registro di fabbrica e dell'album micrografico di cui al punto 1, e nel ritirare i documenti di cui al detto punto 1;

b) nell'eseguire una ispezione esterna della fune al fine di assicurarsi della regolare fabbricazione;

c) nell'eseguire una prova alla trazione per ciascun capo della fune.

A tale uopo, verificato che le estremità della fune abbiano conservato la perfetta formazione, in grazia di regolari legature in filo di ferro ricotto precedentemente fatte, se ne tagliano, dopo eseguite analoghe legature, due spezzoni, uno per ciascuna estremità, lunghi m. 1,10 per funi di diametro non maggiore di mm. 20 e m. $(0,50 + 0,04 d)$ dove d = diametro fune in mm. per funi di maggior diametro. I primi possono essere afferrati alla macchina di prova senz'altro con cunei d'acciaio quadrupli; per gli altri occorre la preparazione di teste tronco-coniche fuse che vengono afferrate alla macchina, con appositi manicotti.

Preparazione delle teste tronco-coniche. - Ad una distanza da ciascuna estremità dello spezzone uguale alla lunghezza che deve avere la testa fusa (circa quattro volte il diametro della fune) più 5 cm. si fa una legatura con filo di ferro ricotto abbastanza lunga da impedire la scomposizione della fune. In seguito per ciascuna estremità dello spezzone si disfa la fune, a guisa di pennello, dall'estremità fino alla legatura suddetta; se vi sono anime di canapa si tagliano accuratamente in adiacenza della legatura. Quindi i fili, per il tratto che supera la lunghezza della testa fusa, vengono ripiegati ad uncino.

Si immerge in seguito verticalmente il detto pennello in una soluzione calda di soda onde sgrassarlo completamente, poi lo si immerge pure verticalmente, e fino alla legatura in un bagno preparato come segue:

Un sufficiente volume di acido cloridrico (muriatico) viene posto a reazione con dello zinco in quantità tale che, terminata la violenta reazione (sviluppo d'idrogeno), rimanga ancora un po' di metallo indisciolti, separato questo, alla soluzione ottenuta si aggiunge la quarta parte del volume dell'acido cloridrico già impiegato.

Dopo il bagno in acido cloridrico spento, il pennello viene immerso in un bagno di stagno fuso, quindi dopo averlo scosso per togliere lo stagno superfluo, s'introduce il pennello in un astuccio ghisa spaccato in due metà che vengono chiuse in una morsa per modo che il pennello rimanga verticale colla base maggiore in alto. Col mastice si tappano gli interstizi fra la fune e la bocca inferiore dell'astuccio. Finalmente si cola nell'astuccio del piombo antimoniale fuso (piombo 86 % antimonio 14 %) per formare la testa.

Lo spezzone colle due teste così formate è pronto per essere afferrato dai manicotti della macchina di trazione.

Lo sforzo di trazione si fa crescere lentamente e senza interruzione dal valore zero; raggiunto un decimo del carico di collaudo fissato come appresso,

si misura il diametro e si comincia a misurare l'allungamento su una lunghezza di cm. 50; raggiunto un terzo del carico di collaudo, si ripete la misura del diametro e dell'allungamento; raggiunto il carico di collaudo si mantiene costante lo sforzo per la durata di un minuto; infine si aumenta ancora gradatamente lo sforzo fino a produrre lo strappamento.

Il carico di collaudo della fune resta stabilito pari ad 85/100 della somma delle resistenze dei fili componenti la fune (1).

La fune è rifiutata ove si verifichi uno qualunque dei seguenti casi:

a) quando il diametro misurato durante la prova di trazione, e precisamente sotto uno sforzo uguale a un terzo del carico di collaudo, risulta superiore od inferiore di più del 5 %, rispetto al diametro della fune misurato sotto un decimo del carico di collaudo;

b) se per la durata di un minimo non si mantiene il carico di collaudo senza qualsiasi rottura fuori degli attacchi;

c) se strappandosi non meno di $\frac{2}{3}$ della sezione metallica fuori degli attacchi, l'allungamento % nell'istante della rottura risulta inferiore a quello medio dei fili.

Quando entrambi gli spezzoni danno risultati sfavorevoli la fune è rifiutata senz'altro.

Quando uno dei saggi dà risultati favorevoli e l'altro risulta sfavorevole è ammessa la riprova su altro spezzone della fune contiguo a quello che ha dato risultati sfavorevoli, e la fune è accettata se la nuova prova risulta soddisfacente.

CAPO II. - ESECUZIONE DEI GIUNTI A TESTA FUSA E DELLE IMPALMATURE

1. - ESECUZIONE DEI GIUNTI A «TESTA FUSA».

1) A cura del dirigente il montaggio della funivia, o del Direttore di esercizio se trattasi di rifacimenti, prima di disporre per la esecuzione delle teste fuse deve avvertirsi il Direttore del competente Circolo ferroviario d'ispezione affinché possa fare presenziare l'operazione da un ingegnere del Circolo ferroviario.

2) Per l'esecuzione debbono essere preparati in luogo i mezzi più adatti ed i materiali in precedenza riconosciuti idonei in maniera da permettere che una volta incominciata l'operazione essa possa proseguire fino al termine senza interruzioni.

3) Di ogni operazione dovrà essere redatto regolare verbale (contenuto nell'allegato C) che dovrà essere firmato, secondo competenza, dal dirigente il montaggio o dal direttore di esercizio i quali sono tenuti a presenziare l'operazione; detto verbale dovrà essere vistato, per quanto riguarda la rispondenza dello svolgersi delle operazioni alle prescrizioni regolamentari, dall'Ingegnere del Circolo presente alle operazioni stesse.

4) Determinato il punto dove deve essere fatto il taglio della fune, per eseguire la testa fusa si praticano due legature, una da una parte ed una dall'altra di tale punto, distanti fra di loro circa due volte il diametro della fune e ricoprenti la fune per una lunghezza anche essa pari a circa due volte il diametro (A – fig. 1). Per le legature verrà impiegato filo di ferro ricotto e di diametro mai superiore a mm. 1,5 e nella esecuzione dovrà usarsi ogni cura al fine di ottenere spire perfettamente fra loro raccostate ed applicate con costante tensione.

(1) Nelle applicazioni delle presenti norme alle funi degli ascensori, il rapporto precedente è fissato ad 80 %. E' pure consentito di ridurre per le funi tenditrici delle funivie il rapporto stesso all'80 %, purchè il grado di sicurezza, di cui al punto 3 c) del paragrafo 5), Capo I, Parte II, sia non minore di 6.

5) Eseguite le due legature si procederà al taglio della fune facendo uso di sega, se è possibile con questa effettuare il taglio, ovvero di uno scalpello molto tagliente ed appoggiandosi opportunamente sulla incudine (fig. 1).

Il taglio dovrà essere netto ed anche quando la testa fusa dovesse praticarsi all'estremo della fune occorrerà procedere ugualmente al detto taglio previa esecuzione

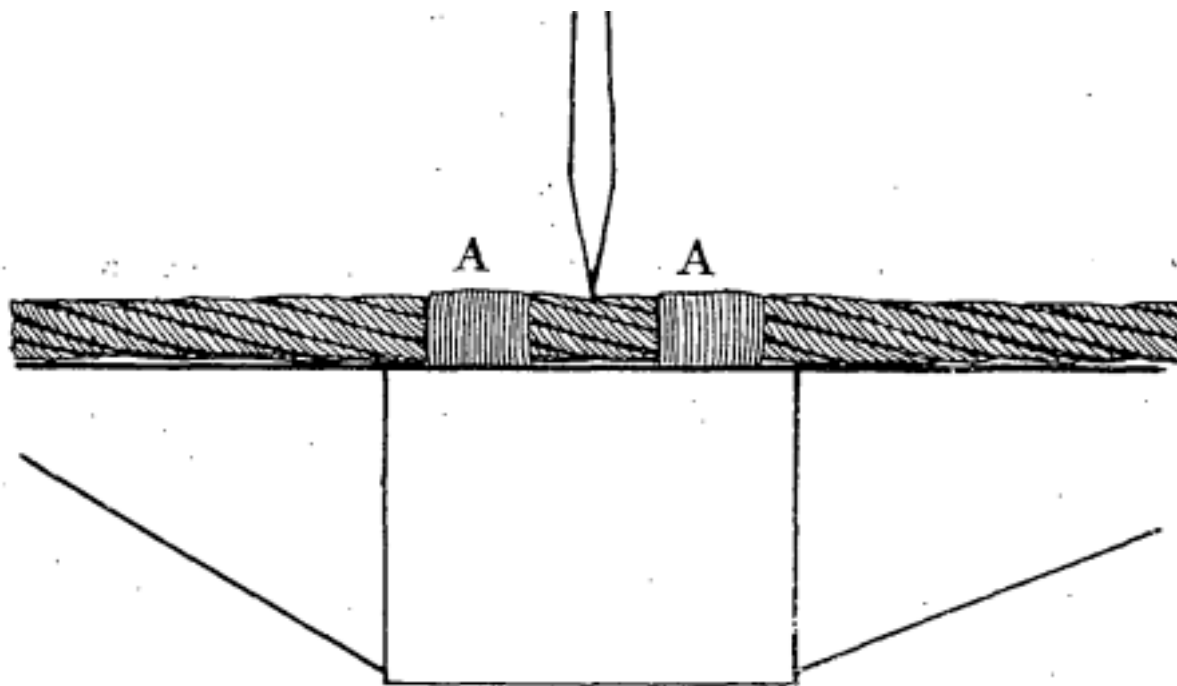


FIG. 1.

delle due legature di cui, in questo caso, una occuperà la testata della fune. Eseguito il taglio si introduce il manicotto della testa fusa e lo si fa scorrere a 2 o 3 metri dal capo della fune.

6) Occorre poi liberare la fune di tutto il grasso che la avvolge. Esso, in genere, è



FIG. 2.

costituito da idrocarburi complessi per cui ne sarà facile l'allontanamento usando opportuni solventi, e fra questi è molto indicata la benzina od anche, con più economia, l'olio Diesel od il petrolio.

Dopo il taglio si immerge il capo della fune, dove deve essere praticata la testa fusa, in abbondante olio Diesel o petrolio per una lunghezza pari a quella della testa fusa più circa 20 diametri e, sfregando con una spazzola, si aiuta meccanicamente l'allontanamento del grasso. Si lascia poi immerso nel liquido il capo della fune per oltre mezz'ora.

7) Trascorso detto tempo si spazzola la fune nuovamente e si estrae dal bagno asciugandola con uno straccio pulito.

8) Nel caso in cui la fune abbia anima di canapa si pratica una nuova legatura della fune, (B fig. 2), ad una distanza, dal capo, della lunghezza della testa più 15 diametri circa, usando le modalità dianzi citate.

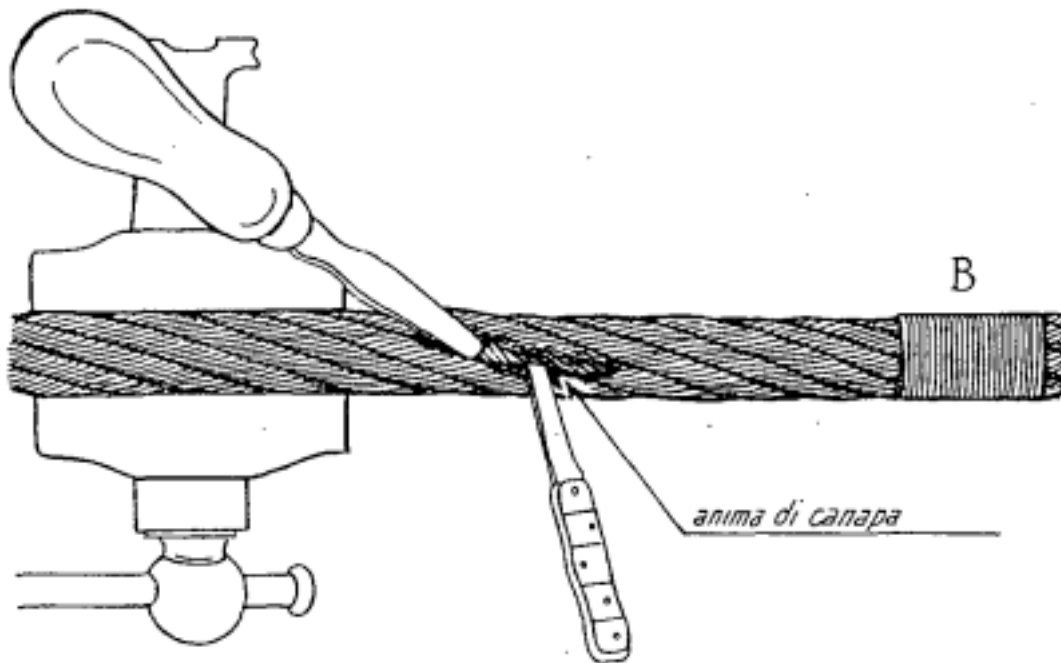


FIG. 3.

9) Si allargano poi i trefoli facendo uso di uno scalpello convenientemente arrotondato agli spigoli fino a che sarà possibile introdurre fra i trefoli stessi una sottile lama affilata e tagliare con questa l'anima di canapa operando come alla fig. 3. Il taglio verrà fatto a una distanza dalla legatura A di circa 10 volte il diametro della fune più la lunghezza occorrente per la confezione della testa. Questo taglio potrà essere eventualmente eseguito anche con diverso procedimento che proponesse l'Azienda esercente, purchè approvato dal Circolo Ferroviario.

10) Operato il taglio dell' anima, di canapa si esegue una legatura in C ad una distanza dal capo della fune uguale a quella occorrente per la formazione della testa. Si scioglie poi la legatura A e si allargano i trefoli dopo averli legati con filo ricotto molto sottile (da 7/10 a 10/10 di millimetro) per una lunghezza pari a due volte il loro diametro (fig. 4).

11) Si assicura ogni trefolo ad un buco della chiave di legno n. 1, della fig. 5, come è indicato nella, fig. 6, e, senza serrare i morsetti, dopo aver levato la legatura C si girerà leggermente la chiave in senso inverso alle spire di cordatura della fune fino a quando l'anima di canapa precedentemente tagliata potrà essere sfilata dalla sua sede (figura 6).

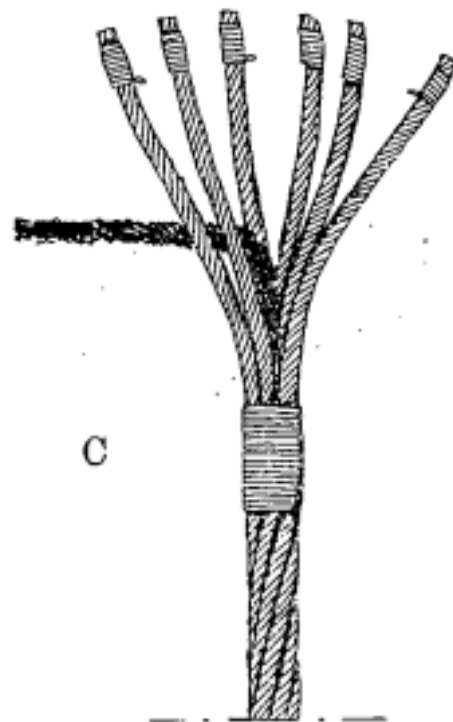


FIG. 4.

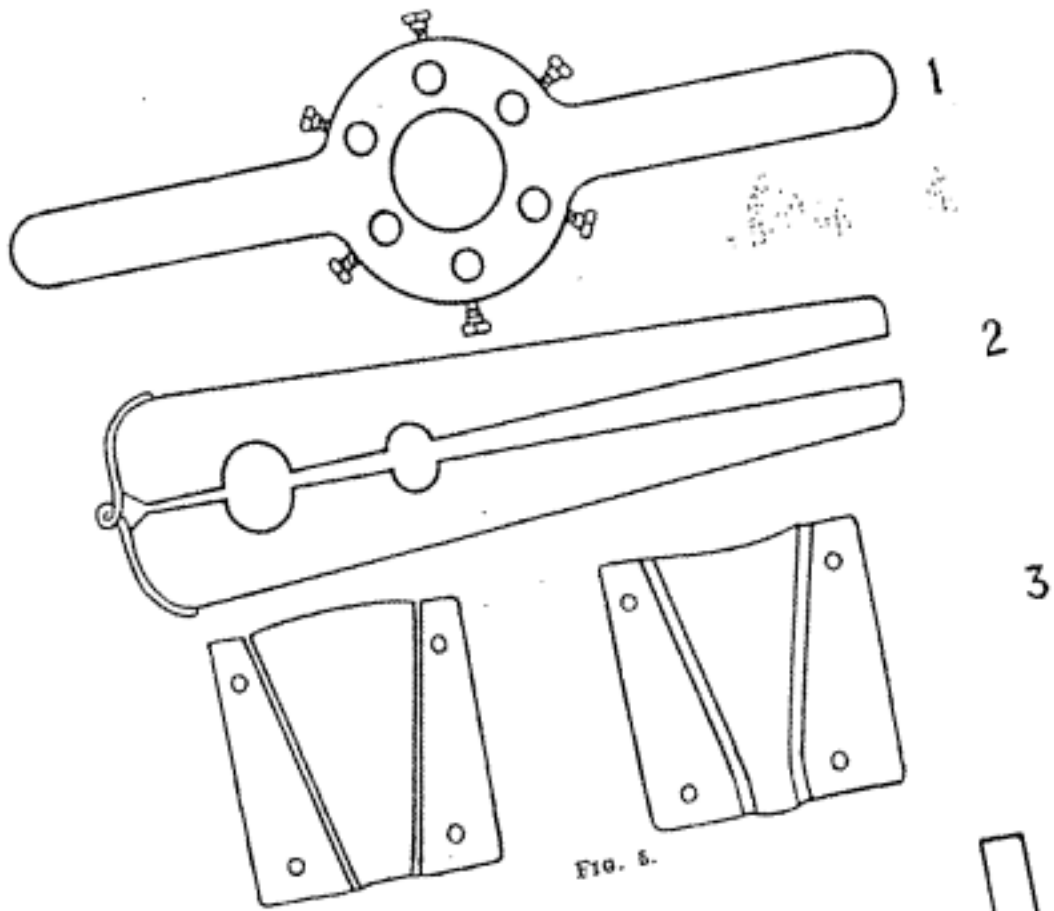


FIG. 5.

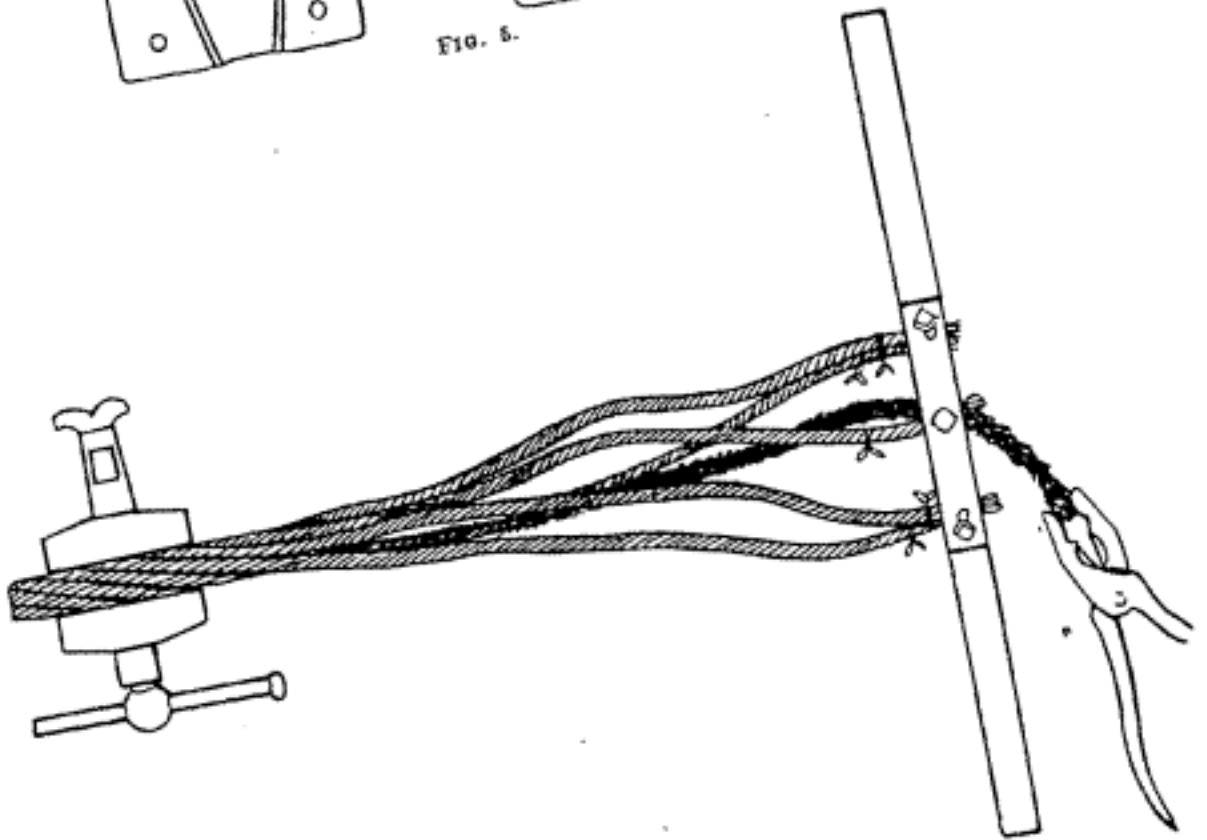


FIG. 6.

12) Si sostituisce temporaneamente l'anima asportata con un tondino di ferro del diametro uguale al diametro dell'anima di canapa e di lunghezza uguale alla lunghezza del tratto asportato; si girerà la chiave in senso contrario fino a che la fune si sarà parzialmente ricomposta; si serreranno i morsetti esistenti ad ogni buco della chiave in modo da affrancare solidamente i trefoli e si continuerà a forzare la chiave fino a quando la fune avrà preso il suo primitivo aspetto di cordatura.

13) Aiutandosi con le ganasce di legno rappresentate nella fig. 5 n. 2, si stringeranno i trefoli facendo scorrere con forte attrito, e con movimento di rotazione e traslazione intorno e lungo la fune, le ganasce nel senso della cordatura fino a oltrepassare il punto dove dovrà essere rifatta la legatura C che dovrà servire di base alla testa fusa e dovrà essere a distanza sufficiente dal capo in modo da permettere la esecuzione della testa stessa.

Quindi verrà rifatta la legatura C con le modalità già indicate ed in maniera che i capi del filo, che poi vengono avvolti fra, loro per fermare la legatura stessa, si trovino verso la testata della fune e ciò allo scopo di consentire la immersione di essi nella testa fusa quando questa verrà eseguita.

14) Si sciolgono le legature dei trefoli e si svolge la fune per fili fino alla base della legatura C (fig. 7).

15) Si raddrizzano nel miglior modo i fili; si lava nuovamente il capo della fune in benzina; si puliscono con cura i fili uno a uno con tela smerigliata e se ne forma un pennello, il più regolare che sia possibile, al centro del quale verrà a trovarsi l'anima metallica (fig. 7).

16) Le cime di tutti i fili si ripiegano su se stessi per lunghezze opportune in modo che gli uncini vengano ad essere disposti in maniera tale da permettere un uniforme riempimento della zona tronco-conica del manicotto.

17) Se la fune non ha anima di canapa ma invece anima metallica è inutile eseguire la sostituzione dell'anima. con stagno ed allora, dopo accurata lavatura in benzina od olio Diesel o petrolio come è detto al punto 6 e 7, si eseguisce direttamente la legatura C come è detto al punto 13. Si opera poi in modo del tutto simile a quello descritto in precedenza per la pulitura e la preparazione del pennello uncinato.

18) Si procede poi alla stagnatura del pennello. Per ciò fare si scioglie in un crogiuolo, di profondità che superi la lunghezza della testa fusa di 8 volte il diametro della fune, dello «stagno vergine» del commercio in quantità tale da non traboccare quando in esso venga immerso il capo della fune.

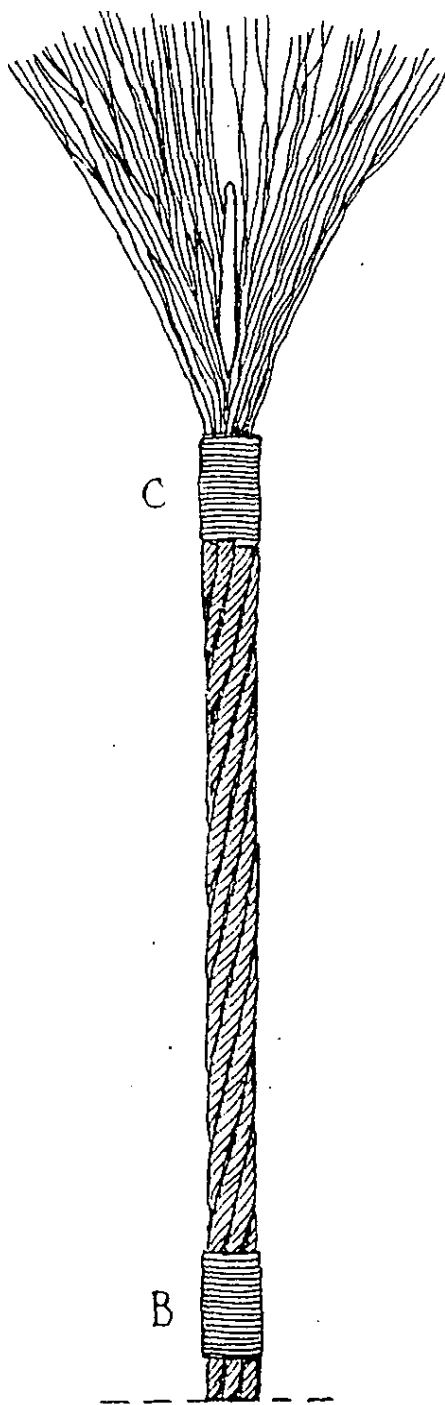


FIG. 7.

Al di sopra del bagno di stagno si pone del cloruro di zinco secco, il quale fonderà. Questo sarà in quantità tale da formare uno strato, sovrastante il metallo, di circa un centimetro di altezza.

19) Si porta lo stagno alla temperatura di 430° da misurarsi con un termometro o con adatto pirometro, e, sempre mantenendo la temperatura inalterata si immerge nel bagno lentamente e con movimento di va e vieni il pennello della fune fino a sorpassare la legatura C di una lunghezza pari a circa otto volte il diametro della fune.

20) Si estrae il capo mantenendolo rivolto verso il basso: lo si batte con un mazzuolo di legno per liberarlo dall'eccesso di stagno e si osserva se questo ha bene bagnato tutta la superficie dei fili e se si è bene infiltrato fra i meati dei fili e dei trefoli della fune nel tratto che ha subito l'immersione.

Se si scorgesse qualche punto non bene ricoperto di stagno occorrerà ripetere l'operazione finchè la stagnatura sia perfetta.

21) Subito dopo ultimata la stagnatura della fune, si toglie il tondino di ferro, precedentemente messo in sostituzione dell'anima di canapa, si assicura la fune ad una morsa con il pennello in alto ed in posizione verticale, e, mentre la fune è ancora calda, nella cavità precedentemente occupata dall'anima di canapa, si fa colare lo stagno vergine fuso fino a che traboccherà attraverso i fili del pennello.

22) Eseguita la stagnatura e dopo raffreddata si volge il capo della fune verso il basso e si procede ad accurata lavatura con acqua, possibilmente corrente, agendo contemporaneamente con una spazzola pulita per oltre mezz'ora. Si avrà cura di far scendere l'acqua dall'alto verso il capo della fune in maniera da evitare l'eventuale trasporto del cloruro di zinco, residuo, nella fune stessa.

23) Si lascia scolare ed asciugare naturalmente il pennello uncinato.

24) Si procede poi alla esecuzione della testa fusa adattando al pennello le due mezze forme di acciaio (fig. 5, n. 3) aventi la superficie interna identica a quella del manicotto che dovrà contenere poi la testa fusa serrando i dadi al perfetto combaciamento nelle due mezze forme.

Si ottura con due mezze rondelle a forcina la base della forma, dove questa si adatta alla fune, in modo da impedire l'uscita della lega (fig. 8).

La forma dovrà essere adattata in modo da lasciare fuori metà della legatura C; l'altra metà sarà lasciata dentro la forma.

25) Se tutto è in ordine si riscalda la forma alla temperatura di circa 250° (colore bleu) e si procede alla esecuzione della testa fusa. Per questo dovrà usarsi una lega, già costituita in precedenza, così composta:

80 parti in peso di stagno vergine;

13 parti in peso di antimonio;

7 parti in peso di rame.

26) Si fonde la lega ricoprendola con polvere di carbone e la si porta a 450° misurati col termometro o pirometro.

27) Si predisporre la testa della fune con l'asse verticale ed il capo rivolto verso l'alto (fig. 8); si cola nella forma la lega di cui al punto 25, direttamente con crogiuolo o con altro recipiente di capacità tale da potere effettuare la colatura in una sola volta senza sospensione, anche minima, dovendosi evitare in modo assoluto che una prima quantità di lega, raffreddandosi, formi

delle zone di fusione disgiunte dalle successive colate il che porterebbe alla conseguenza di rifare completamente la testa.

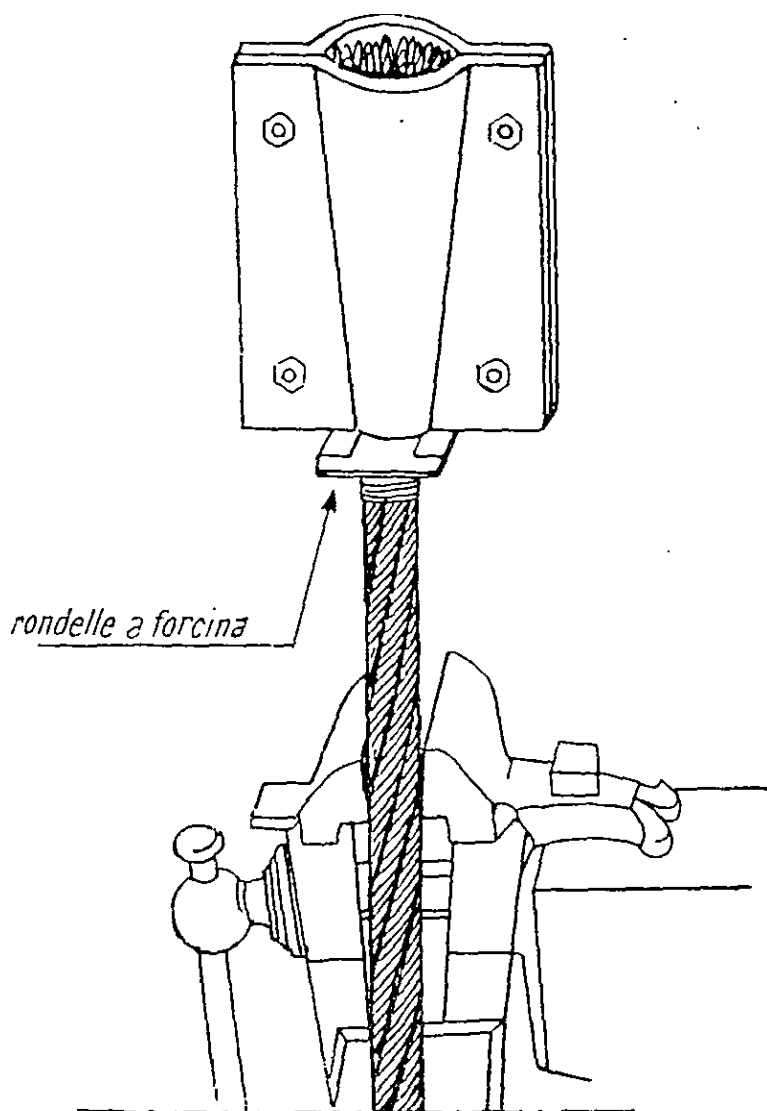


FIG. 8.

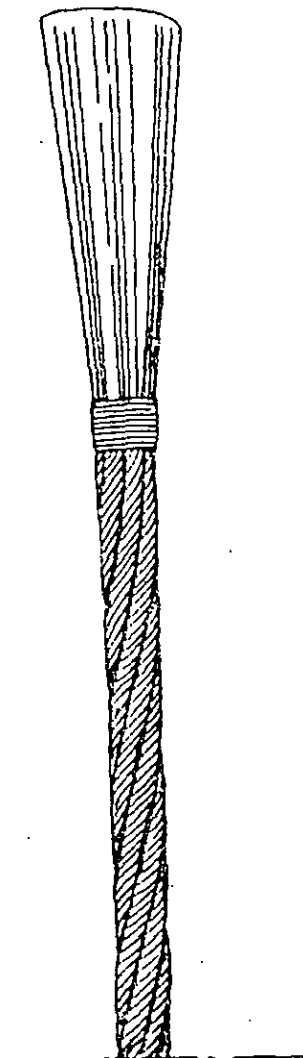


FIG. 9.

28) Si lascia solidificare naturalmente il metallo perchè raffreddandolo repentinamente potrebbe in esso provocarsi dei risucchi che sfuggirebbero al controllo.

29) Si aprono le due mezze forme e si osserva la buona riuscita della testa (fig. 9) che verrà poi spalmata di un lieve strato di grasso.

30) Si fa scorrere il manicotto, opportunamente infilato nella fune prima di iniziare ogni operazione, spingendolo a colpi di mazzuolo di legno contro la testa in modo che questa gli si adatti completamente. Nel caso che la testa, per differenza di sede tra la forma e il manicotto, non venga contenuta esattamente nel manicotto stesso si limiterà accuratamente.

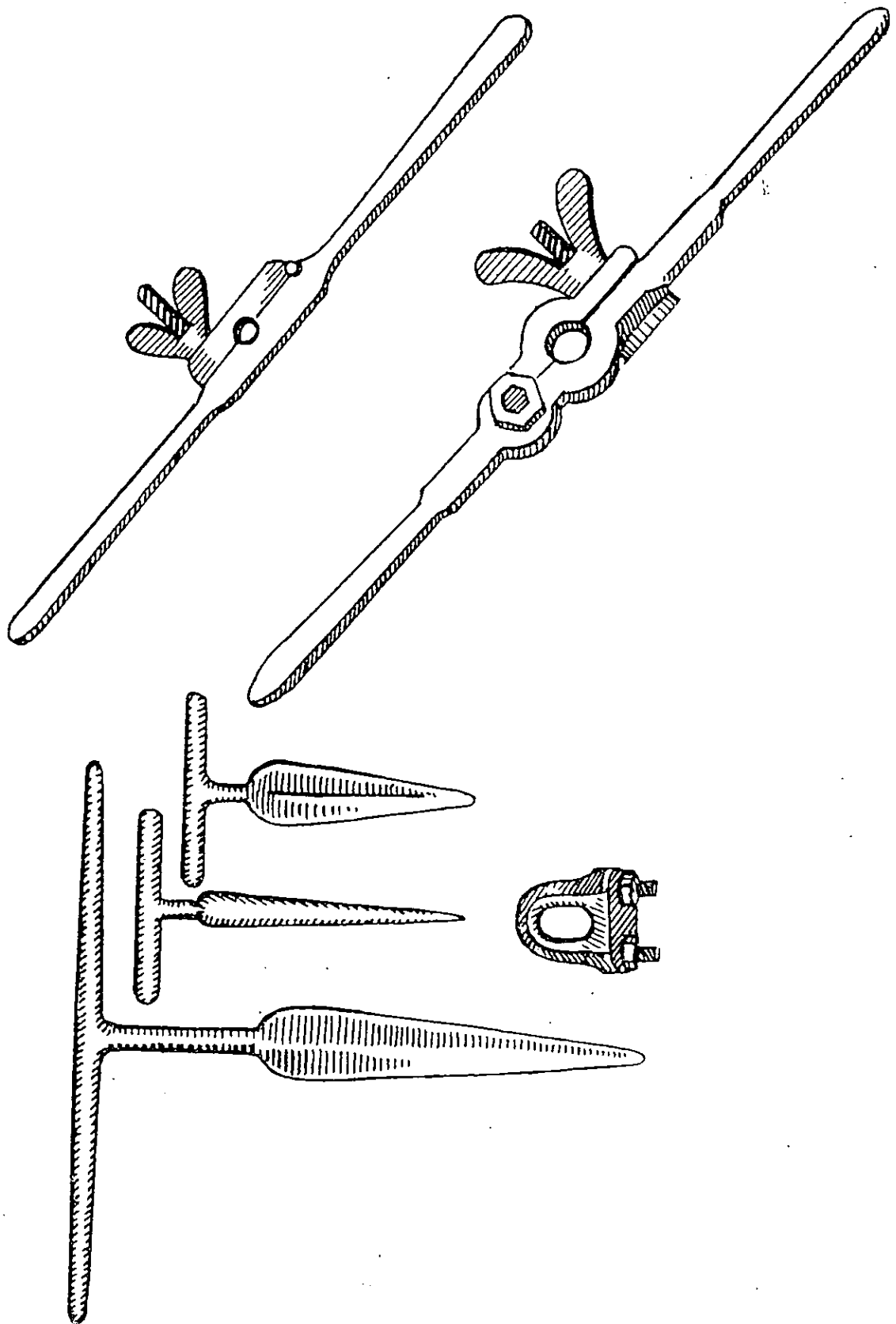


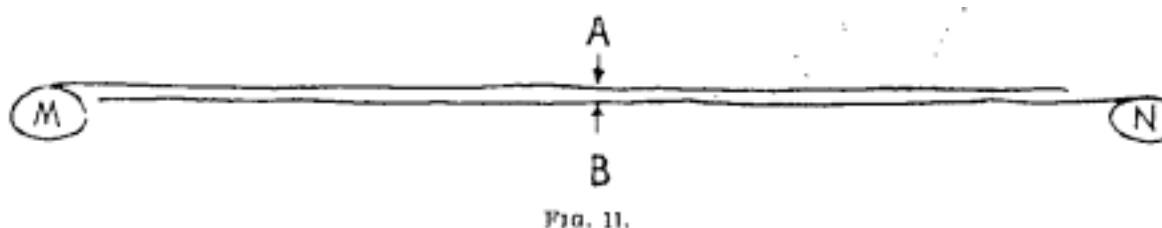
FIG. 10.

Su questo punto si richiama l'attenzione dei sigg. Dirigenti le Funicolari: la forma dovrà essere confezionata in modo da avere le sede tronco-conica perfettamente uguale a quella del manicotto che dovrà ricevere la testa.

31) Per le funi ad anima di canapa si scioglie la legatura B fatta precedentemente.

2. - ESECUZIONE DELLE IMPALMATURE.

Si possono adoperare impalmature sulle funi flessibili che per la loro funzione debbono costituire un anello chiuso come ad esempio le funi freno (fisse o mobili) e le funi di soccorso.



Per un'intera fune ad anello si possono ammettere fino a due impalmature, purchè distino fra loro almeno 100 metri fra i due estremi contigui.

Si considerano qui di seguito due sistemi d'impalmatura, uno che chiameremo lungo (o italiano,) e l'altro breve: il primo si adopera per le funi normalmente in moto mentre il secondo si applica per le funi che normalmente sono fisse.

Impalmatura lunga.

Nelle seguenti figure sono illustrate le varie fasi della formazione di una impalmatura del sistema lungo.

La figura 10 rappresenta alcuni attrezzi speciali per impalmare: coltelli, aprifuni, morsetti.

I due capi di fune da impalmare M e N, vengono accostati per una lunghezza pari a quella che dovrà avere l'impalmatura. A metà di tale lunghezza si eseguisce su ogni capo una legatura (A - B) (fig. 11).

Si svolgono per ogni capo tre trefoli non adiacenti (trefoli -M2 - M4 - M6 e trefoli N1 - N3 - N5) procedendo dagli estremi liberi fino alle legature A - B (fig. 12).

I trefoli che non si sono svolti (M1 - M3 - M5 - N2 - N4 - N6) vengono tagliati a 50 cm. circa dalle rispettive legature A-B. Le anime tessili, invece, vengono tagliate vicinissimo alle legature stesse. I due capi si presentano così con le estremità sciolte e costituite ciascuna da tre trefoli lunghi alternati con tre corti (fig. 13).

Un capo della fune viene innestato nell'altro in modo che ogni trefolo di un capo si trovi fra due dell'altro capo e che, facendo corrispondere ad ogni trefolo lungo della fune M, uno corto della fune N (e viceversa) tutti i trefoli contrastino la tendenza a svolgersi del proprio corrispondente. (fig. 14 e 15).

Accostate bene le due parti in modo che le anime tagliate vengano a contatto, si stringe con un morsetto la zona immediatamente a sinistra del punto di innesto imprigionando anche tutti i trefoli tranne uno corto della fune di destra. Per esempio N2 (fig. 16).

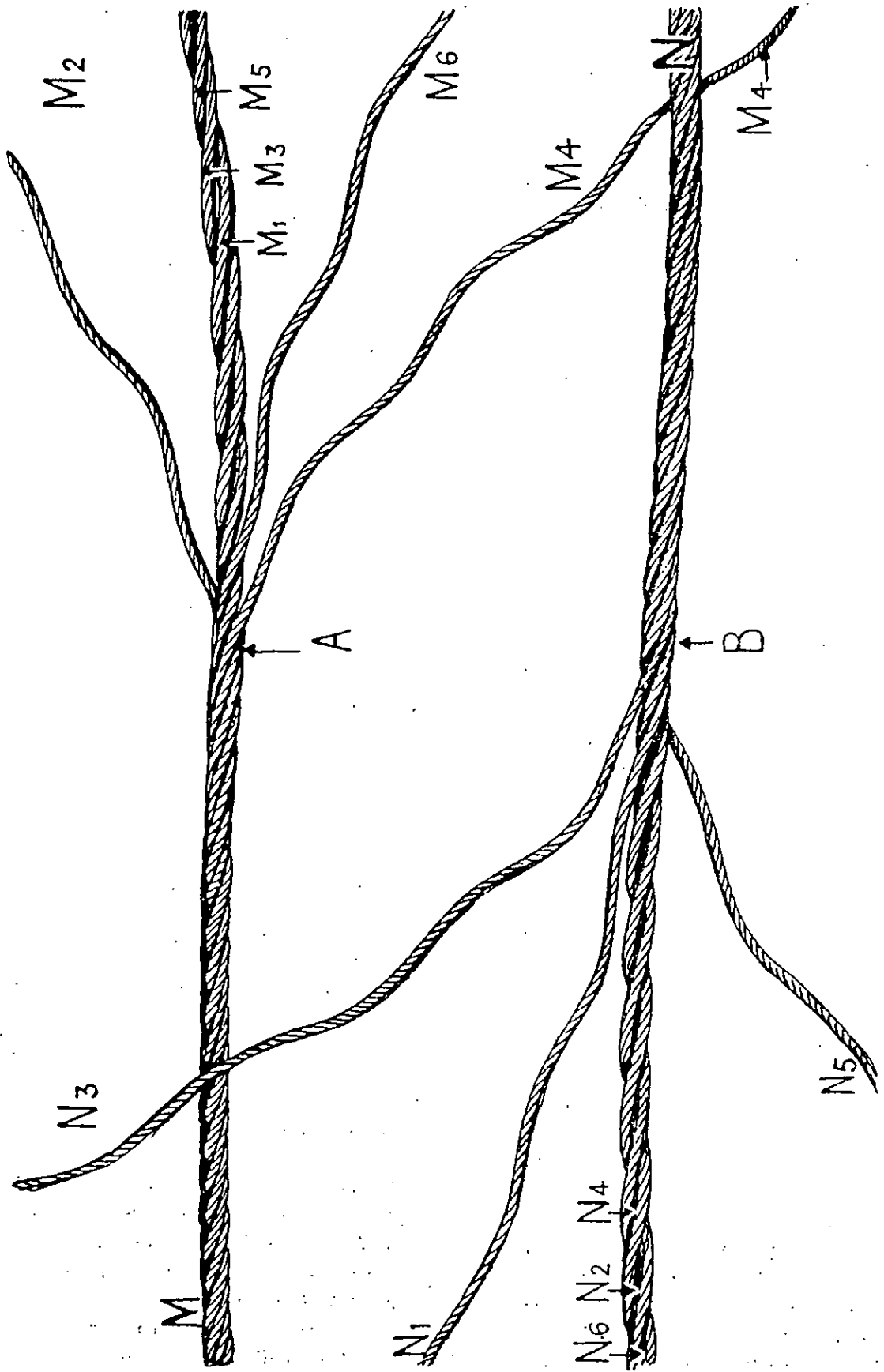


FIG. 12.

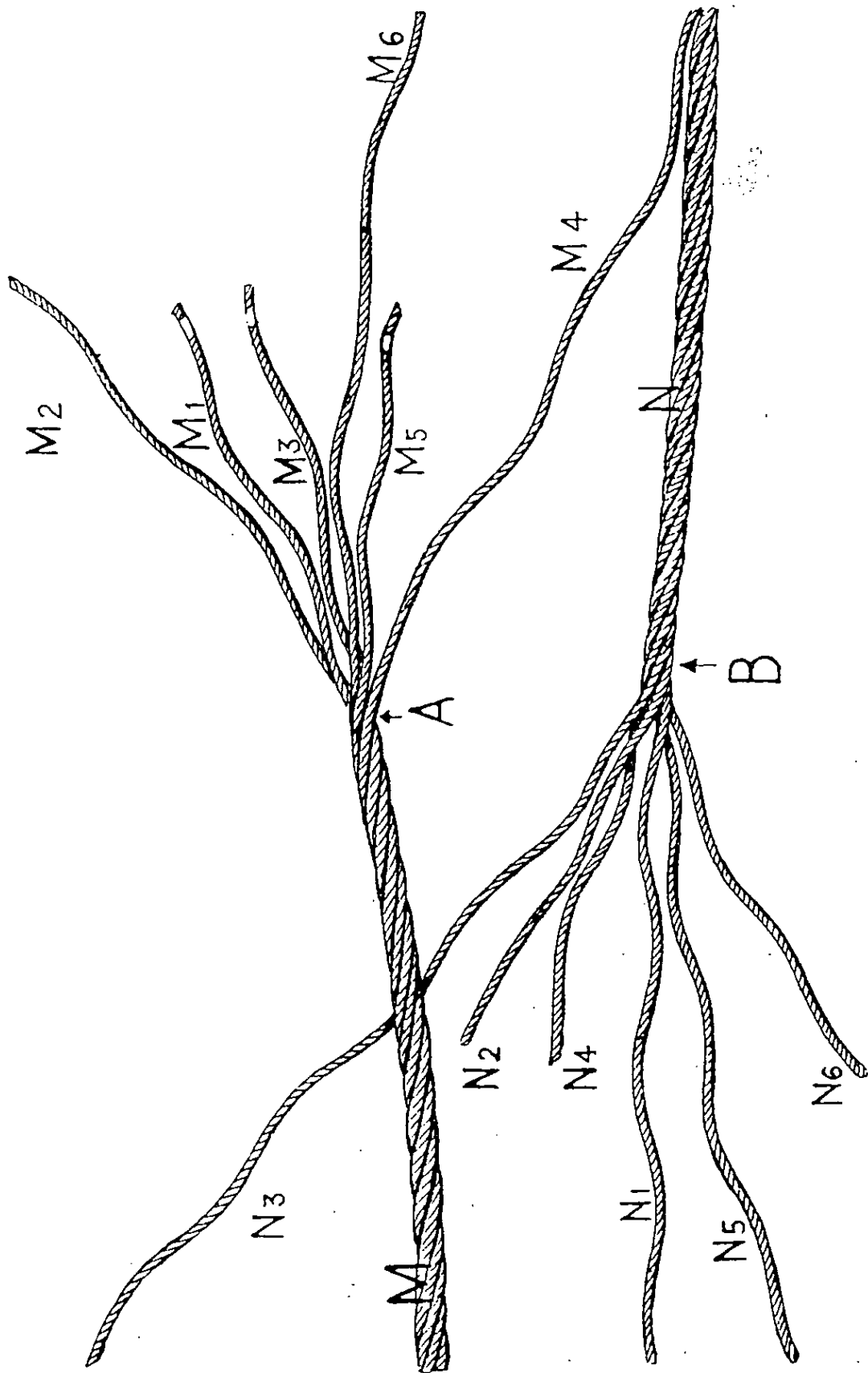


FIG. 13.

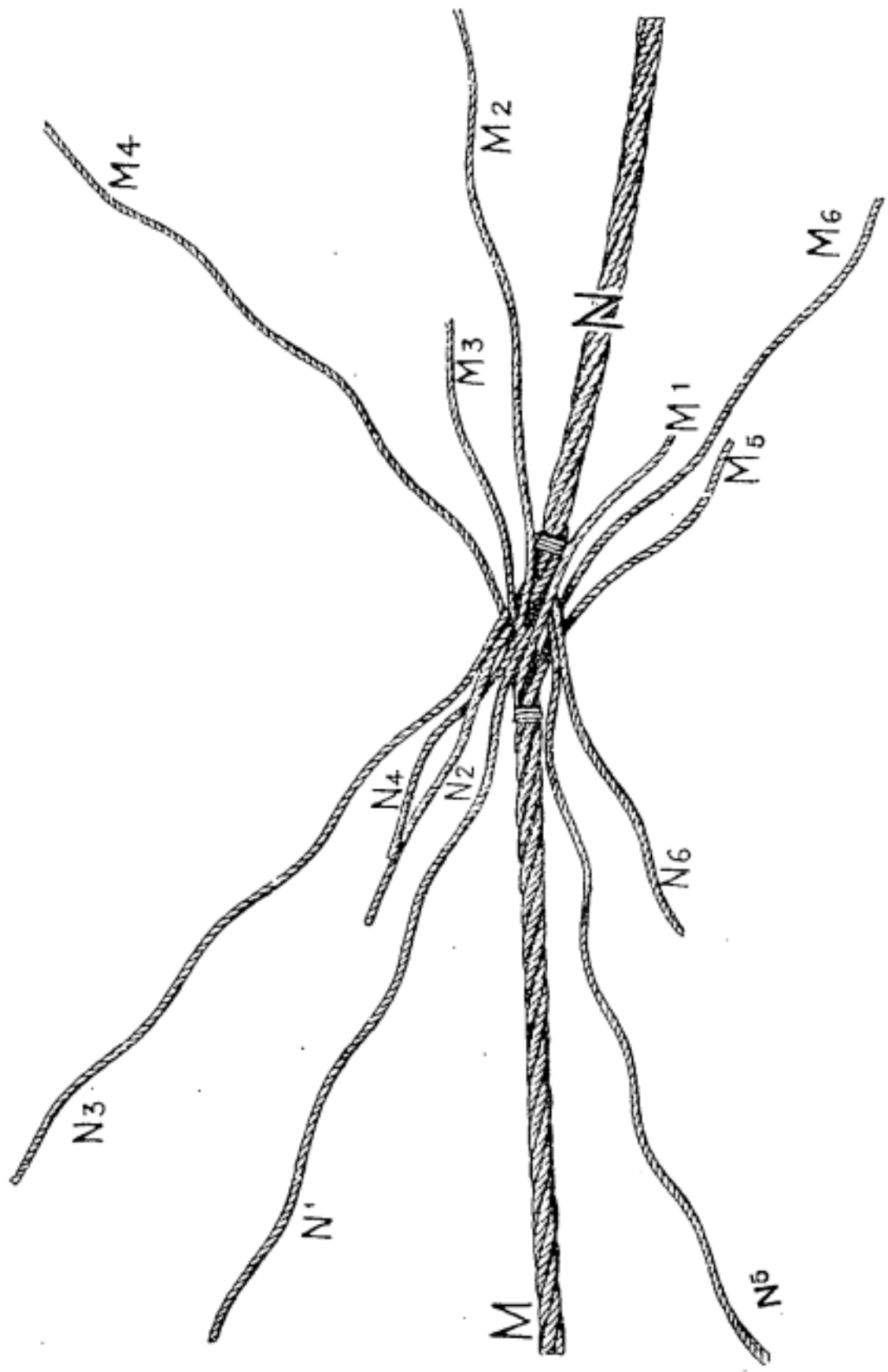


FIG. 14.

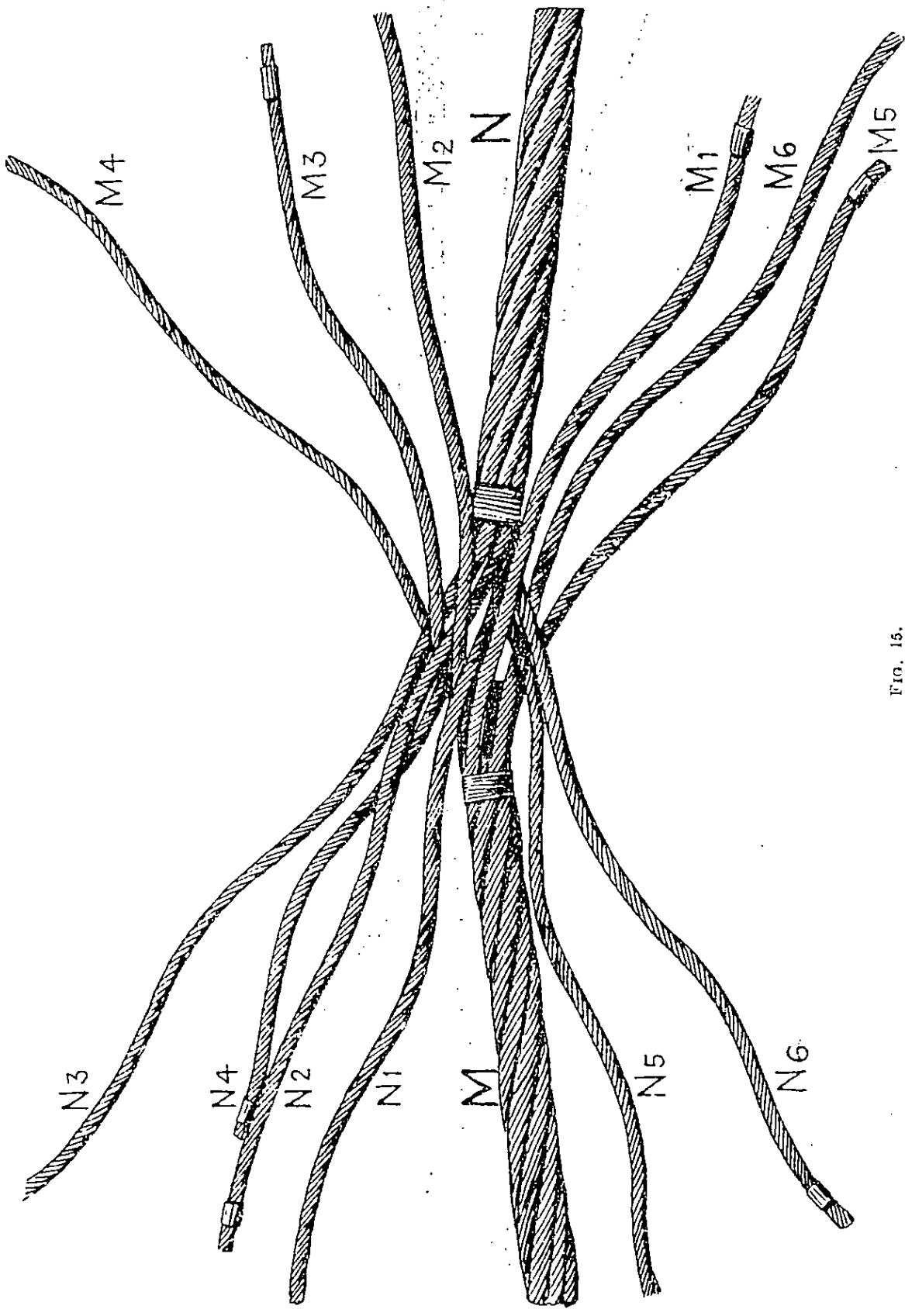


FIG. 15.

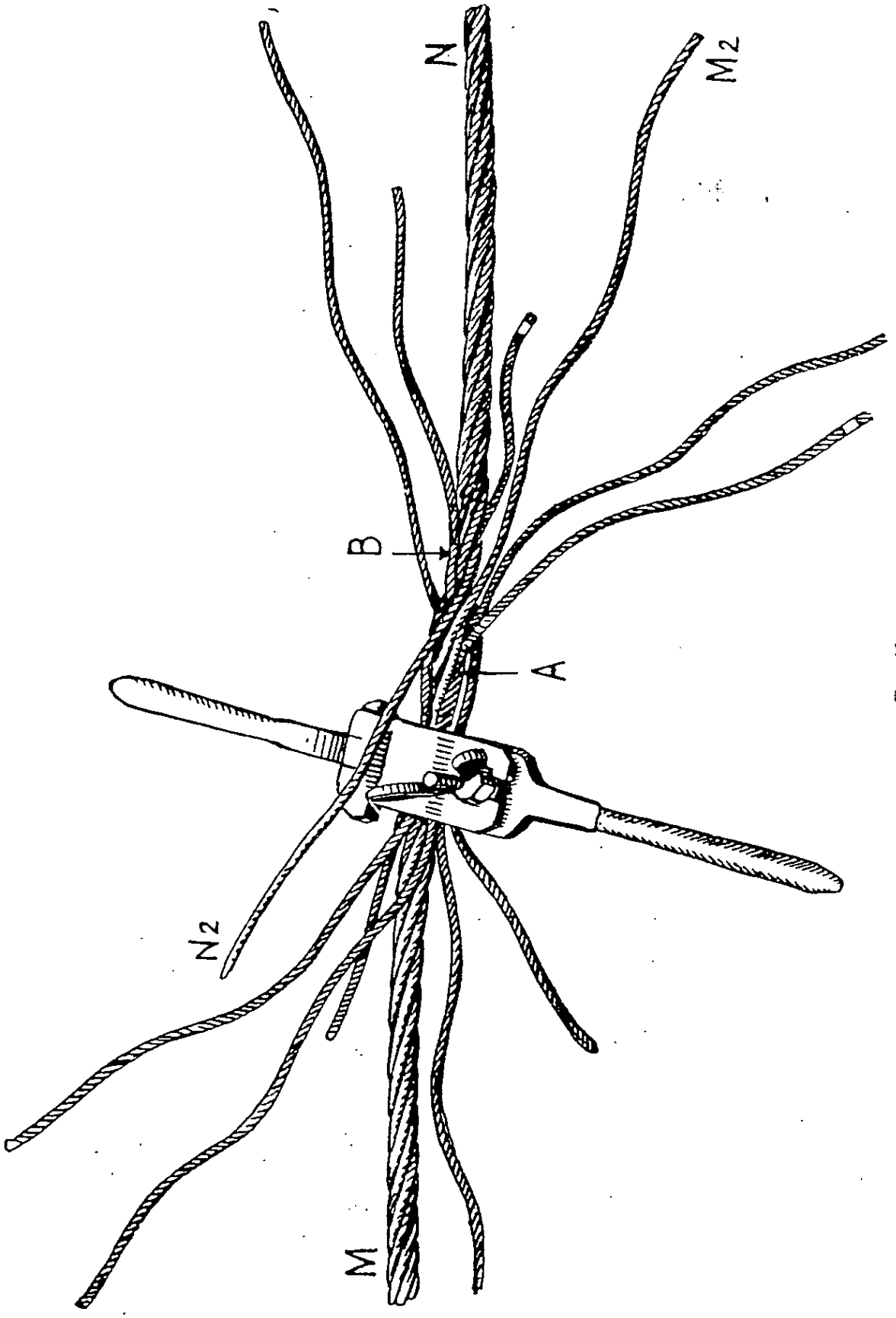


FIG. 10.

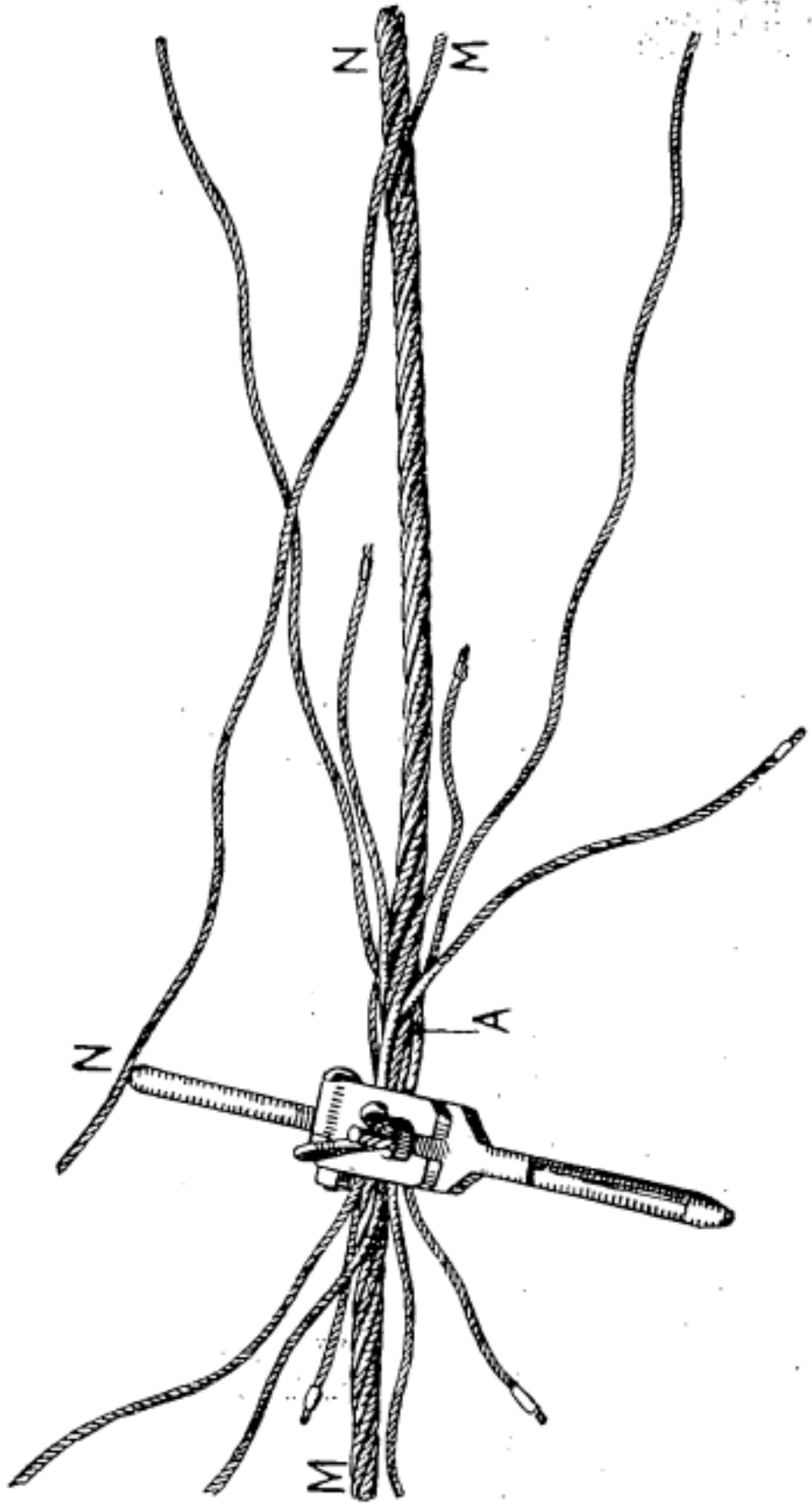


FIG. 17.

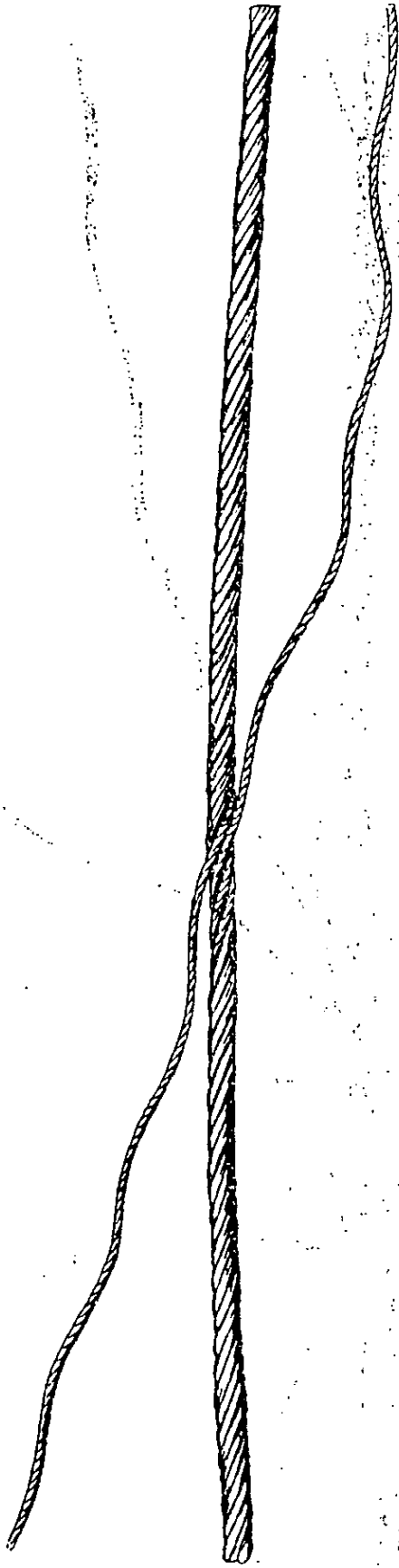


FIG. 18.

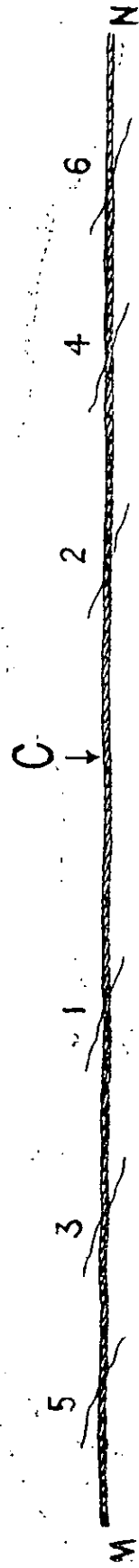


FIG. 19.

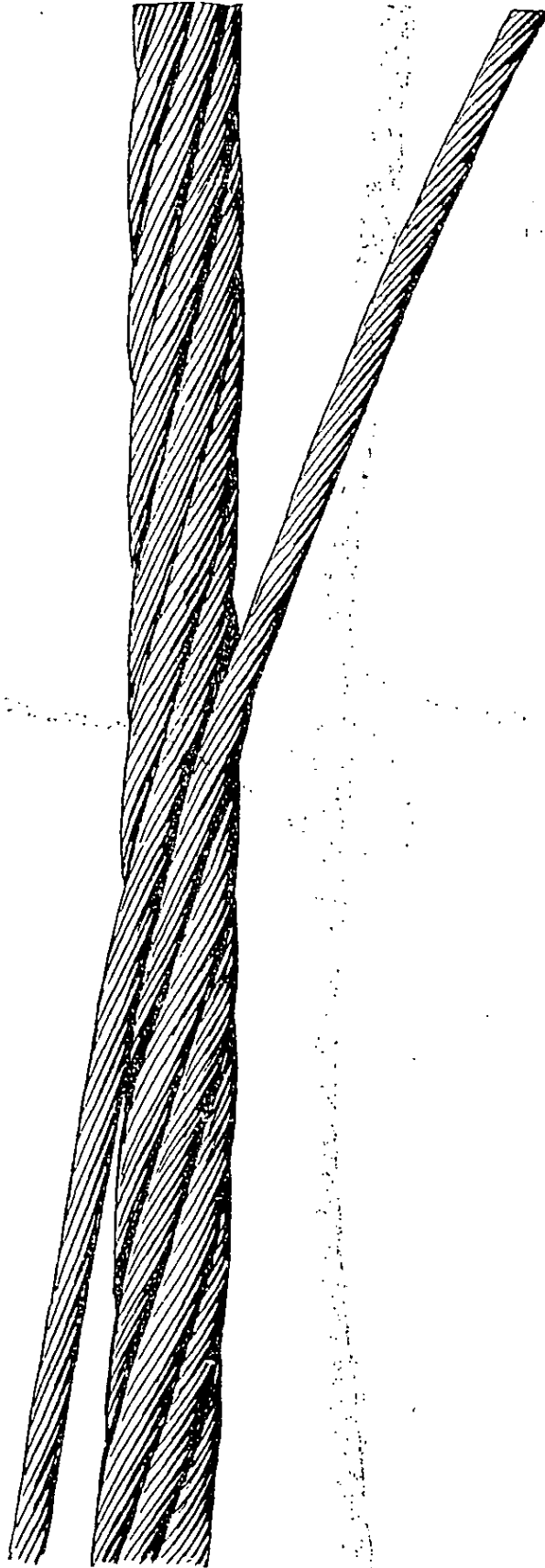


FIG. 30.

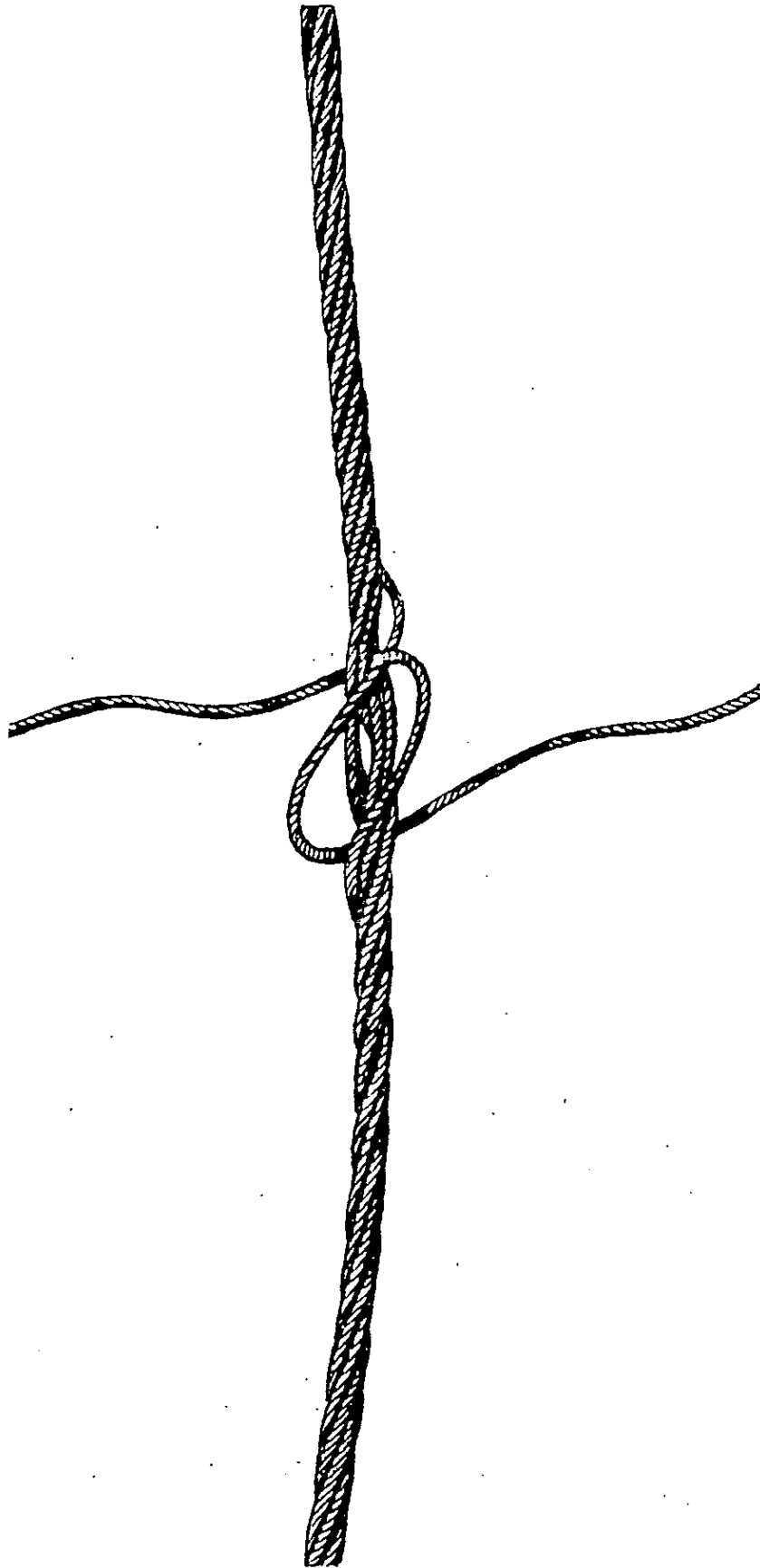


FIG. 21.

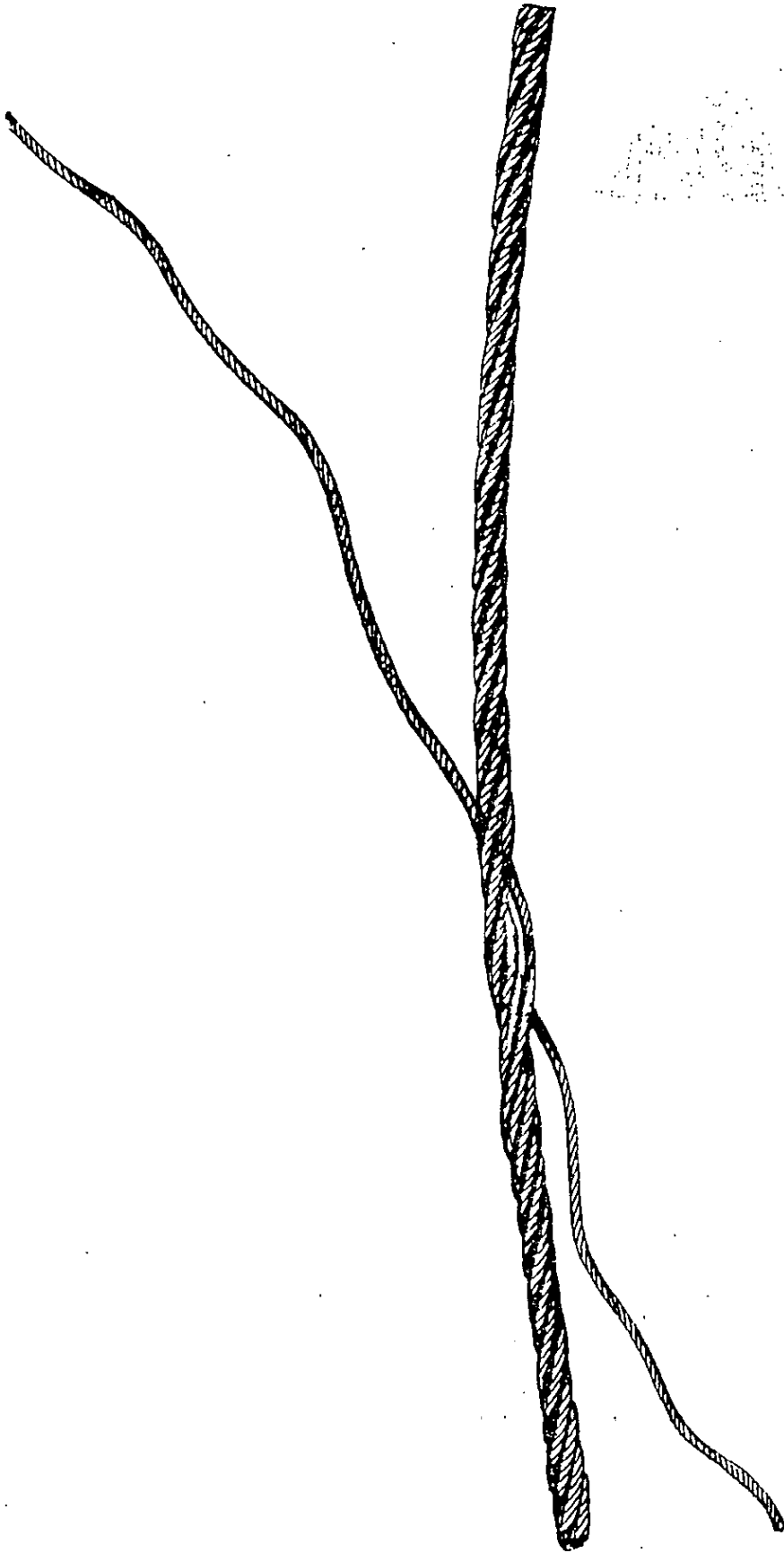


FIG. 22.

Sciolta la legatura B si comincia a svolgere dalla propria fune il trefolo corto lasciato libero N2 facendolo seguire dal corrispondente lungo dell'altro capo M2 il quale leggermente guidato, entra nel vano lasciato libero dai primo N2 sostituendosi a questo (fig. 17). Si procede così fino alla distanza voluta dal centro dell'impalmatura (fig. 18).

Si stringe poi con un altro morsetto la zona immediatamente a destra dell'innesto, lasciando libero solamente un trefolo corto della fune di sinistra. Si toglie il primo morsetto, si scioglie la legatura A e si svolge il trefolo corto libero sostituendolo con quello lungo corrispondente fino alla voluta distanza dal centro dell'impalmatura.

Si continua in modo analogo, alternando i morsetti ed eseguendo le sostituzioni alternativamente a destra e a sinistra, si porteranno così tutti e tre i trefoli lunghi della fune di sinistra a sostituire quelli corti della fune di destra, e tutti e tre i trefoli lunghi della fune di destra a sostituire quelli corti della fune di sinistra. Si procede in modo da portare i 6 «incroci» dei trefoli corrispondenti (1, 2, 3, 4, 5, 6,) alle volute distanze dal centro della impalmatura che viene segnato con una legatura C (fig. 19).

Le estremità dei trefoli vengono tagliate alla voluta distanza dagli incroci per formare i capi che verranno poi nascosti nel centro della fune.

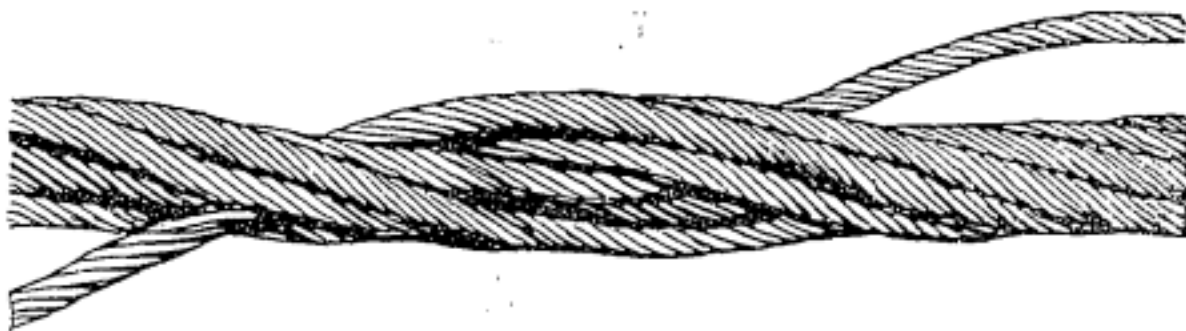


Fig. 23.

In corrispondenza dell'incrocio si provoca l'allargamento dei fili dei due capi vincendo la torsione di questi (fig. 20).

Aperta la fune con i coltelli, si passano i capi attraverso quella, dando così inizio al «nodo» e facendoli uscire dalla parte opposta per poterli poi tirare e in seguito rivestirli prima di accecarli (fig. 21).

Tirando fortemente e contemporaneamente i capi dei trefoli, si chiude il nodo così che i fili preventivamente allargati vengano ad incontrarsi fra di loro ed a formare quasi un solo trefolo (fig. 22 e 23).

Si taglia l'anima di canapa in corrispondenza al nodo e se ne fanno uscire i due estremi fra i trefoli della fune. Si rivestono i capi che dovranno essere accecati con canapa o meglio con la fibra tessile dell'anima curando che la fasciatura sia molto stretta e che il rivestimento risulti abbastanza grosso in modo da venire poi stretto dai trefoli esterni quando la fune andrà in tensione, ma non tanto da provocare ingrossamento della fune (fig. 24).

A questo punto aiutandosi con gli aprifune e tenendo in tensione moderata i due capi, si comincia a far entrare uno di questi al posto dell'anima che contemporaneamente viene estratta (fig. 25 e 26).

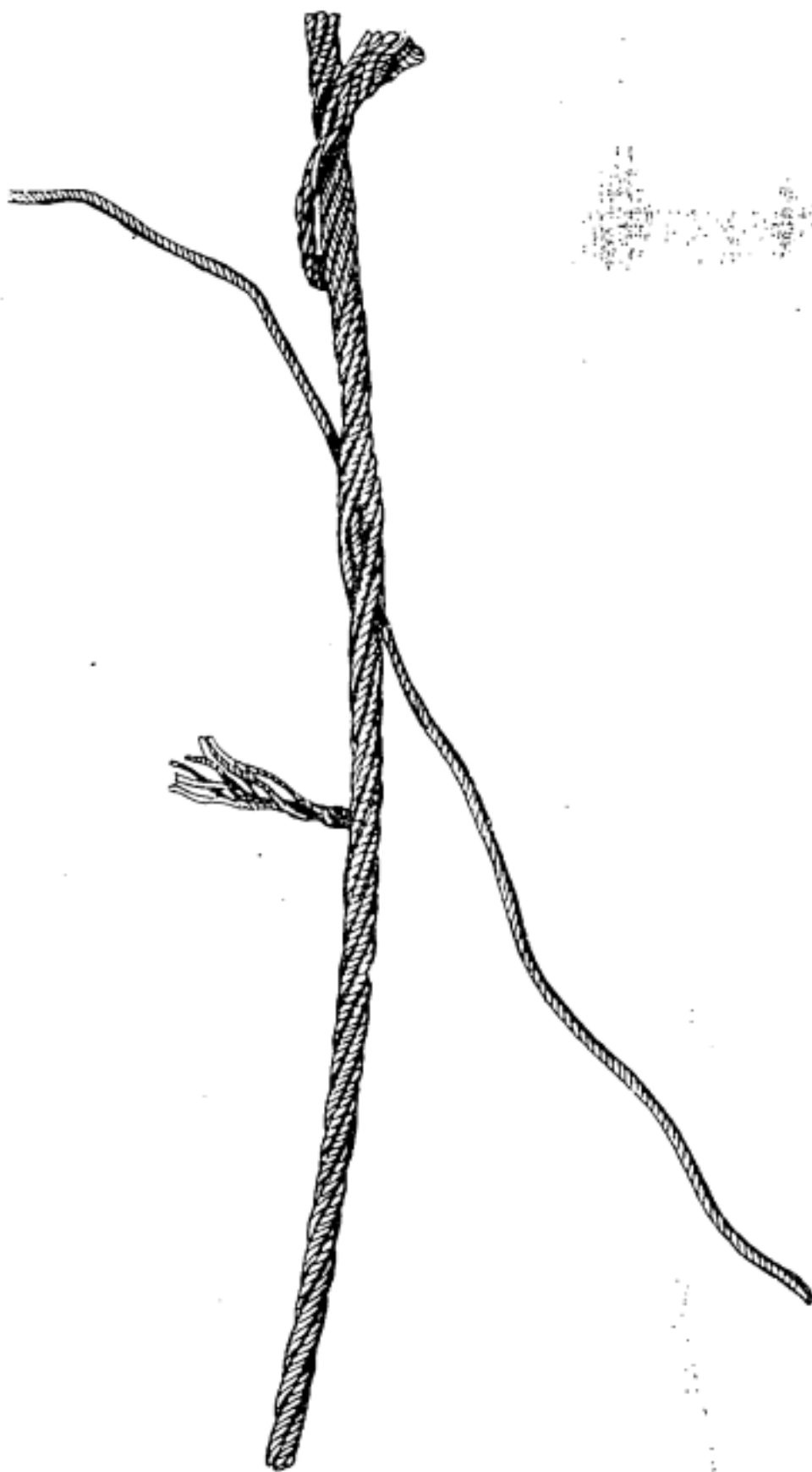


FIG. 24

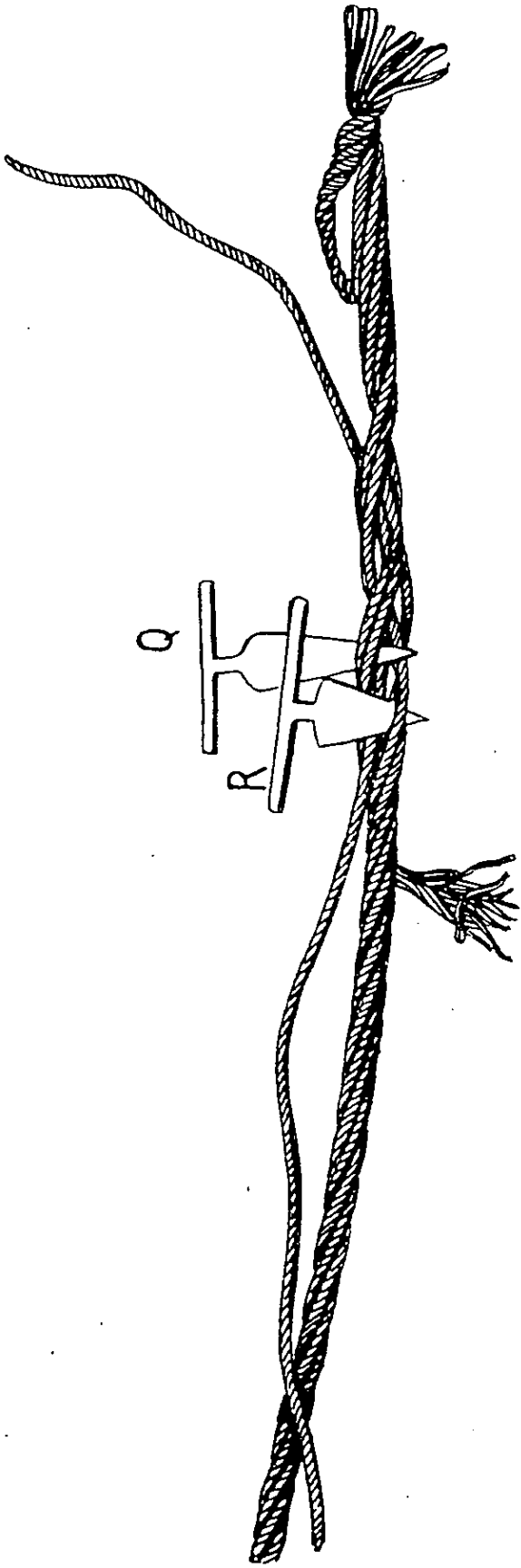


FIG. 25.

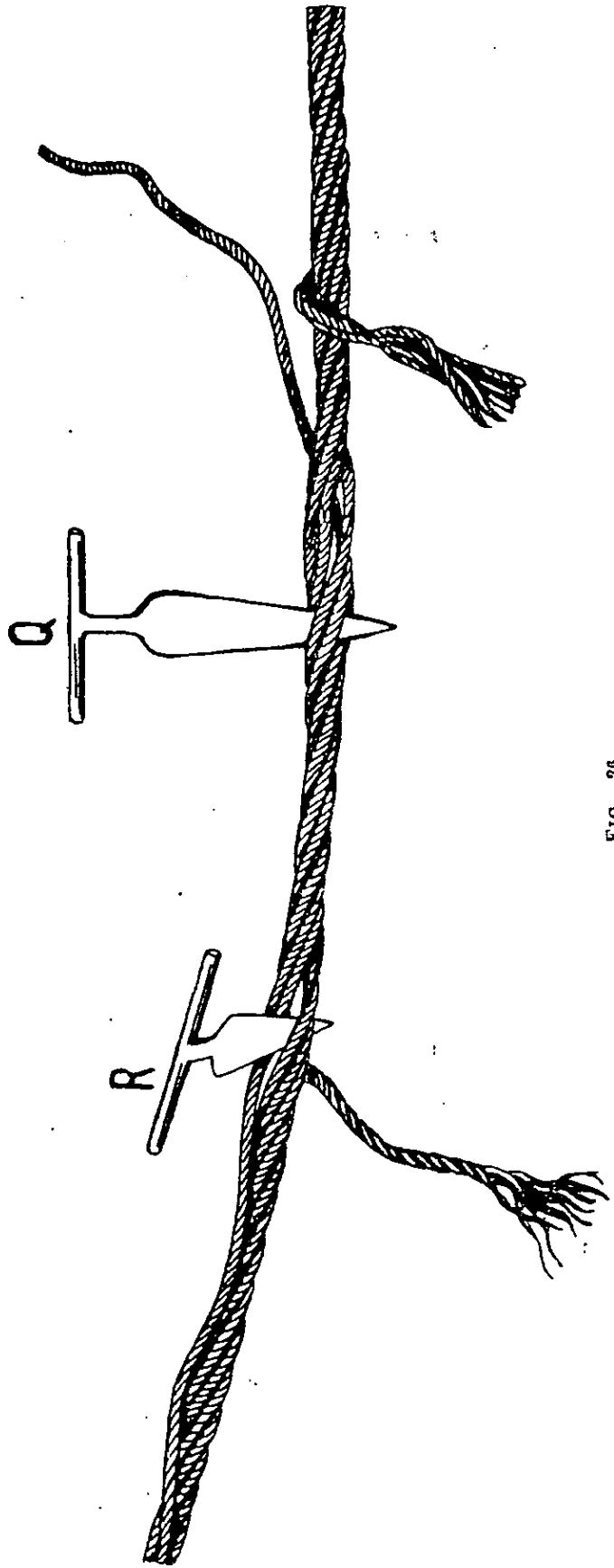


FIG. 26.



Steel Cable

FIG. 27.



FIG. 28.

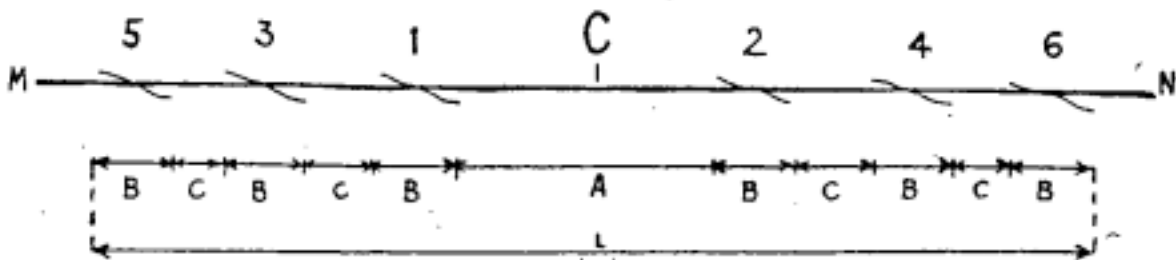


FIG. 29.

Questo si ottiene facendo spostare il coltello Q verso destra senza levarlo dal vano dove è stato infilato, ma facendolo ruotare intorno alla fune seguendo l'elica dei trefoli.

L'operazione è stata eseguita con tutti e due i capi, le parti eccedenti di anima sono state tagliate, la fune è stata opportunamente battuta sul nodo con una mazzuola di legno per aiutare l'assestamento dei fili.

Il nodo deve essere appena visibile e non deve provocare nessun ingrossamento della fune (fig. 27 e 28).

fune m/m	L. m.	A. m.	B. m.	C. m.
18	58	18	4	4
20	60	20	4	4
22	62	22	4	4
24	70	24	5	4
26	72	26	5	4
28	78	28	5	5
30	80	30	5	5
32	82	32	5	5
34	84	34	5	5
36	86	36	5	5

La lunghezza dell'impalmatura varia col variare del diametro della fune e così le distanze fra i vari nodi come risulta dalla seguente tabella (fig. 29).

L = Lunghezza totale dell'impalmatura.

A = Tratto di fune formato con metà trefoli per ciascun capo.

B = Tratto di fune avente al posto dell'anima tessile un estremo di un trefolo.

C = Tratto di fune con anima tessile.

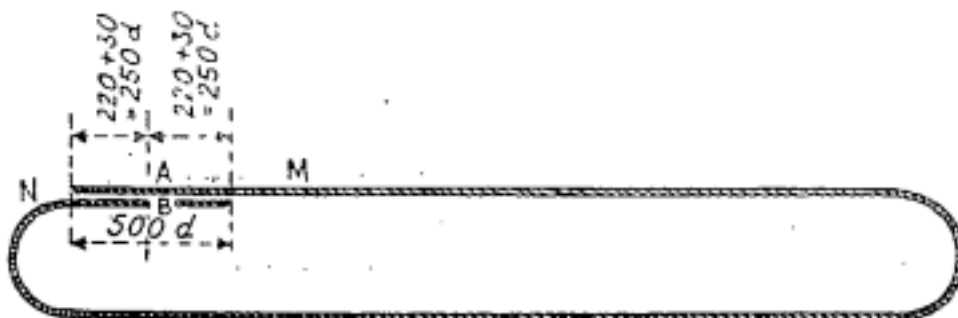


FIG. 30.

Impalmatura breve.

Si procede come segue:

I due capi di fune da impalmare M e N vengono accostati per una lunghezza pari a quella che dovrà avere l'impalmatura e cioè $500d$ ($d = \text{diam. della fune}$). A metà di tale lunghezza si esegue su ogni capo una legatura A-B (fig. 30).

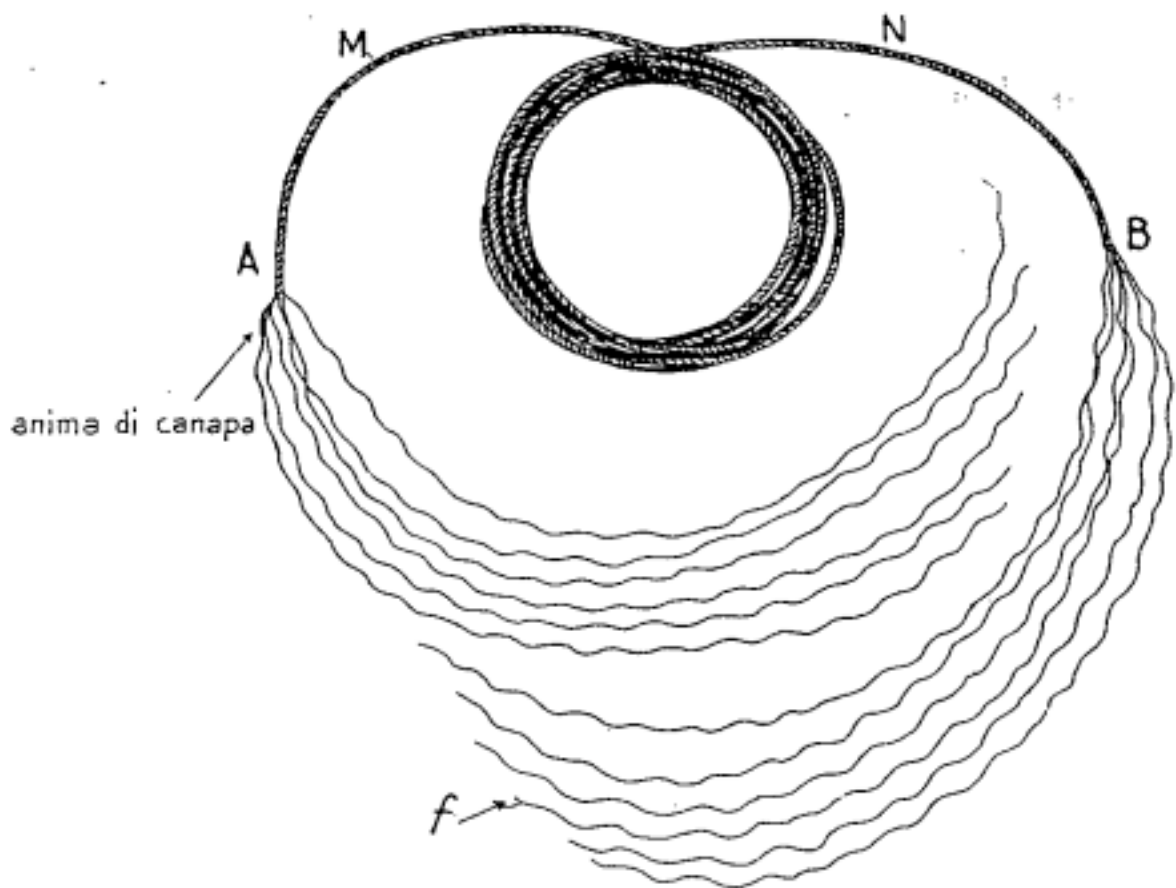


FIG. 31.

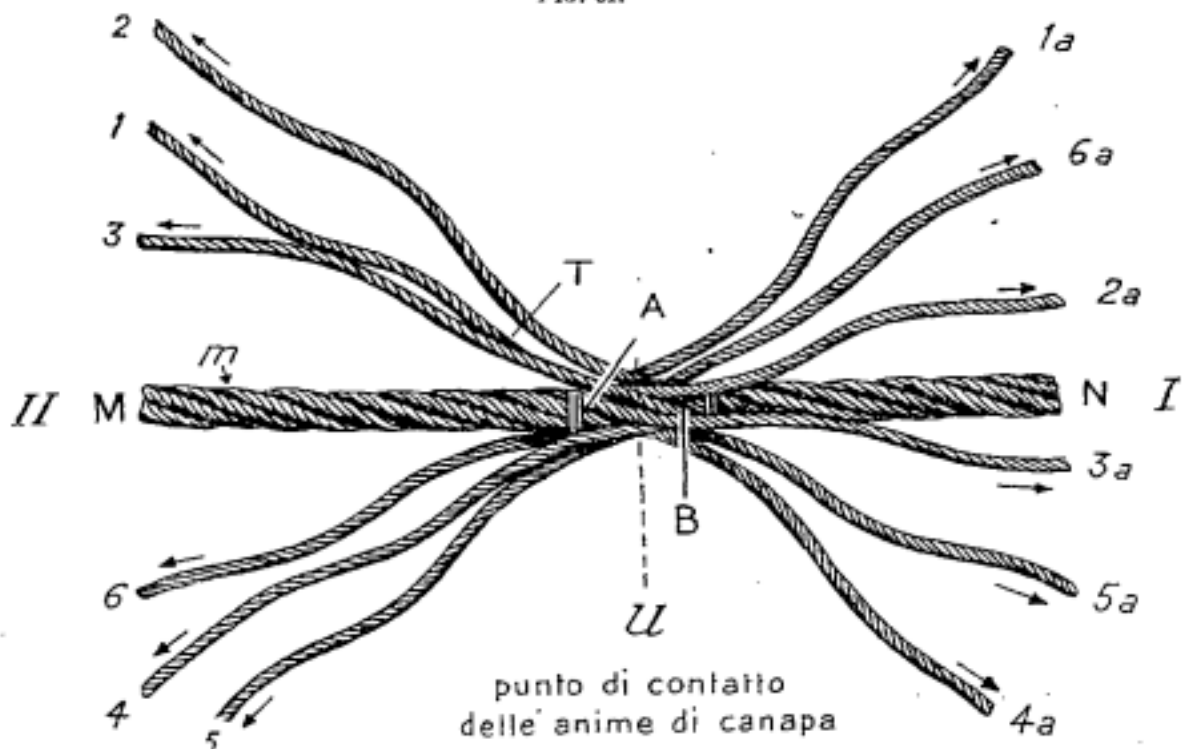


FIG. 32.

Si sciolgono tutti i trefoli dei due capi fino alla legatura A-B. Si tagliano le anime di canapa il più vicino possibile alle legature (fig. 31).

Si innesta un capo della fune nell'altro alternando i trefoli dei due capi e tirando fortemente in direzione opposta i trefoli finchè le estremità delle anime di canapa tagliate siano a contatto. I trefoli 1, 3, 5 si fissano con un morsetto nel punto m (fig. 32).

Si scioglie la legatura B e si incomincia il lavoro di sostituzione di un trefolo del capo N con uno del campo M e cioè si scioglie il trefolo 2 e lo si sostituisce con trefolo 2°.

Per facilitare l'operazione conviene tagliare il trefolo 2 in T (a circa m. 0,50 dalla legatura). Analogamente si procede per i trefoli 4 con 4 a, e 6 con 6 a, tagliandoli a distanze successive come è indicato nella fig. 33.

Sostituite così le metà dei trefoli del capo N con altrettanti trefoli del capo M, si toglie il morsetto m e si ripete l'operazione dall'altra parte sostituendo i trefoli 1 a, 3 a, 5 a, del capo

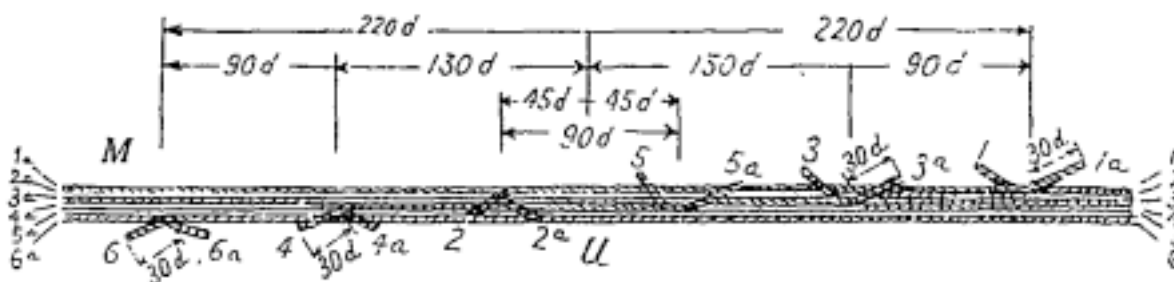


FIG. 33.

M coi corrispondenti 1, 3, 5, del capo N e tagliandoli poi a distanze successive come è indicato nella figura 33.

Per evitare il disfacimento dei due capi da impalmare è necessario che i trefoli corrispondenti vengano incrociati così come è indicato nelle figure 34, 35, 36.

La lunghezza 30 d (vedi fig. 33) serve alla formazione dei nodi dei trefoli che si effettuano come segue usando gli attrezzi indicati nella fig. 37 oltre a due martelli di rame.

Il coltello C a sezione ovale si infinge fra i trefoli nella mezzeria della fune senza ledere l'anima tessile. Si ruota poi il coltello aprendo in questo modo la fune per introdurre l'estremità del trefolo convenientemente raddrizzato (fig. 37).

Si vede chiaramente che i due trefoli da annodare devono prima incrociarsi e poi ciascuno dalla parte opposta dell'altro attraversare la fune.

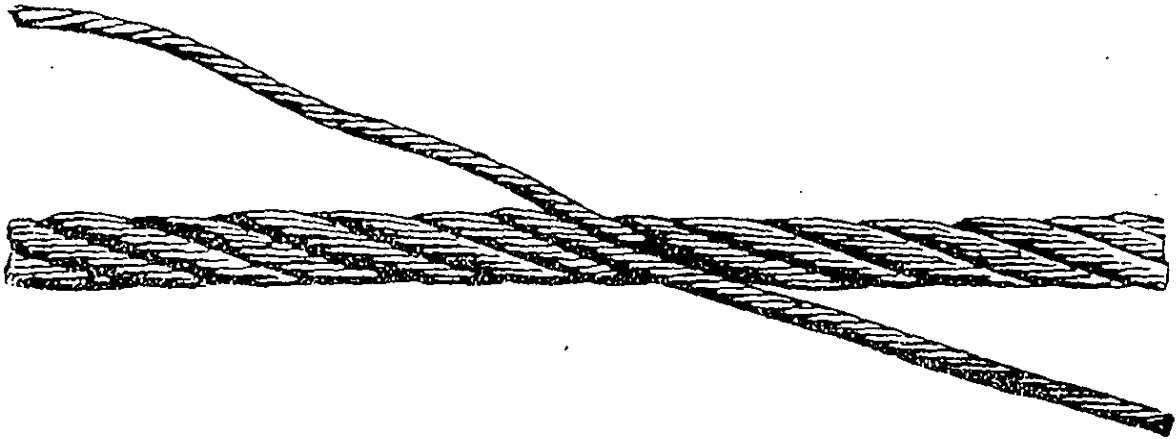
I capi dei trefoli vengono poscia fatti attraversare una seconda volta la fune abbracciando di questa un solo trefolo. I capi sono poi fortemente tirati e convenientemente distesi usando anche i martelli di rame (fig. 38).

Si tagliano poi le estremità dei trefoli annodati a 10 mm. dalla superficie della fune e si ricacciano i fili dei trefoli tagliati fra i trefoli della fune avvolgendo il trefolo abbracciato tr1 e tr2 (fig. 39).

Per questa operazione si fa uso dei martelli di rame che vengono poi adoperati per battere i nodi in modo da ridurre la superficie della fune quanto è possibile omogenea.



Trefoli ancora da incrociare.
FIG. 34.



Trefoli incrociati.
FIG. 35.

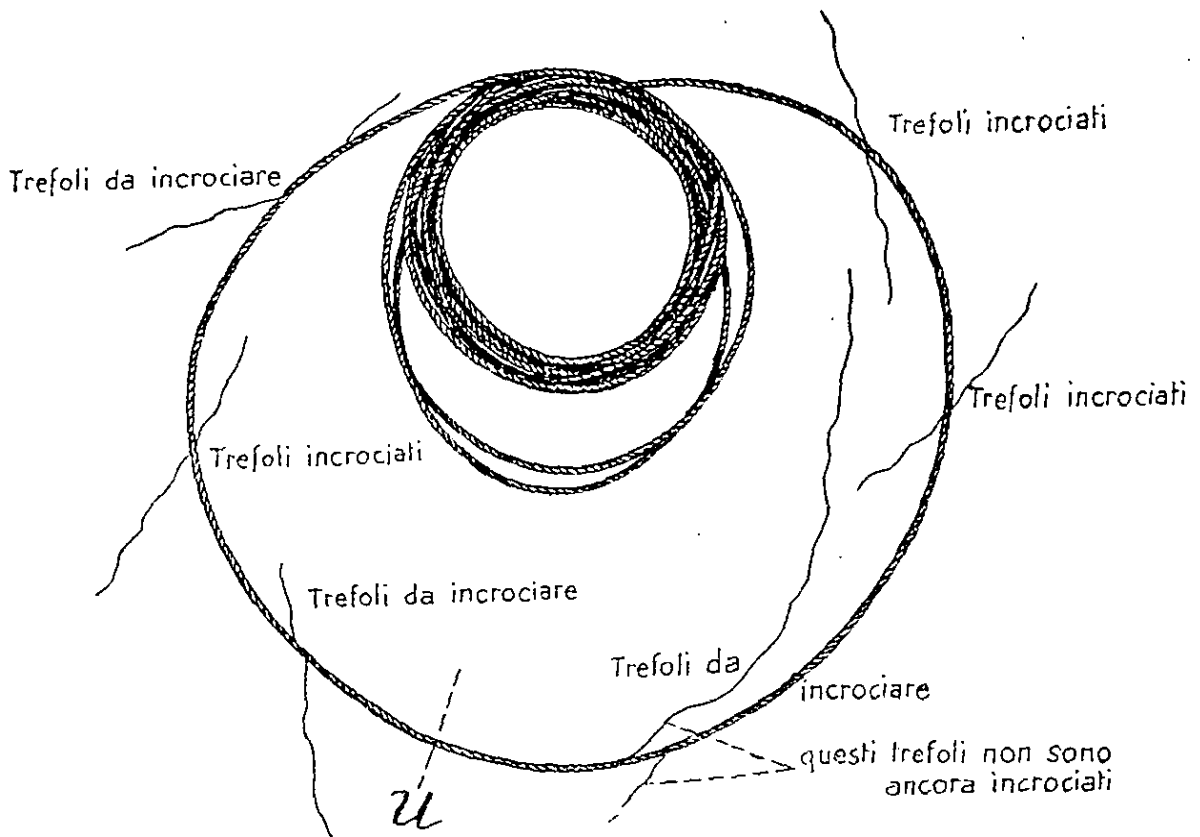


FIG. 36.

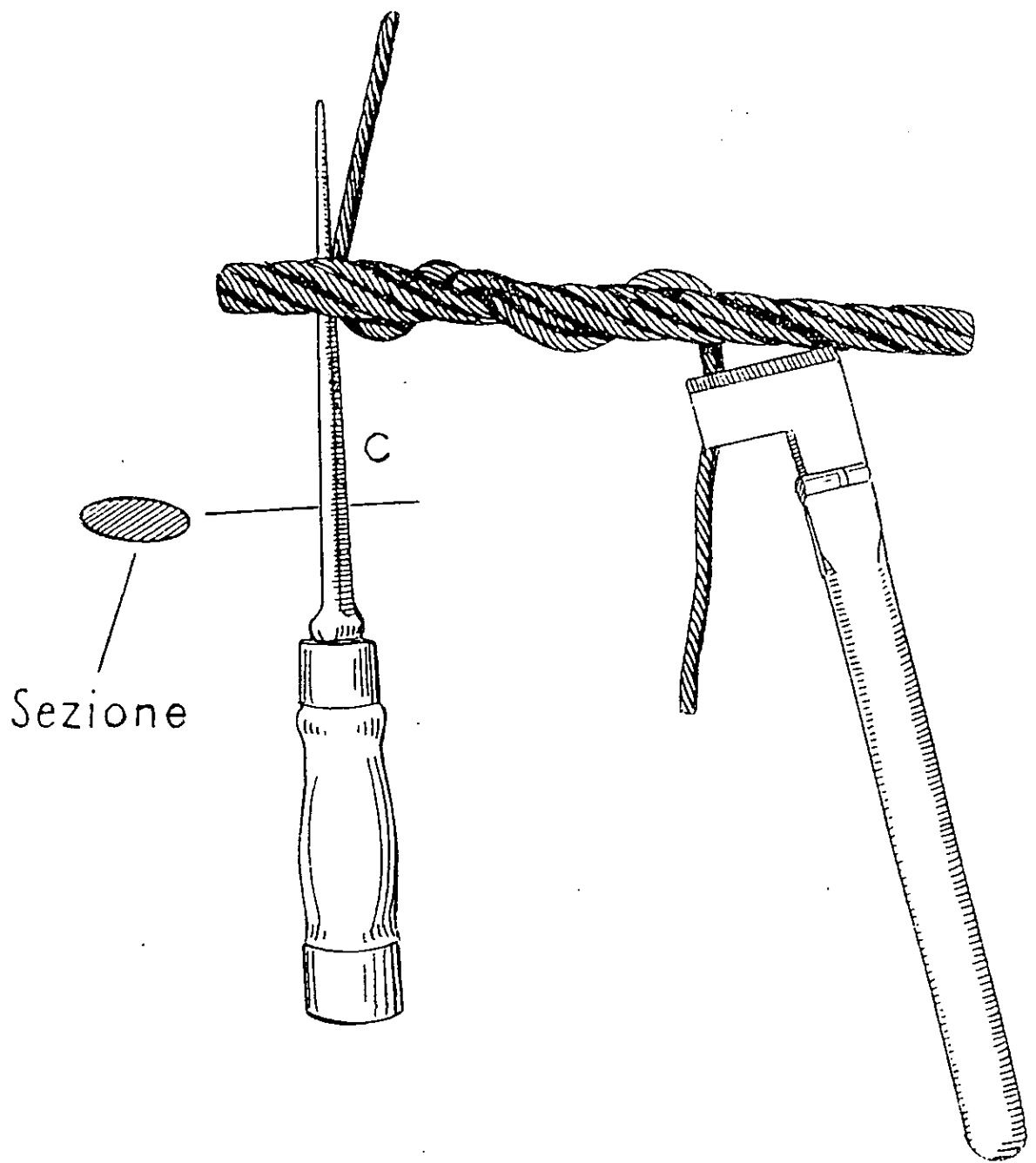


FIG. 87.

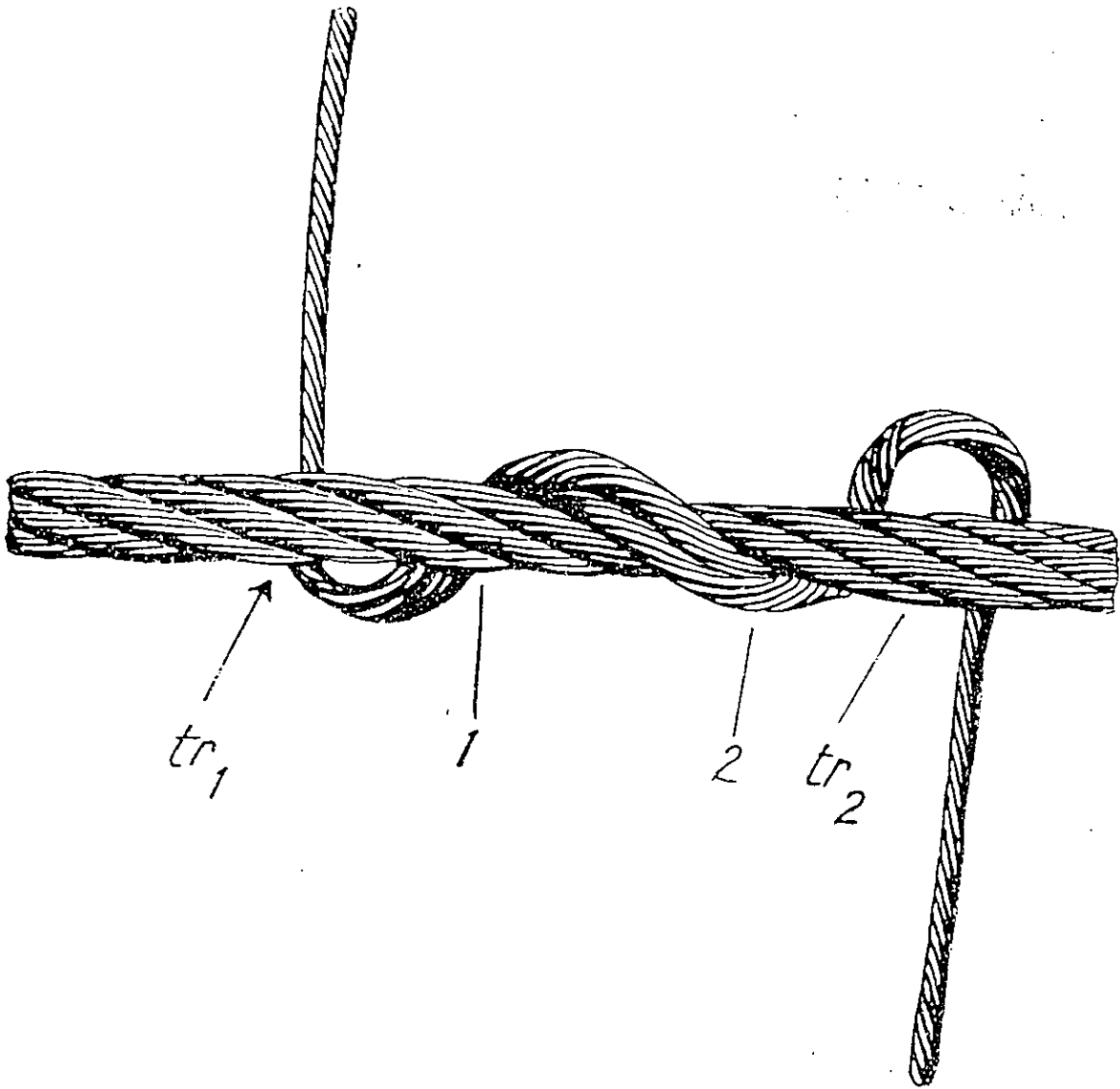


FIG. 38.

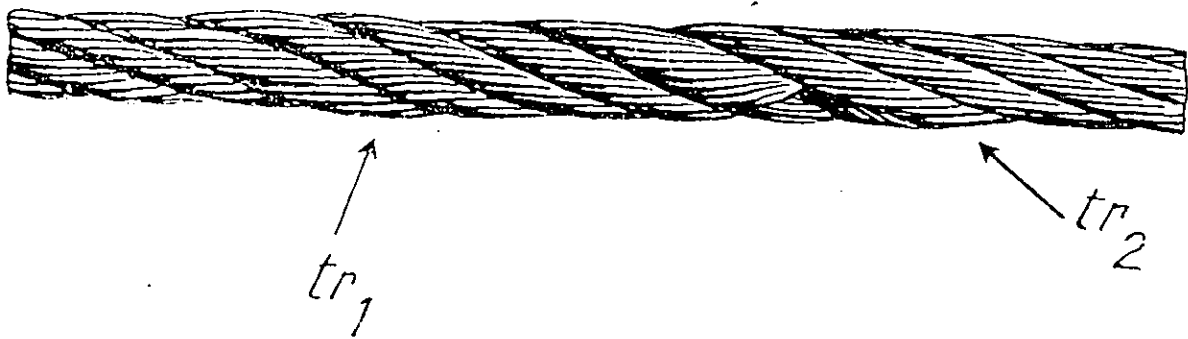


FIG. 39.

CAPO III. - NORME TECNICHE GENERALI PROVE DEI MATERIALI

1. – NORME TECNICHE GENERALI.

In tutto ciò che non è specificato dal presente regolamento, il progetto e l'esecuzione delle strutture metalliche fisse e delle varie parti del macchinario devono essere condotti seguendo i comuni insegnamenti della scienza delle costruzioni e della teoria della costruzione di macchine, tenendo presenti, nel caso delle unioni saldate, le « Norme generali concernenti l'esecuzione e l'impiego della saldatura autogena» (Decreto Ministeriale 26 febbraio 1936).

Per le opere in conglomerato cementizio semplice od armato si fa riferimento al regolamento in vigore per tali costruzioni.

2. - PROVE DEI MATERIALI.

All'atto del collaudo devono essere presenti certificati ufficiali rilasciati da laboratori autorizzati, dai quali risulti, per i materiali impiegati negli organi interessanti direttamente la sicurezza dell'esercizio, la rispondenza alle caratteristiche dichiarate nei calcoli giustificati.

PARTE IV - ESERCIZIO

CAPO I. - REGOLAMENTO DI ESERCIZIO E PERSONALE

1. - REGOLAMENTO DI ESERCIZIO.

Tutte le norme e prescrizioni riguardanti l'esercizio della funivia, sia di carattere generale, sia particolari dell'impianto a cui si riferiscono, debbono essere raggruppate in un apposito «Regolamento di Esercizio » proposto dall'Esercente la funivia ed approvato dal Ministero delle Comunicazioni, Ispettorato Generale delle Ferrovie, Tramvie ed Automobili.

Nel regolamento di esercizio debbono essere contenute tutte le disposizioni di cui ai paragrafi successivi del capo I e del capo II. A questo regolamento devono allegarsi i modelli dei registri nominati ai paragrafi 1) e 3) del capo II.

2. – DIREZIONE D'ESERCIZIO.

Ogni funivia in servizio pubblico per trasporto di persone deve avere un direttore dell'esercizio, responsabile della manutenzione, dell'efficienza degli impianti, nonché della regolarità e della sicurezza dell'esercizio.

Il Direttore dell'esercizio, di norma, deve essere ingegnere, salvo eccezioni che in casi speciali possono essere acconsentite dal Ministero, e deve presentare i seguenti documenti:

a) certificato di cittadinanza italiana;

b) certificato di buona condotta morale, civile e politica, rilasciato dal Podestà del Comune nel quale l'interessato ha la sua residenza;

- c) certificato penale netto;
- d) certificato d'iscrizione al Partito Nazionale Fascista.

I documenti di cui alla lettere b) e c) debbono essere di data non anteriore a due mesi a quella della presentazione della proposta dell'Azienda per avere il benessere.

La nomina del direttore deve riportare il preventivo benessere del Ministero delle Comunicazioni (Ispettorato Generale Ferrovie Tramvie ed Automobili), il quale, a suo giudizio insindacabile, può ordinarne in qualunque momento la sostituzione.

Durante il funzionamento della funivia dovrà essere sempre presente un agente atto a prendere tutti i provvedimenti necessari all'esercizio.

3. - AGENTI DELLE FUNIVIE.

Gli agenti da assumere per la manovra del macchinario e per la scorta delle vetture devono aver compiuto il ventunesimo anno di età, e non aver superato il 36°: essi debbono essere previamente abilitati alle loro funzioni dal competente Circolo Ferroviario d'ispezione in seguito ad accertamenti della loro idoneità fisica e morale ed al favorevole risultato delle prove teoriche e pratiche cui il Circolo stesso crederà di assoggettarli.

Le domande di ammissione alle prove suddette dovranno essere corredate dai seguenti documenti:

- a) certificato di cittadinanza italiana;
- b) certificato di buona condotta morale, civile e politica, rilasciato dal Podestà del Comune nel quale il candidato ha la sua residenza;
- c) certificato di nascita;
- d) certificato medico, dal quale risulti che il candidato è di sana e robusta costituzione, e fisicamente idoneo al servizio cui aspira;
- e) certificato penale netto;
- f) eventuale certificato di iscrizione al Partito Nazionale Fascista, quale titolo preferenziale.

I documenti di cui alle lettere b), d) ed e), debbono essere di data non anteriore a due mesi a quelli della presentazione della proposta.

CAPO II. - VERIFICHE E PROVE PERIODICHE

Sotto la responsabilità del direttore dell'esercizio si procederà alle seguenti verifiche e prove periodiche:

1. – VERIFICHE E PROVE GIORNALIERE.

Ogni giorno, prima dell'apertura al servizio, deve procedersi ad una visita generale dell'impianto. In particolare l'agente addetto alla stazione di tensione, deve verificare gli apparati di tensione delle funi e la posizione dei contrappesi mediante gli indici scorrenti sulle apposite scale metriche. Le letture fatte e la temperatura esterna, misurata secondo le norme indicate nel Regolamento di esercizio, devono essere annotate sul Registro Giornale di cui appresso.

Il macchinista deve minutamente visitare i meccanismi della stazione motrice ed assicurarsi del perfetto funzionamento di tutti gli organi a sua disposizione e in special modo dei freni.

Ciascun conduttore deve esaminare gli attacchi delle funi ed ispezionare accuratamente le vetture ed i carrelli in ogni loro parte, con speciale riguardo agli organi del freno automatico.

Tutti i giorni, prima dell'inizio del servizio deve essere fatta una corsa di prova a vuoto sull'intero percorso, durante la quale sarà eseguita l'ispezione della linea. A tal uopo i conduttori debbono prendere posto sull'apposito seggiolino della vettura, per esaminare il comportamento di tutti gli organi di sospensione e appoggio, e rilevare i difetti o gli spostamenti verificatisi dopo la visita precedente. Solo in caso di eccezionali avverse condizioni atmosferiche i conduttori possono eseguire tale visita dall'interno delle vetture.

Qualora la luce difetti, l'ispezione alla linea potrà essere effettuata in altra ora del giorno, fermo restando però l'obbligo della corsa di prova a vuoto prima dell'inizio del servizio pubblico.

Qualsiasi anomalia riscontrata durante le visite giornaliere nonché i relativi provvedimenti adottati devono essere annotati su apposito registro giornale, firmati dagli agenti che hanno eseguito le verifiche e controfirmati dal Direttore dell'esercizio; su tale registro devono essere pure annotate, oltre l'indicazione della posizione dei contrappesi e della temperatura, la distribuzione del servizio con i nomi dei vari agenti, le condizioni atmosferiche, e la direzione e velocità 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 particolari esigenze dell'impianto, e deve essere allegato al Regolamento di esercizio per la preventiva approvazione.

2. – VERIFICHE E PROVE SETTIMANALI.

Una volta alla settimana, in occasione della verifica della linea, deve essere eseguita una speciale ispezione allo stato delle scarpe (assicurandone la regolare lubrificazione) e dei loro attacchi.

Si deve procedere, inoltre, alla prova dell'arresto dei vagoncini in corsa a mezzo del freno automatico della stazione motrice comandato dalla vettura; alla prova del dispositivo di arrivo e di arresto automatico delle vetture alla fine della corsa; alla prova del freno automatico sulla portante o sulla fune freno, eseguita a vagoncini fermi col comando a mano adottato convenienti disposizioni onde la fune non ne abbia a soffrire.

Deve essere pure verificato il funzionamento del motore di riserva e devono essere ispezionati gli attacchi dei contrappesi.

I risultati delle verifiche e prove saranno annotati sul "Registro verifiche e prove" di cui appresso.

3. - VERIFICHE E PROVE MENSILI.

Una volta al mese deve essere fatto con velocità ridotta, un esame accuratissimo dello stato di conservazione delle funi, ricercando ed individuando le rotture dei fili e rilevando i diametri delle funi stesse.

Si deve provvedere anche alla visita accurata degli ancoraggi delle portanti, dei contrappesi e di ogni parte visibile dell'impianto con speciale riguardo alle teste fuse, nonché alla prova di tutti i freni: quella del freno automatico sulla portante sarà eseguita come al paragrafo 2.

Devono inoltre verificarsi tutti i dispositivi di segnalazione.

I risultati delle verifiche e prove settimanali e mensili, nonché l'indicazione del logoramento delle ganasce del freno automatico sulla portante o sulla fune freno, devono essere annotati su un apposito « Registro verifiche e prove », firmati dagli agenti che hanno eseguito le verifiche stesse e controfirmati dal Direttore dell'esercizio.

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

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

4. - VERIFICHE E PROVE ANNUALI.

All'atto della visita di ricognizione, ogni anno ed ogni volta che venga prescritto dal Circolo Ferroviario d'Ispezione, deve eseguirsi una visita generale accurata a tutto l'impianto, con l'intervento di un ingegnere del Circolo Ferroviario d'Ispezione.

In occasione di tale visita devono provarsi tutti i freni e organi di sicurezza, gli impianti di soccorso ed i freni automatici sulla portante o sulla fune freno, sia in corsa a velocità normale con comando dalla vettura, sia a fermo con l'esperimento dell'allentamento della fune traente e della fune zavorra convenientemente misurato.

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 il Circolo Ferroviario d'Ispezione.

5. - FUNI TOLTE DAL SERVIZIO.

Quando una fune viene messa fuori servizio, deve compilarsi apposito verbale, da trasmettersi al direttore del Circolo Ferroviario competente e riportare le indicazioni relative sull'apposito modulo sul libro allegato C.

Questo verbale deve contenere le seguenti indicazioni:

- a) il numero della fune;
- b) la data dell'entrata in servizio;
- c) la data in cui fu tolta dal servizio;
- d) il numero totale approssimativo delle corse eseguite;
- e) totale allungamento permanente subito dalla fune;
- f) ultimo diametro minimo riscontrato dalla fune prima di toglierla dal servizio;
- g) numero totale delle rotture dei fili;
- h) motivi che fecero mettere la fune fuori servizio.

Uno spezzone della fune deve essere inviato ad un gabinetto di prova, da designarsi dal Circolo, per le esperienze che si ritengano necessarie.

6. - FUNI DI RICAMBIO.

Qualora si verificano anomalie nelle funi che facciano prevedere la prossima messa fuori servizio delle funi stesse, l'esercente, a sua iniziativa, deve provvedere funi di scorta regolarmente provate e depositate presso la linea per poter prontamente essere messe in opera in caso di bisogno. Esse devono portare un bollo a piombo dell'Ispettorato a garanzia delle prove eseguite. Le funi di scorta debbono essere mantenute in luogo coperto ed asciutto ed opportunamente lubrificate.

7. - FUNIVIE CON INTERRUZIONI PERIODICHE DI ESERCIZIO.

Per le funivie sulle quali in dati periodi dell'anno il servizio viene sospeso si deve praticare dopo la loro chiusura dell'esercizio, una visita col concorso di un ingegnere del Circolo ferroviario competente, per riconoscere i lavori eventuali da eseguirsi durante il periodo di inattività.

La riapertura all'esercizio non può farsi senza previa visita ed autorizzazione del direttore del Circolo.

8. - VERIFICHE SPECIALI.

E' facoltà del Circolo Ferroviario d'Ispezione di prescrivere in ogni tempo speciali verifiche agli impianti.

PARTE V - DISPOSIZIONI TRANSITORIE

1. – DOMANDE DI CONCESSIONE IN CORSO DI ISTRUTTORIA

Le domande di concessione di funivie in corso d'istruttoria alla data di applicazione del presente regolamento, dovranno essere completate coi documenti prescritti nella parte I ed i relativi progetti debitamente rielaborati in base alle prescrizioni del regolamento stesso.

2. – TESTE FUSE E CONTRAPPESI.

Le teste fuse che sono in esercizio da oltre un quinquennio alla data di applicazione del presente regolamento dovranno essere rifatte in conformità alle nuove norme entro due anni.

Entro lo stesso termine gli attacchi dei contrappesi alle funi dovranno essere posti al disopra dei contrappesi stessi ed in modo che la testa fusa terminale sia sempre facilmente ispezionabile.

3. – IMPIANTI IN COSTRUZIONE.

Gli impianti in corso d'esecuzione dovranno uniformarsi per le parti non ancora eseguite, ove ciò sia compatibile col resto dell'opera, alle disposizioni del presente regolamento.

4. – RIPARAZIONI, SOSTITUZIONI.

In occasione di importanti riparazioni, di sostituzioni di pezzi o di modifiche agli impianti esistenti dovranno seguirsi, per quanto è possibile, le disposizioni di cui al presente regolamento.

5. - GRADO DI SICUREZZA DELLE FUNI.

I gradi di sicurezza delle funi in servizio ed il conteggio delle rotture dei fili per gli impianti eseguiti in base al vecchio regolamento si assumeranno uguali a quelli prescritti col regolamento stesso. Analogamente, per il cambio delle funi usate e per il calcolo delle funi nuove si adotteranno i criteri del vecchio regolamento. Si farà eccezione per gli impianti che avessero caratteristiche di costruzione o che fossero stati successivamente modificati per la parte

riferentesi alle funi in conformità al regolamento vigente. In tali casi si adotteranno per il cambio delle funi usate ed il calcolo delle funi nuove i criteri del presente regolamento.

Visto: Si approva.

Il Ministro per le Comunicazioni: BENNI

ALLEGATO A.

FUNIVIA

.....

REGISTRO GIORNALE

Anno.....

dal al

Data (giorno)..... (ora).....

CONDIZIONI ATMOSFERICHE:

Vento: velocità

 dirozione

Temperatura esterna:

DISTRIBUZIONE DEL SERVIZIO:

Qualifiche

Nomi

.....
.....
.....
.....

INDICAZIONE DELLA POSIZIONE DEI CONTRAPPESI:

Contrappeso

Lettura alle scale metriche

.....
.....
.....

Visita agli apparati di tensione:

Visita ai meccanismi e freni stazione motrice:

Ispezione delle vetture e carrelli:

Ispezione del freno automatico sulla portante o sulla fune freno:

Corsa di prova a vuoto:

Ispezione della linea:

Osservazioni e provvedimenti:

.....
.....

Agenti che hanno eseguito le verifiche:

.....
.....
.....

IL DIRETTORE DELL'ESERCIZIO

FUNIVIA



.....

REGISTRO VERIFICHE E PROVE

Anno.....

dal al

(Il presente registro consta di 56 verbali settimanali e 16 mensili).

VERIFICHE E PROVE SETTIMANALI

Data

VISITA ALLE SCARPE:

Stato di conservazione

Lubrificazione

Verifica degli attacchi

Verifica funzionamento del motore di riserva

.....

Verifica degli attacchi dei contrappesi

.....

PROVE SUI FRENI:

Arresto delle vetture in corsa a mezzo del freno automatico della stazione motrice col comando dalla:

Vettura N. 1

Vettura N. 2

Ingresso in stazione a velocità ridotta

Arresto automatico di fine corsa:

Stazione superiore	{	Vettura N. 1
		Vettura N. 2

Stazione inferiore	{	Vettura N. 1
		Vettura N. 2

Prova di fermo del freno automatico sulla portante o sulla fune freno col comando a mano:

Vettura N. 1

Vettura N. 2

Osservazioni e provvedimenti

.....

Agenti che hanno eseguite le verifiche:

qualifica

firma:

.....
.....
.....

IL DIRETTORE DELL'ESERCIZIO

.....

VERIFICHE E PROVE MENSILI

Data

Visita agli ancoraggi delle portanti

.....

Visita ai contrappesi

.....

VISITA AD OGNI PARTE VISIBILE DELL'IMPIANTO:

Rulli dei cavalletti

Argano

Puleggia motrici

Puleggie di rinvio

Slitte dei dispositivi di tensione

TESTE FUSE:

dei dispositivi di tensione

.....

degli attacchi delle funi traente e zavorra ai carrelli

.....

Logoramento ganasce freno automatico sulla portante o sulla fune freno

.....

altre visite

.....

.....

PROVE SUI FRENI:

Freno di sicurezza sulla puleggia motrice:

con comando a mano

per eccesso di velocità

Prove in corsa del:

freno a mano

freno elettromagnetico

VERIFICA DEI DISPOSITIVI DI SEGNALAZIONE:

.....

.....

VISITA ALLE FUNI

FUNI	Diam. mm		FILI ROTTI				Osservazioni	
	orig.	attuale	Num.	PROGRESSIVE	in 4 passi del filo nel trafele			
					Long. distanza	Num. fil rotti		N. Max scanno.

Osservazioni e provvedimenti.....
.....
.....
.....

Agenti che hanno eseguito le verifiche:

qualifica	firma
.....
.....
.....

IL DIRETTORE DI ESERCIZIO
.....

NOTA - La visita mensile deve essere presenziata dal Direttore d'esercizio.

ESEMPLARE (1)

MINISTERO DELLE COMUNICAZIONI

ISPettorato GENERALE FERROVIE, TRAMVIE E AUTOMOBILI

Circolo di.....

SORVEGLIANZA

sulle Funivie per trasporto di persone in servizio pubblico

(Regolamento approvato con D. M. 31 agosto 1937, n. 2672).

L I B R O

della Funivia

in servizio pubblico per trasporto di persone.....

concessa alla

(1) Governativo od aziendale.

Pagina	1-2	—	SCHEMA DELL'IMPIANTO
»	3-4	—	PROFILO DELLA LINEA
»	5-6	—	SCHEMA DELLA STAZIONE MOTRICE E DEI FRENI
»	7-8	—	SCHEMA DELLA STAZIONE INTERMEDIA (ove esista)
»	9-10	—	SCHEMA DELLA STAZIONE DI TENSIONE
»	11-12	—	SCHEMA DELLE VETTURE E DEI CARRELLI
»	13-14	—	(in bianco)

CARATTERISTICHE DELLA FUNIVIA

Progetto a firma approvato il

Concessione

Lunghezza della linea }
 in orizzontale
 inclinata
 (misurata sulle corde delle campate)

Dislivello m. Pendenza massima %

Pendenza media %

Cavalletti numero tipo

DATI SUI CAVALLETTI	Cavalletto AVANZATA a valle	Cavalletto N. 1	Cavalletto N. 2	Cavalletto N. 3	Cavalletto N. 4	Cavalletto N. 5	Cavalletto N. 6	Cavalletto N. 7	Cavalletto N. 8	Cavalletto AVANZATA a monte
Progressivo										
Quota terreno										
Quota scarpe										
Altezza cavalletto										
Scartamento funi portanti										
Raggio e sviluppo scarpe										
Angolo massimo di deviazione della portante										
Pressione massima dovuta alla fune	portante									
	traente									
	soccorso									
Rulli per ogni cavalletto										

Rulli di diametro m. perno in

diametro m. rivestimento in

STAZIONE MOTRICE

Descrizione sommaria

.....

MOTORI:

Principale: tipo energia
potenza tensione giri
Consumo medio per corsa in kw/ora

Ausiliario: tipo energia
potenza tensione giri
Consumo medio per corsa in kw/ora

Riserva:

.....

PULEGGIE MOTRICI: Numero diametro

FRENI E DISPOSITIVI REGOLAMENTARI: Descrizione dei vari tipi di freno e dei dispositivi di sicurezza

.....

STAZIONE DI RINVIO

Descrizione sommaria

.....

PULEGGIE DI RINVIO: Numero diametro

.....

SLITTE: Corso

.....

CONTRAPPESI:

Costituzione dei contrappesi

.....

Pesi dei contrappesi di ogni fune

.....

Escursione massima dei contrassegni di ogni fune.....
.....
.....
.....

VELOCITÀ della vettura:
col motore principale.....
col motore di riserva.....

DURATA del percorso:
col motore principale.....
col motore di riserva.....

VETTURE E CARRELLI

Descrizione sommaria

Numero vetturePeso a vuoto kg.

Portata kg. corrispondenti a persone
oltre il conduttore e kg..... di bagaglio, sci e merci.

Peso a carico completo kg.....

Peso cabina di soccorso a vuoto kg..... Portata kg.
corrispondenti a persone. Peso a carico completo kg.

FRENI

agenti su

comandati da

SEGNALI

PORTATA ORARIA DELLA FUNIVIA (tenendo conto di..... minuti di arresto
in stazione)

CARATTERISTICHE DELLE FUNI IN SERVIZIO

Numero	FUNI	Diametro	Peso per mi.	Com- posizione	Passo del trefolo	Passo del filo	Numero totale dei fili	Diametro fili	Sezione metallica	Resistenza unitaria	Somma resistenza dei fili	Sforzo max almo	Grado di stabilit�	Carico di rottura	Lunghezza di 4 passi del filo	N. max ammissibile fili rotti	Osservazioni
					nella fune	nel trefolo cordato											
1	Portante destra																Tolta d'opera il Sost. con la fune N.
2	Portante sinistra																Tolta d'opera il Sost. con la fune N.
3	Traente																Tolta d'opera il Sost. con la fune N.
4	Zavorra																Tolta d'opera il Sost. con la fune N.
5	Freni																Tolta d'opera il Sost. con la fune N.
6	Soccorso																Tolta d'opera il Sost. con la fune N.
7	Telefonica																Tolta d'opera il Sost. con la fune N.
8	Tenditrice portante destra																Tolta d'opera il Sost. con la fune N.
9	Tenditrice portante sinistra																Tolta d'opera il Sost. con la fune N.
10	Tenditrice zavorra																Tolta d'opera il Sost. con la fune N.
11	Tenditrice freno																Tolta d'opera il Sost. con la fune N.
12	.....																Tolta d'opera il Sost. con la fune N.
13	.....																Tolta d'opera il Sost. con la fune N.
14	.....																Tolta d'opera il Sost. con la fune N.

(Questa tabella deve essere ripetuta fino a contenere 40 funi)

ESTRATTO DEL VERBALE DELLA VISITA DI RICOGNIZIONE
DELL'IMPIANTO

Nei giorni venne proceduto
alla visita di ricognizione dell'impianto coi risultati seguenti:

PROVE DI CORSA:

Velocità normale Percorrenza

Velocità ridotta..... Percorrenza

PROVE DEI FRENI E DEGLI APPARECCHI DI SICUREZZA DELLA STAZIONE MOTRICE:

<i>Freno o apparecchio</i>	<i>Risultato</i>
a) Dispositivo d'arresto automatico per eccesso di velocità:
b) Dispositivo d'arresto automatico di fine corsa:
c) Dispositivo per ingresso in stazione a velocità ridotta:
d) Dispositivo d'arresto automatico per mancanza di corrente:
e) Dispositivo dell' « uomo morto »:
f) Freno di sicurezza sulla puleggia motrice:
g) Freno a mano:
h) Freno elettromagnetico:
i) Funzionamento contemporaneo dei freni di cui alle lettere f) e h):
l) Telefoni:
m) Segnalazioni:
n)
o)

PROVE DEI FRENI ED APPARECCHI DELLE VETTURE:

<u>Prova</u>	<u>Vetture</u>	<u>Risultato</u>
a) Frenatura automatica sulla fune portante (o freno) a fermo con allentamento della fune traente:	N. 1 N. 2	....................
b) Idem, con allentamento della fune zavorra:	N. 1 N. 2	..........
c) Frenatura automatica (o freno) in corsa, comandata dal conduttore della vettura:	N. 1 N. 2	...............
d) Frenatura in corsa col freno della stazione motrice comandato dalla vettura:	N. 1 N. 2	...............
e) Segnalazioni acustiche e telefono:	N. 1 N. 2	..........
f)	N. 1 N. 2	..........
g)	N. 1 N. 2	..........

PROVA DELL'IMPIANTO DI SOCCORSO:

.....

.....

PRESCRIZIONI DI ESERCIZIO:

.....

.....

ESTRATTO DEL VERBALE DI COLLAUDO DELLA FUNE N. (1)

Data del verbale.....

Ditta costruttrice della fune.....

Anno di fabbrica Lunghezza ml.....

Peso per ml..... Formazione.....

Diametro della fune mm. Numero dei trefoli.....

Passo del filo nel trefolo cordato mm. Numero dei fili
per trefolo Diametro dei fili mm.....

Passo del trefolo nella fune mm.....

Anima Numero e diametro dei fili nel caso di anima metallica
..... Numero e diametro dei fili della fune (esclusa l'anima
..... Sezione metallica complessiva
(esclusa l'anima se metallica) mm².....

Somma delle resistenze dei fili kg.

Carico di rottura della fune alle prove: il primo trefolo si ruppe sotto il carico di
kg. il carico massimo di rottura fu di kg.

Tensione massima della fune calcolata con le norme regolamentari kg.....

Grado di sicurezza della fune.....

Messa in opera il.....

Lunghezza di 4 passi del filo nel trefolo cordato: mm.....

Numero massimo di fili rotti nella lunghezza di 4 passi del filo nel trefolo cordato,
ammisibile per il limite di sicurezza: N.

(1) Il presente modello di pagg. 3 va ripetuto 11 volte.

GIUNTO DELLA FUNE	ACCORCIAMENTI SINGOLI	Somma degli accorciamenti
Giunto della fune col..... effettuato il come da verbale N.....	Accorciamento di m. effettuato il Motivo	m.
Giunto della fune col..... effettuato il come da verbale N.....	Accorciamento di m. effettuato il Motivo	m.
Giunto della fune col..... effettuato il come da verbale N.....	Accorciamento di m. effettuato il Motivo	m.
Giunto della fune col..... effettuato il come da verbale N.....	Accorciamento di m. effettuato il Motivo	m.
Giunto della fune col..... effettuato il come da verbale N.....	Accorciamento di m. effettuato il Motivo	m.
Giunto della fune col..... effettuato il come da verbale N.....	Accorciamento di m. effettuato il Motivo	m.
Giunto della fune col..... effettuato il come da verbale N.....	Accorciamento di m. effettuato il Motivo	m.
Giunto della fune col..... effettuato il come da verbale N.....	Accorciamento di m. effettuato il Motivo	m.
Giunto della fune col..... effettuato il come da verbale N.....	Accorciamento di m. effettuato il Motivo	m.
TOTALE m.		.....

Fune tolta d'opera il.....

Motivi

CARATTERISTICHE DELLA FUNE ALLA FINE DEL SERVIZIO:

Numero dei fili rotti.....

Numero massimo di fili rotti in 4 passi del filo nel trefolo.....

Grado di sicurezza calcolato secondo le norme tenuto conto delle rotture dei fili....

.....

Eventuali dissasti

Ultimo diametro minimo riscontrato della fune prima di toglierla dal servizio.....

.....

Durata del servizio.....

Numero delle corse effettuate.....

Risultato delle prove su uno spezzone.....

.....

VERBALE DI VISITA E PROVA ANNUALE (1)

N.....

Data.....

1° — VISITA ALLE STAZIONI ED AI CAVALLETTI:

Fabbricati: Risultato:

Prescrizioni:

Cavalletti: Risultato:

Prescrizioni:

Ancoraggi: Risultato:

Prescrizioni:

.....

Contrappesi di ogni fune:

.....

Posizione riscontrata dal fondo del pozzo	PRESCRIZIONI
m.
m.
m.
m.

Impianto motore:

Risultato:

Prescrizioni:

.....

(1) Il presente modello di pagg. 4 va ripetuto 10 volte.

FUNI	Diametro origin. mm.	Diametro riscontr. mm.	Lunghezza di 4 passi del filo nel trefolo cordato mm.	N. massimo di fili rotti nella lunghez. di 4 passi del filo nel trefolo cordato, ammissibile per il limite di sicurezza	N. mass. di fili rotti constat. sulla fune nella lunghez. di 4 passi nel filo del trefolo cordato	N. totale di fili rotti constat. sulla fune	Allung. compless. della fune dalla sua entrata in servizio	Osservazioni e prescrizioni
Portante								
»								
Traente								
Zavorra								
Soccorso								
Freno								
Telefonica								
Tenditrice della portante destra								
Tenditrice della portante sinistra								
Tenditrice della Traente-Zavorra								
Tenditrice della Soccorso-Freno								
.....								
.....								
.....								
.....								
.....								
.....								
.....								
.....								

3° — VISITA DELLE VETTURE:

Vettura N. 1:	Risultato:
	Prescrizioni:
Vettura N. 2:	Risultato:
	Prescrizioni:

4° — PROVA DEI FRENI E DEGLI APPARECCHI DI SICUREZZA DELLA STAZIONE MOTRICE:

<i>Freno o apparecchio</i>	<i>Risultato</i>
—	—
a) Dispositivo d'arresto automatico per eccesso di velocità:
b) Dispositivo d'arresto automatico di fine corsa:
c) Dispositivo di ingresso in stazione a velocità ridotta:
d) Dispositivo d'arresto automatico per mancanza di corrente:
e) Dispositivo dell' « uomo morto »:
f) Freno di sicurezza nella puleggia motore:
g) Freno a mano:
h) Freno elettromagnetico:
i) Funzionamento contemporaneo dei freni di cui alle lettere f) e h):
l) Telefoni:
m) Segnalazioni:
n)
o)
Prescrizioni:
.....

5° — PROVE DEI FRENI ED APPARECCHI DELLE VETTURE:

<u>Prove</u>	<u>Vettura</u>	<u>Risultato</u>
a) Frenatura automatica sulla fune portante (o freno) a fermo con allentamento della fune traente:	N. 1 .....	.....
	N. 2 .....	.....
b) Id., con allentamento della fune zavorra:	N. 1 .....	.....
	N. 2 .....	.....
c) Frenatura automatica sulla fune portante (o freno) in corsa, comandata dal conduttore della vettura:	N. 1 .....	.....
	N. 2 .....	.....
d) Frenatura in corsa col freno della stazione motrice comandato dalla vettura:	N. 1 .....	.....
	N. 2 .....	.....
e) Segnalazioni acustiche e telefono:	N. 1 .....	.....
	N. 2 .....	.....
f) Logoramento delle ganasce del freno automatico sulla portante (o freno):	N. 1 .....	.....
	N. 2 .....	.....
g)	N. 1 .....	.....
	N. 2 .....	.....
h)	N. 1 .....	.....
	N. 2 .....	.....
Prescrizioni:	.....	.....

6° — PROVA DELL'IMPIANTO DI SOCCORSO.....

In seguito all'esito delle visite e prove di cui sopra la funivia può continuare l'esercizio alle seguenti condizioni:

La prossima visita e prova dovrà essere effettuata entro il

IL DIRETTORE DELL'ESERCIZIO

L'INGEGNERE DEL CIRCOLO FERROVIARIO

VERBALE N..... PER L'ESECUZIONE DELLA TESTA FUSA (1)

della fune.....per l'attacco al.....

del diametro di m/m..... costituita

Il giorno a.....

in mia presenza o sotto la mia diretta responsabilità, è stata eseguita da.....

(nome e qualifiche degli operatori)

la testa fusa alla fune sopra indicata per l'attacco al.....

secondo le seguenti modalità, in tutto rispondenti alle Norme per l'esecuzione dei giunti a testa fusa di cui al Capo II della Parte III del Regolamento per le funivie in servizio pubblico per trasporto di persone, approvato con Decreto Ministeriale 31 agosto 1937, n. 2672:

1. - Sono state eseguite due legature, lunghe cm..... pari a due volte il diametro della fune e distanti altrettanto, una da una parte ed una dall'altra del punto dove doveva esser tagliata la fune per eseguire la testa fusa.

2. - È stata quindi tagliata la fune, facendo uso di..... dopo di che si è introdotto il manicotto della testa fusa facendolo scorrere per distanziarlo dal capo della fune.

3. - Si è poi liberata la fune dal grasso, immergendola in..... e sfregandola con una spazzola; si è quindi lasciata inmersa per mezz'ora dopo di che è stata estratta ed asciugata.

4. - Si è provveduto poi a tagliare l'anima di canapa a distanza dal capo di cm..... pari a 10 diametri più la lunghezza della testa, nonché a sfilarla

(1) Il presente modello di pagg. 3 va ripetuto 20 volte.

scordando e poi ricordando la fune, facendo uso della chiave e delle ganasce di legno apposite.

5. - È stata poi eseguita una legatura, lunga cm..... pari a due diametri, distante dal capo della fune della lunghezza occorrente per la testa fusa, quindi si è svolta la fune per fili fino alla base della legatura stessa. I fili sono stati raddrizzati, lavati con benzina, puliti con tela smerigliata e ripiegati ad uncino.

6. - Si è poi proceduto alla perfetta stagnatura del pennello ottenuto, mediante immersione dall'alto in basso, con movimento di va e vieni, in un bagno di stagno mantenuto alla temperatura di 430°, con sovrastante strato di cloruro di zinco secco.

7. - Indi, posta la fune in posizione verticale col pennello in alto, si è colato nella cavità precedentemente occupata dall'anima di canapa lo stagno vergine fuso, fino a farlo traboccare attraverso i fili del pennello.

8. - Dopo averlo fatto raffreddare, volto il pennello verso il basso, si è accuratamente lavato il capo della fune con acqua corrente, lasciando poi scolare ed asciugare naturalmente.

9. - Si sono quindi adattate al pennello le mezze forme di acciaio la cui forma interna è identica a quella del manicotto che dovrà contenere la testa fusa, otturando la base della forma con rondelle ad uncino.

10. - Messa poi la forma in posizione verticale con la testa in alto si è colata la lega (già predisposta come prescrive il regolamento), fusa alla temperatura di 450°, in una sola volta senza interruzioni fino a riempire completamente la forma; la lega è stata lasciata raffreddare e solidificare naturalmente.

11. - Aperte le due mezze forme si è constatata la buona riuscita della testa fusa la cui superficie si presenta liscia ed uniforme, senza che qualcuno dei fili sporga od affiori sul manto tronco conico della testa.

12. - Fatto scorrere il manicotto precedentemente infilato, si è constatato che esso si adatta perfettamente alla testa fusa.

Firma del..... (qualifica)
responsabile della esecuzione della testa fusa
.....

Si assevera che le operazioni oggi eseguite si sono svolte come sopra indicato.

L'INGEGNERE DEL CIRCOLO
CHE HA ASSISTITO ALL'ESECUZIONE DELLA TESTA FUSA

.....

VERBALE N. (1)

di verifica delle operazioni sulle funi (accorciamenti, scorrimenti, ecc.) o di modifica all'impianto

Il giorno si è proceduto a

.....
.....
.....

le operazioni sono state eseguite ai sensi della Ministeriale N.....

in data e seguendo le prescrizioni delle Norme vigenti.

Prescrizioni ed osservazioni:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Alle operazioni hanno presenziato:

per il Circolo Ferroviario il Sig.

per la Ditta esercente il Sig.

PER LA DITTA ESERCENTE

PER IL CIRCOLO FERROVIARIO

.....

(1) Il presente modello va ripetuto 10 volte.