

Archiu 10
26

CERETTI & TANFANI
SOCIETA' ANONIMA

BOVISA-MILANO

FUNICOLARI

OPP-1714





CERETTI & TANFANI

.. SOCIETÀ ANONIMA ..

MILANO - BOVISA



R. 23547

Cenni generali sulle ferrovie aeree.

I sistemi di funicolari aeree normalmente usati sono i seguenti:

Sistema a tre funi

Due funi, dette portanti, sono tese in linea retta fra due stazioni e appoggiano parallelamente su dei cavalletti di altezza variabile, in modo che le funi si dispongano approssimativamente secondo linee rette, oppure curve, concave o convesse, seguendo la conformazione del terreno e su esse scorrono i carrelli. La distanza fra le due funi può variare fra 1,50 e 3 metri. Queste funi sono ancorate ad una delle stazioni e nell'altra sono tese da contrappesi. Se la linea oltrepassa una certa lunghezza, come anche quando cambia di direzione, bisogna mettere, oltre alle stazioni estreme, delle stazioni intermedie. La fune di trazione è continua e si muove parallelamente alle funi portanti, trascinando nel suo moto i vagonetti; nelle stazioni si avvolge su pulegge; è pure tesa da un contrappeso e marcia con moto continuo, generato da apposito motore. Quando tuttavia i vagonetti discendenti carichi del materiale da trasportarsi grazie a sufficienti pendenze del profilo possono rimorchiare a mezzo di detta fune di trazione i vagonetti vuoti ascendenti, la linea diventa automotrice.

Sistema a fune unica per tenui pendenze.

Una sola fune continua serve da fune portante e di trazione. Appoggia su pulegge fissate ai cavalletti e si avvolge sulle pulegge delle stazioni. Marcia con moto continuo ed i vagonetti, come nel primo sistema, si distaccano da essa nelle stazioni per essere caricati o scaricati, e si riattaccano dopo.

Sistema a fune unica per forti pendenze.

Il principio è lo stesso che il precedente, solamente i vagonetti sono fissi alla fune, e girano con essa attorno alle pulegge delle stazioni. La velocità è moderata ed il carico e scarico dei vagoncini si fa senza fermarli. Il carico per ogni vagoncino è di circa 50 chilogrammi e la velocità di circa 1 metro per secondo. Con tramogge mobili a ritorno automatico si potrebbe aumentare il carico per singolo vagoncino.

Confronto fra questi sistemi.

Il sistema a tre funi si preferisce per impianti a forte potenzialità e quando le difficoltà del terreno sono numerose, cioè quando vi sono grandi campate e forti pendenze.

Il sistema a fune unica richiede una spesa d'impianto inferiore; per contro quello a tre funi importa una spesa d'esercizio di molto inferiore per il cambio della fune di trazione per usura, mentre le funi portanti hanno una durata considerevole. Noi adottiamo il sistema a fune unica solamente per potenzialità limitate.

Altro sistema frequentemente impiegato è il « va-e-vieni ». In esso si hanno pure tre funi, due portanti ed una traente, e due soli vagonetti, ciascuno moventesi alternativamente nei due sensi sopra una delle portanti. — Sono entrambi fissati alla traente che varia ad ogni corsa il senso del movimento, e mentre uno sale l'altro scende. — Anche qui, se si tratta di scendere del materiale e la pendenza è sufficiente, il vagoncino che scende carico rimonta quello vuoto risparmiando la forza motrice. Questo sistema è molto semplice e lo si trova frequentemente impiegato in montagna. Si sono impiantate anche, per piccoli trasporti, delle linee ad una sola fune portante.

Considerazioni generali.

La scelta di un profilo deve essere fatta colla massima cura, perciò noi mettiamo a disposizione dei nostri Clienti dei geometri e degli ingegneri praticissimi di questo genere di lavoro. — Una linea sarà in generale automotrice, se la pendenza media è di circa il 10 ‰. — Non avendo una speciale preferenza per alcun sistema, proponiamo ai nostri Clienti quello che, per ogni caso speciale, presenta un maggior numero di vantaggi.

La **lunghezza** delle ferrovie aeree non ha limite. — Ve ne sono di quelle che raggiungono 35-40 chilometri, e si studiano impianti superanti distanze di parecchie centinaia di chilometri.

La **potenzialità** di trasporto per una linea aerea può salire a 250-300 tonnellate per ora. Con due linee parallele montate su cavalletti comuni si può quindi duplicare questa potenzialità.

Il **servizio** di una ferrovia aerea è molto semplice, ed ogni operaio può facilmente apprenderne la manovra. Alle stazioni di carico e scarico, l'attacco ed il distacco dei vagonetti richiede due operai.

Preventivo.

Noi forniamo un questionario. — Le risposte alle domande che vi si trovano, ci mettono in grado di fare un preventivo.

Descrizione delle diverse parti di una ferrovia aerea.

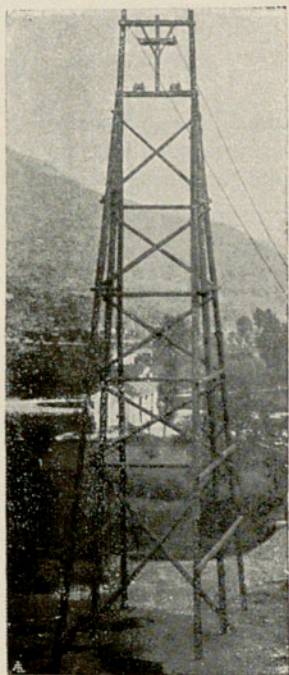


Fig. 1 — Cavalletto in legno.

Funi.

Le funi portanti nel sistema a tre funi appoggiano parallelamente su cavalletti in legno od in ferro con uno scartamento da m. 1,50 a m. 3,00. — Esse sono di acciaio ed in generale a 19, a 37 o a 61 fili tondi avvolti a spirale (fig. 26, 27, 33). Si impiegano talvolta anche le funi cosiddette *chiuse* a superficie completamente unita (fig. 29, 30, 35); queste hanno effettivamente dei vantaggi sulle altre, essendo costruite con fili sagomati, invece che tondi, in modo da non lasciare interstizi; costano però molto di più. Rompendosi un filo, questo non esce dalla fune. — Le funi semi-chiuse sono formate con fili rotondi e fili sagomati. — Si ottiene così una superficie liscia della fune senza aumentarne troppo il costo (fig. 28 e 34). I fili rotti non escono dalla fune. — Le funi portanti elicoidali non devono avere i fili esterni saldati: sono quindi di una lunghezza limitata e le giunzioni delle diverse parti si fanno coi giunti di linea.

Le funi portanti sono solidamente ancorate ad un massiccio blocco di muratura da una estremità, e dall'altra sono tese da contrappesi che ne mantengono costante la tensione nonostante la variabilità della temperatura e dei carichi. — Per piccole linee si sostituiscono talvolta ai contrappesi dei tenditori a molla o dei tiranti a vite regolabili a mano. — Per le linee a fune unica si impiegano in generale funi flessibili in acciaio che hanno 6 trefoli da 7 fili ciascuno o più.

Le funi traenti sono formate da 6 o più trefoli, ciascuno con 4-7-12 o 19 fili, con un totale quindi di 24-42-72 o 114 fili; l'anima centrale della fune è in canapa (fig. 31 e 32). Nei nostri impianti si usano generalmente funi del tipo "Albert", nelle quali i fili sono avvolti nel medesimo senso dei trefoli (fig. 36). Le unioni di queste funi chiamate impalmature sono operazioni delicate che i nostri montatori insegnano al meccanico adibito all'impianto.

Cavalletti.

I cavalletti si pongono a distanze molto variabili, da trenta a mille metri ed anche più. La nostra Casa fece campate fino a 1800 metri. — Se ne costruiscono in legno, in ferro, in ghisa e in cemento armato. — I primi (fig. 1) sono i più economici, specialmente dove i legnami si trovano sul posto, ma la loro manutenzione è costosa, dovendosi ricambiarne di tanto in tanto alcune parti. I cavalletti in ferro (fig. 2) sono impiegati dove il legname scarseggia, e per impianti di lunga durata. Il costo è naturalmente superiore, ma la manutenzione è quasi nulla.

Scarpe per le funi portanti e rulli di guida della fune di trazione.

Si vedono queste scarpe e rulli nelle figure 3, 4, 5, 6. La lunghezza delle scarpe ed il diametro dei rulli variano a seconda della lunghezza delle campate adiacenti e del traffico della linea. — Il tipo comune di rullo di guida della fune di trazione è completamente in ghisa e quindi soggetto ad una facile usura, che obbliga al ricambio del rullo completo. Per evitare questo, facciamo un tipo di rullo in lamiera stampata con la gola costituita da un anello ricambiabile di ghisa (fig. 6). — Nel sistema a fune unica, naturalmente, al posto delle scarpe si hanno delle pulegge guidafune, per cui i rulli della fune di trazione sono soppressi (fig. 7). Questi rulli sono fatti in ghisa od in acciaio.

Stazioni.

Vi sono quattro tipi di stazioni: — Stazione di carico — Stazione di scarico — Stazione d'angolo o di cambiamento di direzione — Stazione di tensione delle funi portanti.

Diamo qui appresso la descrizione di queste stazioni.

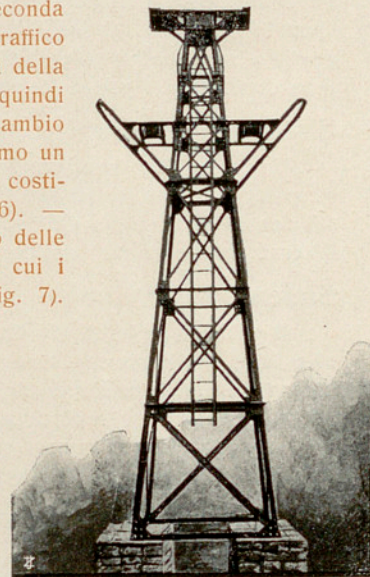


Fig. 2 — Cavalletto in ferro.



Fig. 3 — Scarpe per funi portanti.

L'ossatura è in legno o in ferro. Le funi portanti, in questa stazione, come anche in tutte le altre, sono sostituite da rotaie pensili sulle quali si spingono a mano i vagonetti, dopo che hanno lasciato la fune traente, passando attraverso l'apparecchio di distacco. Talvolta per mezzo di scambi ad ago si hanno dei rami di linea pensile che entrano nelle miniere o nei magazzini. Una volta caricati, i vagoncini sono spinti nell'apparecchio di attacco, dove riaffermano la fune traente ritornando sulla linea. Le funi portanti sono ancorate, e per collegarle alle rotaie si hanno degli aghi di raccordo. La fune di trazione passa su pulegge a gole del diametro corrispondente allo scartamento della linea.

Il freno in generale è a nastro, ma se si deve assorbire una forza eccedente continua, noi consigliamo l'uso di freni nostri speciali a serbatoio d'acqua e regolatori idraulici (fig. 8) che assorbono l'eccedenza di forza. Invece, se occorre della forza motrice, all'albero principale si applica un rinvio d'ingranaggi conici, che riceve il movimento dal motore a mezzo di trasmissioni a cinghia o da rinvii d'ingranaggi.

Queste stazioni di carico possono essere costruite in due modi: con tramogge o a livello.

Nel primo caso tutta la stazione è scavata nel terreno e i materiali da trasportare che sono in pezzi o in polvere sono versati dal disopra nelle tramogge; dal disotto i vagonetti della linea aerea ricevono il carico. Nel secondo caso il caricamento si fa a livello con pale o a mano. — Talvolta si distaccano i cassoni dei vagonetti della ferrovia aerea, si trasportano su carrelli nella cava o nella miniera dove si caricano e si riconducono poi all'attacco. — Questa manovra si fa semplicemente disponendo rotaie pensili e rotaie a terra con opportuni dislivelli.

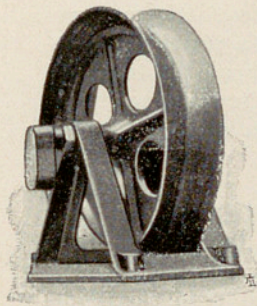


Fig. 4 — Rullo per fune di trazione.

Stazione di carico.

Stazione di scarico.

Anche in questa stazione i vagoncini che arrivano carichi, una volta staccati dalla fune traente, vengono spinti a mano sopra rotaie pensili al punto di scarico e poi di nuovo riagganciati alla traente ritornando sulla linea. — Naturalmente in questa stazione si trova il dispositivo di tensione della fune traente, che consiste in una puleggia il cui perno è montato sopra una slitta scorrevole entro guide; la tensione è data da un contrappeso unito a mezzo di fune flessibile alla puleggia mobile.

Questa stazione può essere costruita sopraelevata od a livello. Nel primo caso si ha per iscopo di fare un deposito al disotto o di caricare direttamente dei vagoni, navi o carri, rovesciando semplicemente i vagonetti della ferrovia aerea, in scivoloni che conducono al deposito, ai carri, vagoni o navi. Nel secondo caso lo scarico si fa a livello, e viene specialmente impiegato quando si vogliono scaricare a mano blocchi di pietra, legnami o materiali qualsiasi per depositarli di fianco alla stazione.

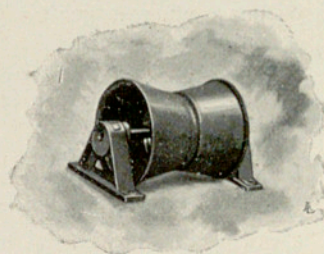


Fig. 5 — Rullo per fune di trazione.

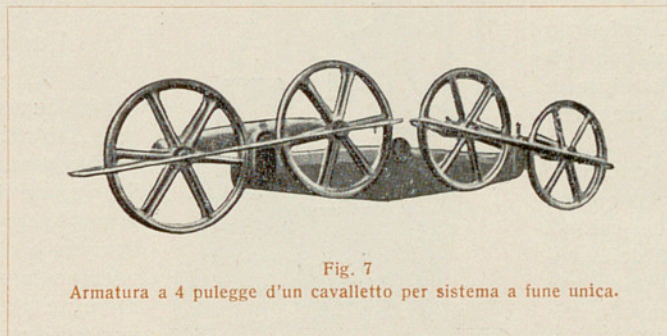


Fig. 7

Armatura a 4 pulegge d'un cavalletto per sistema a fune unica.

Stazione d'angolo o di cambiamento di direzione.

Questa stazione serve di raccordo fra due tratti di linea formanti un angolo fra di loro. — Le funi portanti sono naturalmente interrotte, trovando in questa stazione il dispositivo d'ancoraggio o di tensione, ed il passaggio dei vagoncini da una tratta all'altra è fatta su rotaie pensili che seguono la curva di raccordo. — Si hanno due tipi di queste stazioni: quella cosiddetta con servizio e quella senza servizio o a passaggio automatico. — Nelle prime i vagoncini che arrivano abbandonano la fune traente e vengono spinti a mano lungo la linea pensile fino all'altro estremo della stazione dove riprendono la fune traente e continuano il loro cammino. Nelle stazioni a passaggio automatico invece la fune traente è continua e guidata nelle curve di raccordo

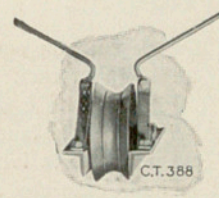


Fig. 6 — Rullo con anello ricambiabile per fune di trazione.

da una o più pulegge; i vagoncini passano da una linea all'altra sopra rotaie pensili e senza abbandonare la fune di trazione, di modo che resta eliminato il personale di servizio. — Per ottenere questo, la nostra Casa ha studiato un tipo speciale dell' "Apparecchio Ideale", che ha dato ottimi risultati.

Stazione di tensione delle funi portanti.

Nei grandi impianti avviene sovente d'avere dei lunghi tratti a linea retta; allora perchè l'azione dei contrappesi che regolano le tensioni delle funi portanti sia efficace sopra tutta la tratta, si dividono le funi portanti stesse in sezioni di circa 2 chilometri, mettendo fra queste un dispositivo o stazione, nella quale si collocano l'ancoraggio o la tensione delle portanti e l'unione fra i due tronchi di funi portanti si fa a mezzo di rotaie pensili. Questa stazione non richiede alcun servizio speciale, poichè la fune di trazione non è interrotta.

Le Stazioni per il sistema a fune unica, per il principio stesso del sistema, sono molto più semplici e s'impiegano gli stessi meccanismi che servono nel sistema a tre funi per la fune di trazione, proporzionati al diametro della fune circolante.

I Ponti protettori sono destinati a proteggere le ferrovie e le strade nel caso rarissimo della caduta di un vagonetto od in quello più probabile della fuoruscita di materiale dai cassoni dei vagoncini. Noi abbiamo studiato a questo scopo delle costruzioni in legname o in ferro molto semplici con uno o più strati di fascine che attutiscono l'urto. — Si fanno anche per protezione delle reti metalliche doppie di filo di ferro galvanizzato, opportunamente costrutte e montate.

Vagonetti.

Si compongono di tre parti essenziali: Carrello — Sospensione — Cassone o piattaforma.

Il carrello è costituito da due, quattro o più ruote a gola profonda che rotolano sulla fune portante. Un dispositivo speciale nei perni di queste ruote ne permette la lubrificazione automatica. Nel caso di linee a pendenze deboli si impiegano con successo i perni montati su cuscinetti a sfere, ottenendosi forti economie nello sforzo di trazione. — Si possono così ridurre notevolmente il diametro della fune traente e la potenza del motore. — Questa parte è costruita con molta cura, le ruote sono di acciaio fuso, i perni di bronzo

fosforoso, e la traversa che racchiude le ruote è di acciaio fuso oppure di lamiera e ferri profilati. — Nel caso di carichi unitari molto forti, la nostra Casa costruisce carrelli a quattro ed anche ad otto ruote, ciascuna coppia di ruote è girevole attorno ad un perno, sia nel senso verticale che in quello orizzontale, essendo così possibile l'adattamento a curve di piccolo raggio.

La sospensione è spostata lateralmente verso l'esterno della linea.

Il cassone destinato a ricevere il materiale varia di forma a seconda delle merci da trasportarsi ed è appeso alla sospensione. — Il cassone si può scaricare girandolo sui perni, e, per impedirne il rovesciamento accidentale, è munito di un arresto di sicurezza. Detto arresto può anche essere spostato a mezzo di un'asta fissa nel punto dello scarico, onde ottenere il rovesciamento automatico del cassone.

Apparecchi automatici di attacco dei vagoncini alla fune traente.

Le numerose Case specialiste nella costruzione di ferrovie aeree, si affaticano da cinquant'anni nella ricerca di un apparecchio pratico, semplice e sicuro per l'attacco ed il distacco dei vagoncini dalla fune di trazione, che, essendo continuamente in moto, deve lasciar liberi o trascinare seco i vagoncini all'entrata o all'uscita delle stazioni. — Questi apparecchi costituiscono la parte più delicata nella costruzione delle ferrovie aeree, e per questo noi vi abbiamo dedicato lunghi studi e numerose esperienze. — Abbiamo quindi acquistato una profonda competenza in questo campo, tanto che partendo da concetti diversi e passando per una serie di apparecchi intermedi che abbiamo via via lanciati, siamo oggi giunti a due tipi di apparecchi che si può dire rappresentino quanto di meglio si

può ottenere nell'applicazione dei due principi fondamentali a cui si possono ridurre tutti i tipi di apparecchi esistenti.

In generale la fune traente viene serrata fra due mascelle, delle quali l'una è fissa e l'altra si avvicina alla prima; questo movimento di chiusura può essere determinato essenzialmente, o da un organo meccanico indipendente che deve essere manovrato, oppure automaticamente dal peso stesso del vagoncino.

Sul primo principio è basato il funzionamento del nostro apparecchio "Standard", sul secondo quello del nostro apparecchio "Ideale",.

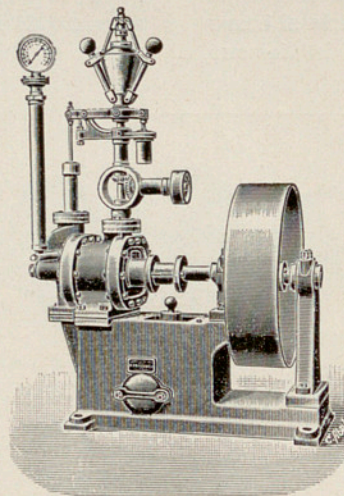


Fig. 8 — Regolatore idraulico.

Apparecchio "Standard", (figg. 10 e 12).

In questo apparecchio il movimento della mascella mobile *h* è originato da una leva a contrappeso che ruota per un terzo di circonferenza e si può considerare come la somma di due spostamenti: il primo è dovuto al ruotare del manicotto estremo *l* sul piano inclinato *AB*; il secondo è prodotto dalla vite a filetto rettangolare *b*, e continua, anche quando il primo ha cessato, serrando gradualmente la fune. — L'allontanamento della mascella *h* si fa ruotando la leva in senso inverso e coll'aiuto della molla a spirale *g*. — L'apparecchio si regola colle madreviti *m* e *n*. — La manovra di questo apparecchio è automatica tanto per la chiusura come per l'apertura. — Quando un vagonetto esce dalla stazione, è spinto da un operaio sulle rotaie pensili; il contrappeso rotola su una guida formata da un ferro inclinato, in modo da obbligare la leva a girare di un terzo di circonferenza, quindi le mascelle serrano la fune. — Quando un vagonetto entra in stazione, il movimento inverso avviene per la disposizione simmetrica della guida che provoca l'apertura automatica delle mascelle. Questi dispositivi d'attacco e di distacco sono rappresentati dalla figura 11.

Questo apparecchio, che noi abbiamo impiegato con successo su pendenze sentite, presenta il vantaggio, oltre quello della sicurezza del funzionamento e della facilità di regolazione dello sforzo di chiusura, di non rovinare la fune traente, la chiusura avvenendo gradualmente, senza urti; inoltre, e questo è un vantaggio peculiare di questo apparecchio, per linee marcianti a piccola velocità il distacco dalla fune traente può provocarsi a mano in un punto qualunque della linea, facendo ruotare la leva a contrappeso nel senso opportuno.

Apparecchio "Ideale", (figg. 13 a 18).

L'apparecchio "Ideale", fra tutti i tipi che sono attualmente in commercio, è certo quello che soddisfa meglio a tutti i requisiti richiesti ad un meccanismo di questo genere, come vedremo appresso.

Esso si compone essenzialmente di 4 parti (figg. 17 e 18):

- il corsoio *A*;
- la mascella mobile *B*;
- la traversa *C*;
- le ruote *D*.

La chiusura e l'apertura avvengono per mezzo del corsoio che si sposta verticalmente in basso pel peso del vagonetto ed in alto per le rotaie collocate all'ingresso della stazione. Questo corsoio si compone di due parti, una superiore e l'altra inferiore. — La parte inferiore presenta quattro facce di scorrimento, che corrispondono alle guide della traversa, e un foro per il perno della sospensione. — La parte superiore ha una fenditura nella quale si sposta un piccolo rullo che trascina la mascella mobile in modo d'avvicinarla a quella fissa per stringere la fune quando il corsoio discende e di allontanarla per lasciar libera la fune quando il corsoio si solleva.

La mascella *B* mobile, come si vede dalla fig. 18, ha due code, fra le quali è collocato il rullino *a*. — La traversa *C* ha quattro guide *b* per il corsoio *A* e un foro o guida orizzontale per le code della mascella mobile *B*, e due finestre per il movimento di ascesa e discesa del perno *d*. Le ruote *D* sono montate sul perno *d* della sospensione e al momento dell'attacco o del distacco esse corrono sulle rotaie (vedi fig. 19) disposte in modo da produrre l'innalzamento o l'abbassamento del vagonetto.

Il nostro apparecchio funziona in questo modo:

Per attaccare il vagonetto alla fune di trazione basta far salire le ruote *D* sulle rotaie ad angolo (vedi fig. 19), mentre la traversa con le ruote del carrello è ritenuto dalla controrotaia a doppio fungo. Con le ruote *D* si alza il corsoio *A*: ne segue quindi lo spostamento del rullino e con esso della mascella mobile. — In questo momento la fune di trazione può entrare dalla parte superiore fra le mascelle. Ma siccome le rotaie si incurvano quasi subito verso il basso, il perno col corsoio discende, e la mascella mobile si avvicina alla mascella fissa stringendo la fune di trazione, a mezzo del peso del vagonetto. Per il distacco serve una disposizione simmetrica di rotaie.

Riassumiamo ora i vantaggi del nostro apparecchio "Ideale", come segue:

1. Costruzione semplicissima e solida essendo escluse completamente molle o leve che complicano e indeboliscono l'apparecchio rendendone incerto il funzionamento.
2. Variando l'inclinazione della fenditura si può ottenere un ravvicinamento rapido delle mascelle all'inizio della chiusura ed una corsa più lenta al momento della serrata.

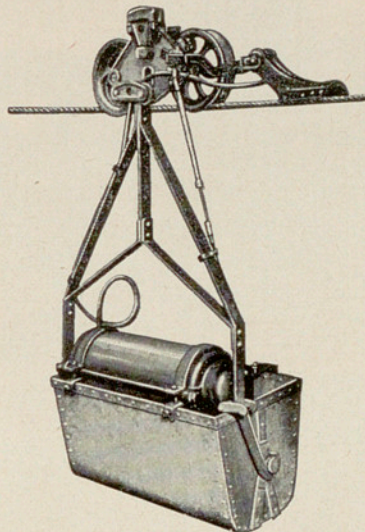


Fig. 9 — Ingrassatore brevettato a pompa per funi portanti applicato ad un vagoncino.

Apparecchio "STANDARD",

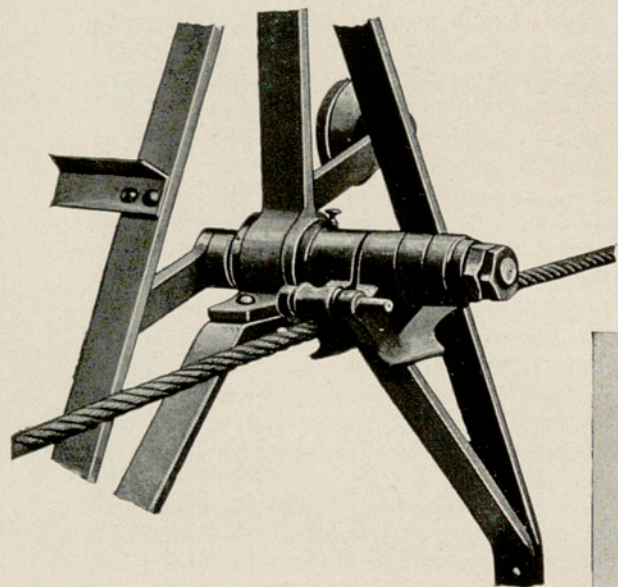


Fig. 10
Apparecchio montato sulla sospensione dei vagoncini.

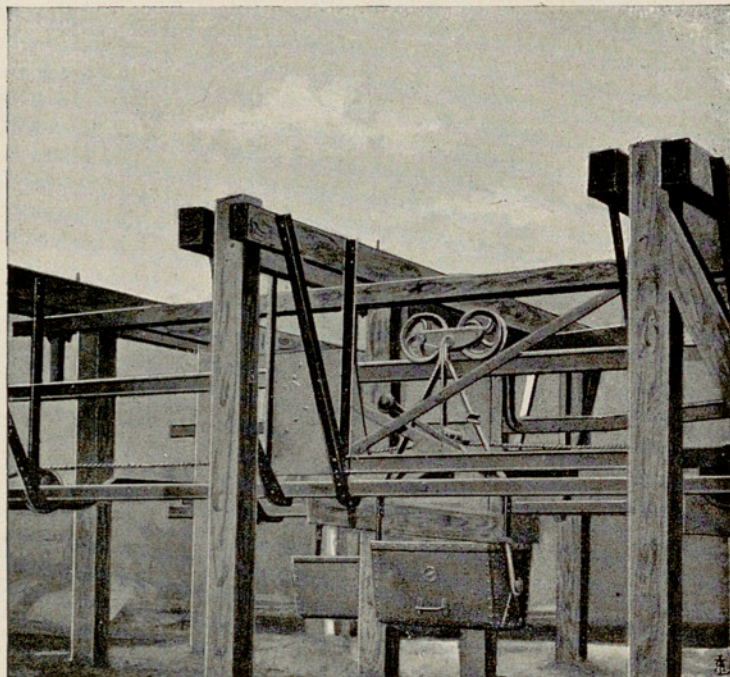


Fig. 11 — Dispositivo per l'attacco e il distacco del nostro apparecchio "Standard".

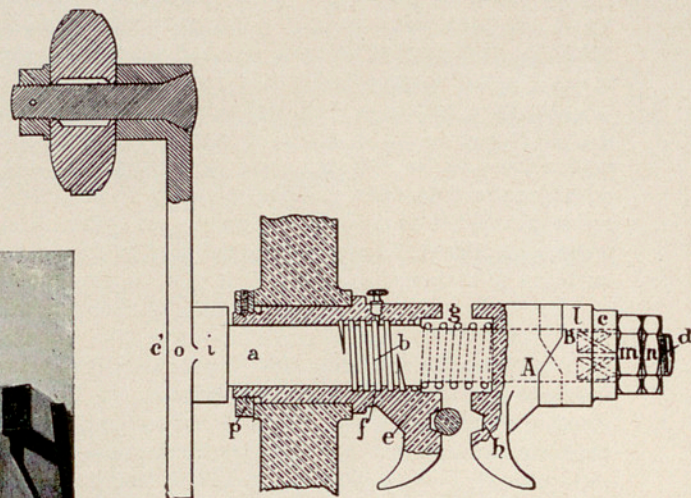


Fig. 12
Sezione dell'apparecchio.

Apparecchio "IDEALE"

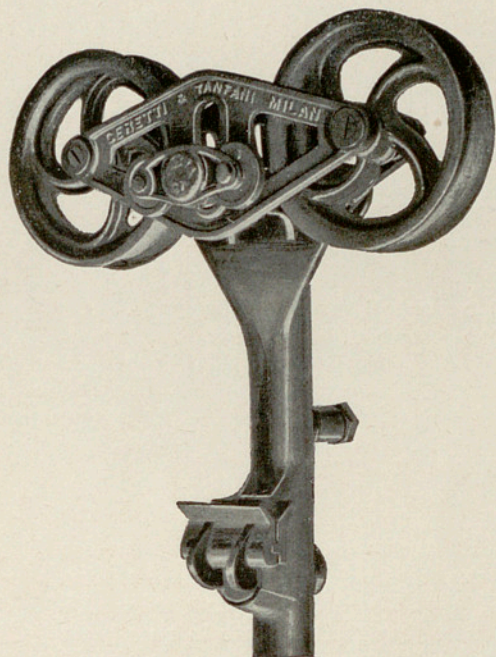


Fig. 14 — Disposizione della fune di trazione sotto il carrello.
("Ideale", in basso).

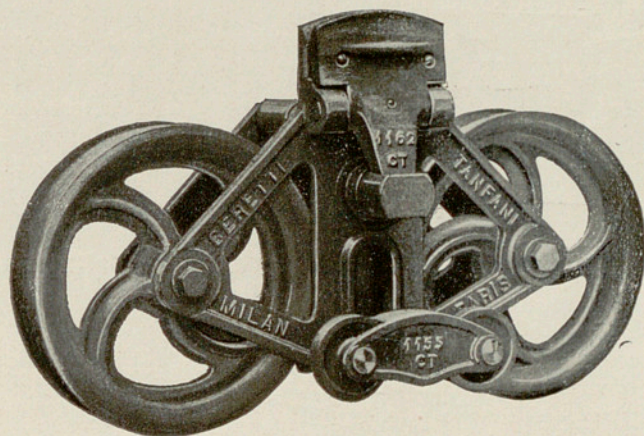


Fig. 13 — Disposizione della fune di trazione sopra il carrello.
Rinvio di uno sforzo per mezzo di una leva.
("Ideale", in alto per girare in curve).

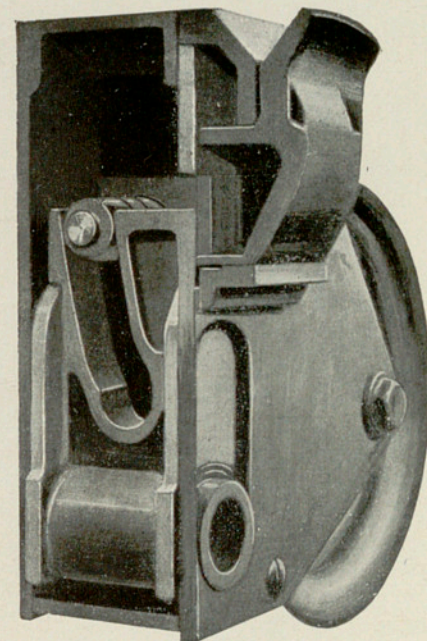


Fig. 16 — Sezione dell'apparecchio "Ideale",
(Disposizione della fune di trazione sopra il carrello).

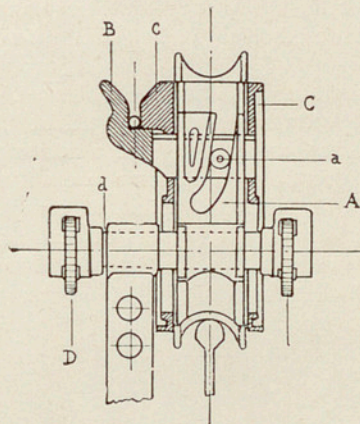


Fig. 17

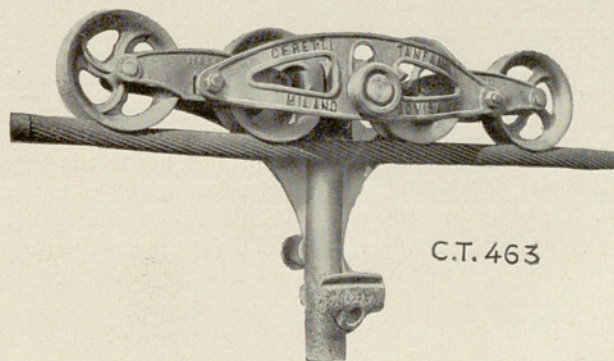


Fig. 15 — Carrello a 4 ruote con apparecchio "Ideale", in basso.

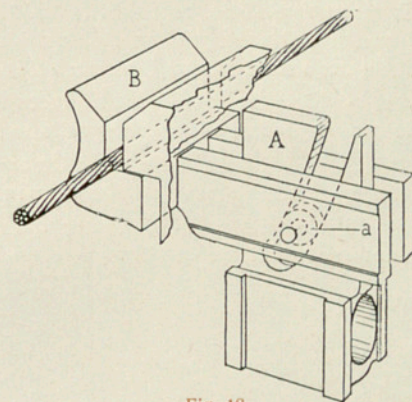


Fig. 18

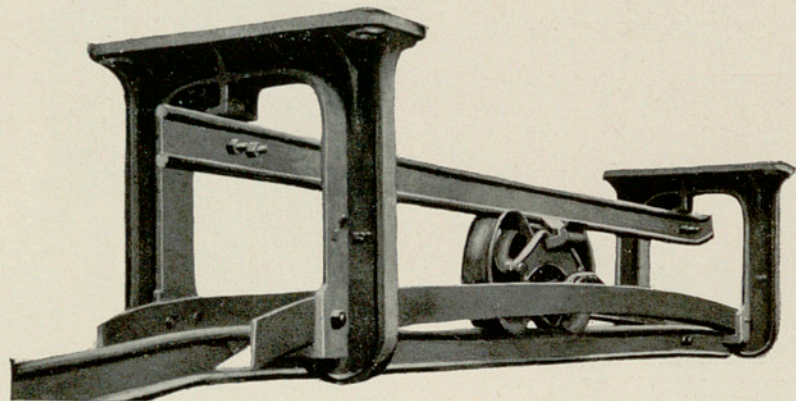


Fig. 19 — Dispositivo d'attacco o distacco dei carrelli.

3. Con una opportuna inclinazione della fenditura si rende il sistema di chiusura irreversibile; ora siccome il serraggio delle mascelle avviene sempre quando il carrello si trova in posizione orizzontale, si utilizza come forza di chiusura tutto il peso del vagoncino, ed essendo il sistema del corsoio e fenditura irreversibile questa forza di chiusura rimane sempre la medesima, qualunque sia la pendenza sulla quale passa il carrello. Negli altri sistemi conosciuti invece la forza di chiusura diminuisce coll'aumentare della pendenza, perchè diminuisce la componente del peso del vagoncino che agisce da forza di chiusura. — Così coi nostri vagoncini si possono sicuramente affrontare pendenze fortissime, superiori al 100 %, il che non è prudente con altri tipi. E questo è il vantaggio essenziale del nostro sistema, che così immenso favore gli ha acquistato presso i tecnici ed i competenti di tutto il mondo.

4. Sicurezza assoluta di attacco e distacco, il che rende l'operazione in certo qual modo indipendente dalla sorveglianza del personale.

5. La chiusura delle mascelle avviene in modo graduale, il che torna a vantaggio della durata della fune traente che non riceve colpi bruschi.

6. Velocità ammissibile con questo apparecchio fino oltre 3 metri per minuto secondo, donde rilevante economia d'impianto.

7. La neve ed i ghiaccioli non hanno alcuna influenza sulla chiusura della fune.

8. L'apparecchio può percorrere curve nei due sensi, sia concave che convesse; e questo è importante per l'applicazione di stazioni in curva, automatiche, che fanno realizzare delle economie d'esercizio.

9. L'apparecchio può funzionare nelle due direzioni e si colloca automaticamente nella direzione della fune traente, il che impedisce una imperfetta serrata della fune stessa.

10. Il diametro della fune traente può nel medesimo impianto, entro certi limiti, essere variabile; ciò che può tornare di sensibile vantaggio economico in linee importanti.

Apparecchi d'attacco pel sistema a fune unica.

Come abbiamo visto precedentemente questo sistema offre due diverse applicazioni a seconda delle pendenze che si riscontrano sulla linea. Il sistema più usato specialmente da Ditte Inglesi è quello per tenui pendenze e cioè dal 20 al 30 % a seconda anche del clima. L'apparecchio usato in questi casi è quello illustrato a figg. 20, 21, 22, 23, esso è formato da due selle cuneiformi appoggianti sulla fune con speciali protuberanze le quali s'internano negli interstizi dei trefoli della fune che si muove continuamente e ne impediscono nei limiti indicati lo scorrimento. Entrando nelle stazioni le ruote montano sulle rotaie pensili, sollevano le selle dalla fune ed il vagoncino vien spinto al carico od allo scarico su dette rotaie.

Quando la pendenza oltrepassa i limiti sovrassegnati, non vi è sistema diverso più sicuro di quello usato per la prima volta in America, di fissare in modo permanente il vagoncino alla fune. — L'apparecchio d'attacco adottato è quello indicato alle figg. 24 e 25. — Esso è formato da un ferro che entra nella fune fra i trefoli e con due spine prende il posto dell'anima di canapa della fune. Quando la fune è in tensione, per attaccare il vagoncino, occorre, con un apparecchio speciale, allentare la fune nel punto ove s'intende introdurre la forcilla d'attacco.



Apparecchio sistema Inglese

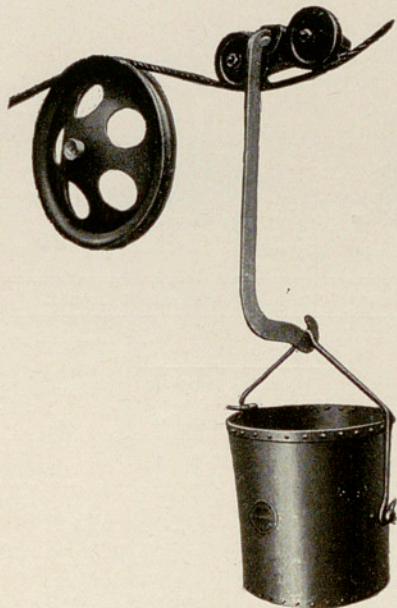


Fig. 20 — Vagoncino per linea a tenue pendenza.

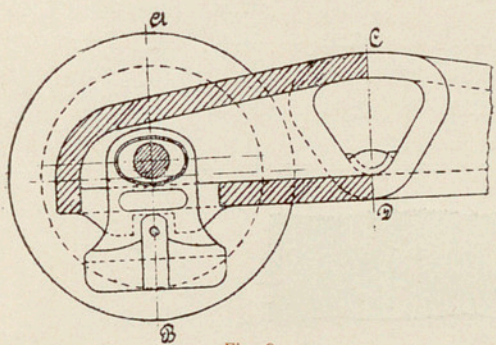
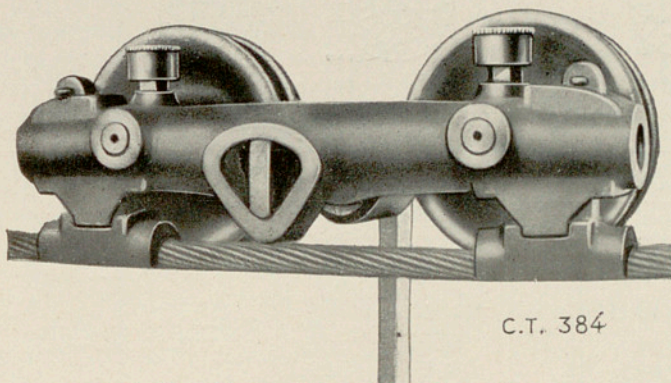


Fig. 2

Apparecchi d'attacco per il sistema a fune unica.



C.T. 384

Fig. 21 — Assieme del carrello per linea a tenue pendenza.

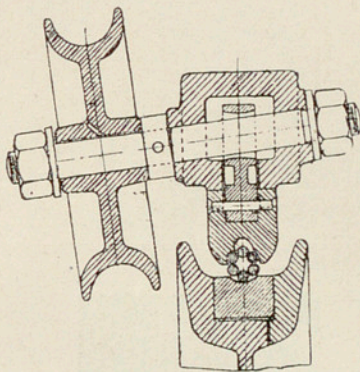


Fig. 23

Apparecchio sistema Americano

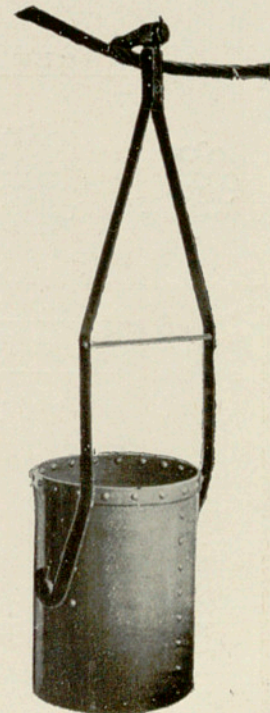


Fig. 24 — Vagoncino per linea a forte pendenza.

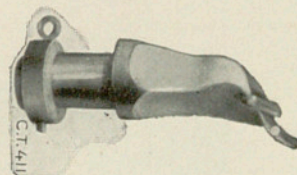


Fig. 25 — Forcella d'attacco del vagoncino per linea a forte pendenza.

Funì portanti.

Funì traenti.

A SPIRALE

SEMI - CHIUSE

CHIUSE

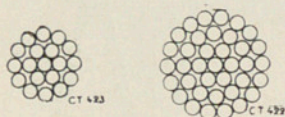


Fig. 26 e 27

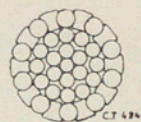


Fig. 28

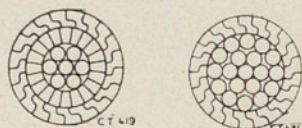


Fig. 29 e 30

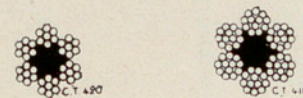


Fig. 31 e 32

| Diametro della fune mm. | A SPIRALE | | SEMI - CHIUSE | | | CHIUSE | | |
|----------------------------|--|---------------------------------|-----------------------|--|---|-----------------------|--|---|
| | Resistenza dell'acciaio per mm. ² 140 ÷ 150 kg. | | Peso per metro Kg. | Carico di rottura per acciaio a | | Peso per metro Kg. | Carico di rottura per acciaio a | |
| | Peso per metro Kg. | Carico di rottura Tonnellate | | 90 ÷ 100 kg. mm. ² Tonnellate | 120 kg. mm. ² Tonnellate | | 90 ÷ 100 kg. mm. ² Tonnellate | 120 kg. mm. ² Tonnellate |
| 16 | 1,29 | 21,0 | — | — | — | — | — | — |
| 18 | 1,63 | 26,6 | — | — | — | — | — | — |
| 20 | 2,02 | 32,9 | 2,3 | 23,4 | 29,4 | 2,45 | 25,8 | 32,6 |
| 22 | 2,44 | 39,8 | 2,8 | 27,8 | 35,2 | 2,85 | 29,5 | 37,8 |
| 24 | 2,90 | 47,4 | 3,3 | 32,9 | 41,6 | 3,50 | 36,3 | 45,9 |
| 26 | 3,38 | 55,2 | 3,9 | 38,9 | 49,1 | 3,85 | 40,1 | 50,6 |
| 28 | 3,92 | 64,0 | 4,4 | 45,6 | 57,6 | 4,76 | 49,6 | 62,7 |
| 30 | 4,50 | 73,6 | 5,0 | 52,7 | 66,6 | 5,42 | 56,5 | 71,3 |
| 32 | 5,12 | 83,6 | 5,7 | 59,8 | 75,6 | 6,— | 62,4 | 78,8 |
| 34 | 5,78 | 94,4 | 6,5 | 68,0 | 85,8 | 6,95 | 72,7 | 91,8 |
| 36 | 6,45 | 105,5 | 7,1 | 74,8 | 94,5 | 7,80 | 81,1 | 102,5 |
| 38 | 7,19 | 117,5 | 7,9 | 82,6 | 104,4 | 8,50 | 87,7 | 115,5 |
| 40 | 7,97 | 130,2 | 9,1 | 94,5 | 119,5 | 9,20 | 96,7 | 122,2 |
| 42 | 8,78 | 143,6 | 9,6 | 105,4 | 133,2 | 10,15 | 106,8 | 134,9 |
| 44 | 9,64 | 157,6 | 13,0 | 115,4 | 145,8 | 11,— | 116,1 | 146,7 |
| 46 | 10,54 | 172,3 | — | — | — | 12,30 | 126,4 | 168,2 |
| 48 | 11,47 | 187,6 | — | — | — | 13,20 | 135,9 | 180,5 |
| 50 | 12,45 | 203,5 | — | — | — | 14,30 | 145,4 | 192,9 |

| COSTRUZIONE A TREFOLI CON ANIMA CENTRALE DI CANAPE | | | | |
|--|-----------------------|---|---|-------------------------------------|
| Diametro della fune mm. | Peso per metro Kg. | Carico di rottura per acciaio a | | Diametro del filo elementare mm. |
| | | 140 ÷ 150 kg. mm. ² Tonnellate | 170 ÷ 180 kg. mm. ² Tonnellate | |
| 10 | 0,32 | 4,30 | 5,20 | 1,3 |
| 12 | 0,52 | 7,85 | 9,50 | 1,3 |
| 14 | 0,68 | 10,— | 12,— | 1,5 |
| 16 | 0,88 | 12,90 | 15,40 | 1,7 |
| 18 | 1,08 | 16,10 | 19,30 | 1,9 |
| 20 | 1,35 | 19,50 | 23,50 | 1,6 |
| 22 | 1,65 | 24,20 | 29,— | 1,8 |
| 24 | 2,11 | 30,90 | 37,10 | 1,6 |
| 26 | 2,43 | 36,20 | 43,40 | 1,7 |
| 28 | 2,82 | 41,80 | 50,20 | 1,9 |
| 30 | 3,28 | 48,30 | 58,— | 2,0 |

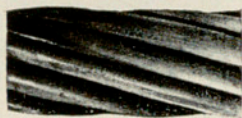


Fig. 33 - Fune a spirale



Fig. 34 - Fune semi-chiusa



Fig. 35 - Fune chiusa



Fig. 36 - Fune di trazione con avvolgimento "Albert" a destra

Calcoli di massima per la determinazione degli elementi principali delle nostre ferrovie aeree.

Nel presente capitolo riportiamo alcuni specchietti e diamo alcuni elementi di calcolo atti a porre il cliente in grado di farsi da solo un preliminare concetto delle principali dimensioni e dei pesi del materiale di nostra fornitura, nonché della forza motrice di cui deve poter disporre.

Ci teniamo però sempre a sua disposizione per suggerirgli quelle condizioni per il miglior funzionamento dell'impianto, che, caso per caso, sono consigliate dalla nostra lunga esperienza.

Linea che assumono le funi.

Rilevato il profilo del terreno, vi si traccia la linea che dovrà assumere la fune, allo scopo di determinare, pel sostegno di quest'ultima, il numero e l'altezza dei necessari cavalletti o piloni. Nelle parti concave del profilo si traccia una parabola, la cui freccia si determina con le formole che diamo in appresso, e le convesse si superano scegliendo tanti punti d'appoggio quanti sono necessari perchè la fune segua un andamento dolce, senza repentini cambiamenti di angolo d'inflessione. Le altezze fra la curva così tracciata ed il terreno, danno le dimensioni dei sostegni posti a distanze fra loro opportunamente scelte.

Fune portante.

Nel calcolo della fune portante si assume generalmente un coefficiente di sicurezza contro la rottura di 4-6.

La dimensione della fune portante dipende sopra tutto dal carico unitario circolante sulla linea, e si ha, in tal caso:

$$\text{da } d = 1,00 \sqrt{P} \text{ a } d = 1,20 \sqrt{P} \text{ per funi elicoidali.}$$

$$\text{da } d = 1,10 \sqrt{P} \text{ a } d = 1,50 \sqrt{P} \text{ per funi chiuse.}$$

a seconda della qualità dell'acciaio e del coefficiente di sicurezza assunto contro la rottura.

In tali eguaglianze significa:

d = il diametro della fune in millimetri;

P = il peso circolante sulla linea espresso in chilogrammi, e rappresentato dalla somma dei pesi del carrello, del carico utile, e della fune traente, limitatamente alla parte per la quale essa grava sul carrello.

Qualche volta la dimensione della fune portante dipende dalla freccia che questa assume sotto l'influenza del carico, e che non deve eccedere un determinato valore.

Freccia delle funi portanti.

La freccia della fune portante, a metà della sua portata è:

$$f = \frac{g \cdot l^2}{8 T} \quad \text{per fune non caricata ;}$$

$$f = \frac{l}{4 T} \left(g \frac{l}{2} + P \right) \quad \text{per fune con carico unico ;}$$

$$f = \frac{(g+p) l^2}{8 T} \quad \text{per fune con carico ripartito lungo di essa.}$$

T = tensione di lavoro della fune portante, in chilogrammi, che si ottiene dividendo il carico di rottura, rilevato dagli specchietti, per il coefficiente di sicurezza ammesso.

l = lunghezza della campata, in metri, misurata obliquamente.

f = freccia, in metri, della fune a metà della campata.

g = peso, per metro lineare, della fune portante in chilogrammi.

p = peso in chilogrammi per metro, del carico dei carrelli, immaginato ripartito uniformemente lungo la fune.

P = peso in chilogrammi del carico unico circolante.

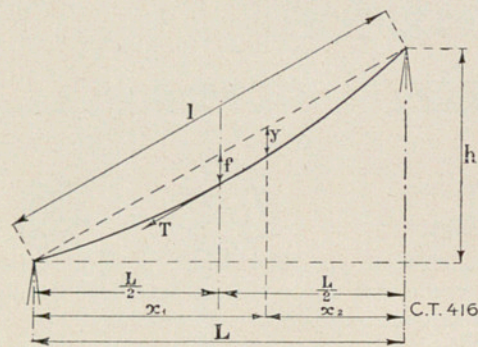


Fig. 37

La freccia y , in un punto qualunque, è dato da

$$y = \frac{4f}{L^2} \cdot x_1 x_2$$

Questa formola serve a calcolare y quando è conosciuta f .

Fune traente.

Il coefficiente di sicurezza per la fune traente si assume da 6 a 8.

Se il motore od il freno si trovano nella stazione superiore ed il contrappeso in quella inferiore, ciò che è il caso più generale, lo sforzo massimo nella fune è dato, per i vari casi, come segue:

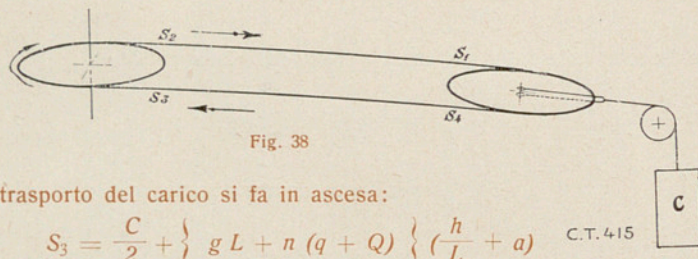


Fig. 38

1° se il trasporto del carico si fa in ascesa:

$$S_3 = \frac{C}{2} + \left\{ gL + n(q + Q) \right\} \left(\frac{h}{L} + a \right) \quad \text{C.T. 415}$$

2° se il carico discende con l'aiuto d'un motore:

$$S_3 = \frac{C}{2} + (gL + nq) \left(\frac{h}{L} + a \right)$$

3° se il carico discende, mentre si frena alla stazione motrice:

$$S_2 = \frac{C}{2} + \left\{ gL + n(q + Q) \right\} \left(\frac{h}{L} - a \right)$$

- C = valore del contrappeso tenditore in chilogrammi.
- q = peso del carrello vuoto in chilogrammi.
- Q = peso del carico utile d'un carrello in chilogrammi.
- L = lunghezza della linea in metri.
- g = peso per metro della fune traente, in chilogrammi.

- n = numero dei carrelli da una sola parte della linea.
- a = coefficiente di frizione da 0,02 a 0,03.
- h = differenza di livello fra i due punti estremi della linea in metri.

Forza motrice necessaria.

La potenza in cavalli HP che deve avere il motore è data dalla formola:

$$HP = \frac{(F + F') v}{75 \cdot r}$$

in cui

$$F = n Q \frac{h}{L} \quad \text{ed} \quad F' = (n Q + 2n q + 2g L) a$$

essendo mantenuti i simboli sopra indicati cui si aggiungono:

- v = velocità della fune traente = da 1 a 3 metri per minuto secondo;
- r = rendimento dell'organo = da 0,70 a 0,80.

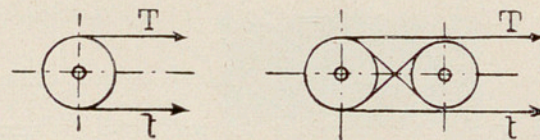
Se la linea è automotrice lo sforzo da frenare è di $F - F'$ chilogrammi.

Diametro delle pulegge a gola ed aderenza.

Il diametro delle pulegge a gola varia da 1200 a 1500 volte il diametro del filo elementare di cui è composta la fune traente che passa sopra di essa.

Siano rispettivamente T e t la tensione nella metà fune più tesa e la tensione nella metà fune meno tesa agenti sulla puleggia. Lo sforzo tangenziale massimo $P = T - t$ che si può trasmettere secondo il numero di gole della puleggia è dato dallo specchio seguente:

| Puleggia principale | Puleggia di rinvio | Sforzo tangenziale massimo in kg. |
|-----------------------------|--------------------|---|
| 1 gola senza cuoio | — | $P = 0,46 \times t$ |
| 1 » con » | — | $= 0,76 \times t$ |
| 2 gole senza » | 1 gola | $= 1,72 \times t$ |
| 2 » con » | 1 » | $= 2,10 \times t$ |
| 3 » » » | 2 gole | $= 4,61 \times t$ |
| 2 » » » (tratti incrociati) | 1 gola | $= \text{da } 3,11 \times t \text{ a } 3,34 \times t$ |



Figg. 39-40

TABELLA

delle forze approssimative per ogni chilometro di linea orizzontale
per una velocità della fune di 2 metri per secondo.

| A tre funi | | | A fune unica | |
|-----------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|
| Tonnellate per ora | Contenuto vagoncini kg. | Cavalli effettivi | Contenuto vagoncini kg. | Cavalli effettivi |
| 5 | — | — | 50 | 2 1/2 |
| 10 | 250 | 3 | 100 | 4 |
| 15 | 250 | 3 1/2 | 150 | 6 |
| 20 | 300 | 4 | — | — |
| 30 | 400 | 5 | — | — |
| 40 | 450 | 6 1/2 | — | — |
| 50 | 450 | 8 | — | — |
| 60 | 500 | 9 1/2 | — | — |
| 70 | 550 | 10 1/2 | — | — |
| 80 | 600 | 11 1/2 | — | — |
| 90 | 700 | 13 | — | — |
| 100 | 800 | 14 | — | — |

TABELLA

indicante approssimativamente la cubatura dei legnami e muratura
ed il peso del ferro per i tipi normali di piloni pel sistema a tre funi.

| Altezza in metri | Legnami m. ³ | Ferro kg. | Muratura m. ³ |
|---------------------|----------------------------|--------------|-----------------------------|
| 5 | 3,— | 800 | 2 1/2 |
| 7 1/2 | 4,— | 1100 | 3 |
| 10 | 5,5 | 1400 | 3 1/2 |
| 12 1/2 | 6,5 | 1800 | 4 |
| 15 | 9,— | 2200 | 5 |
| 17 1/2 | 10,5 | 2600 | 7 |
| 20 | 12,5 | 3100 | 8 |
| 25 | 16,— | 4300 | 9 |
| 30 | 22,— | 6000 | 10 |
| 40 | — | 9500 | 12 |

Osservazione: Per ogni m.³ di legname bisogna calcolare 40 ÷ 50 chilogrammi di bulloni
e ferramenta. Pel sistema a fune unica si può fare un'economia del 10 ÷ 20%.



Tipi diversi di vagoncini.

(Figg. 41-45)

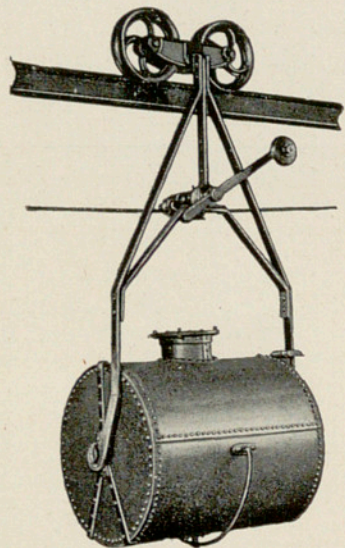


Fig. 41 — Vagoncino per trasporto di liquidi.

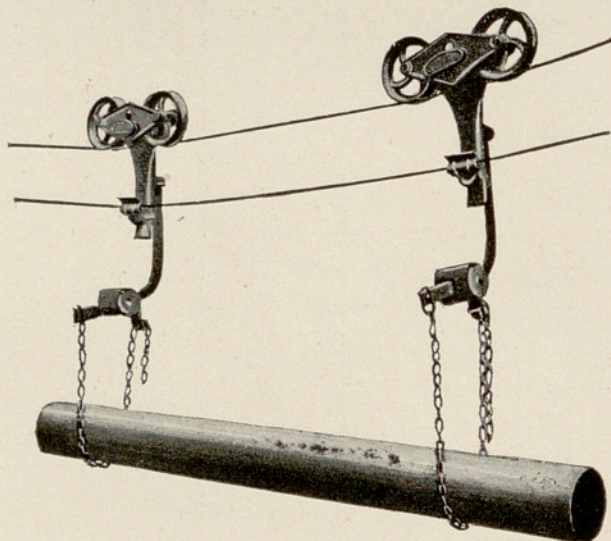


Fig. 43 — Vagoncino *tandem*
pel trasporto di lunghi pezzi.

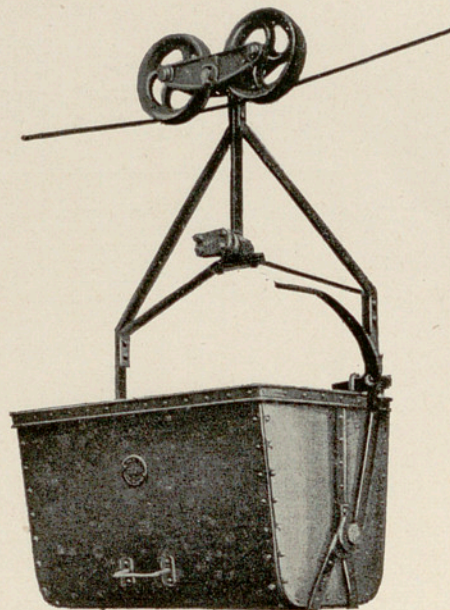


Fig. 44 — Vagoncino a cassone
per il rovesciamento automatico.

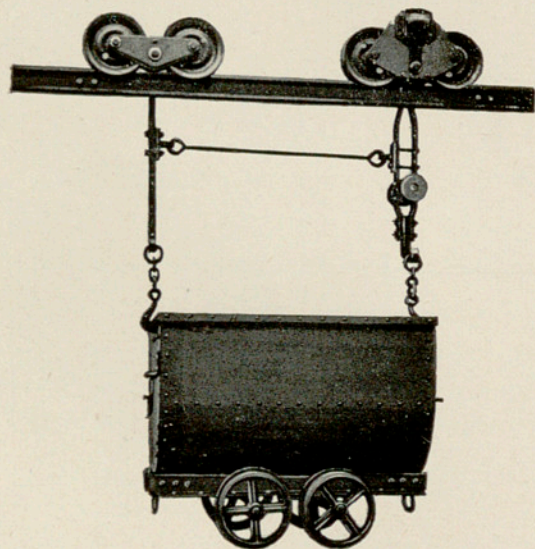


Fig. 42 — Vagoncino a sospensione doppia
pel trasporto diretto delle benne provenienti dalla miniera

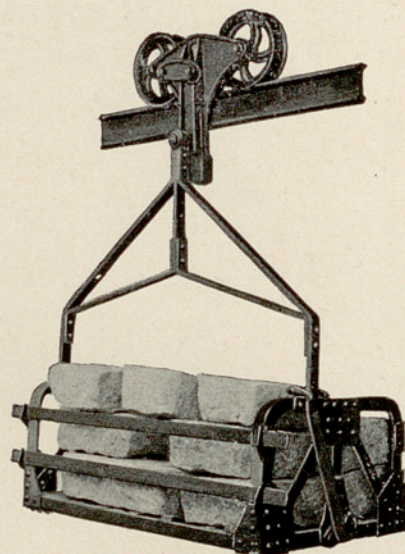


Fig. 45 — Vagoncino a piattaforma
pel trasporto di blocchi di granito.

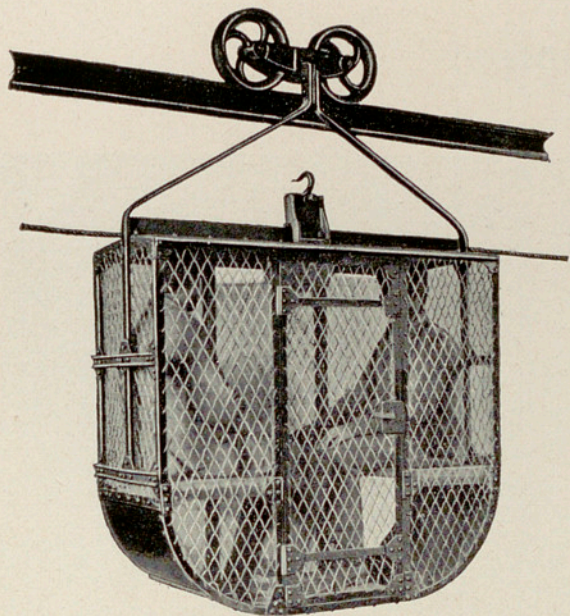


Fig. 46 — Vagoncino per trasporto di persone.

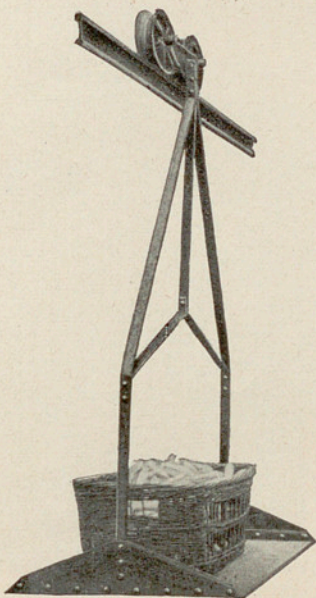


Fig. 47 — Vagoncino a piattaforma.

Tipi diversi di vagoncini.

(Figg. 46-50)

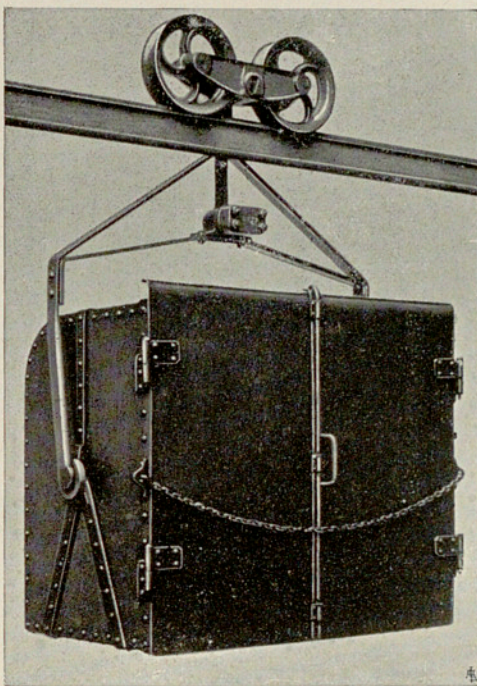
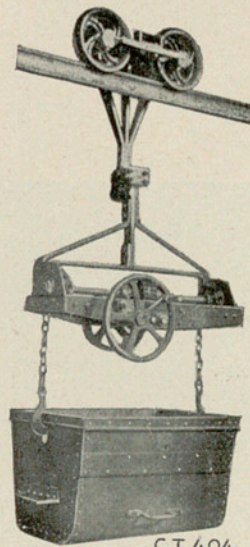


Fig. 48 — Vagoncino chiuso.



C.T. 404

Fig. 49 — Vagoncino a paranco.

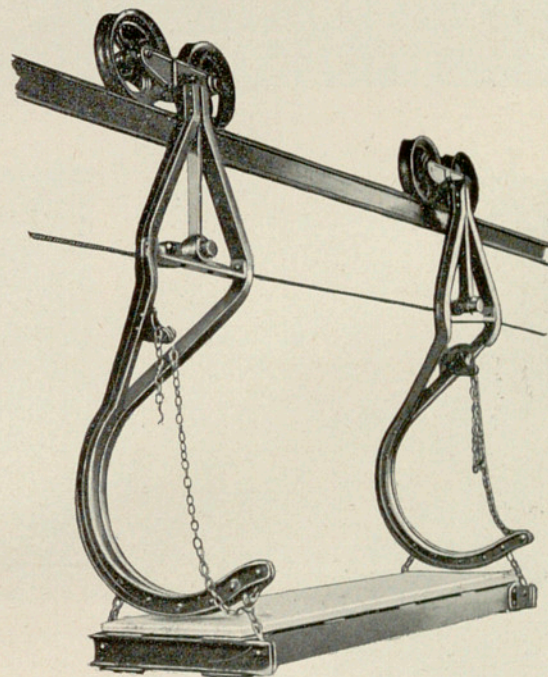


Fig. 50 — Vagoncino per trasporto simultaneo di legnami e colli di cartone.

Impianto aereo a 3 funi nelle Alpi.

(Figg. 51-55)

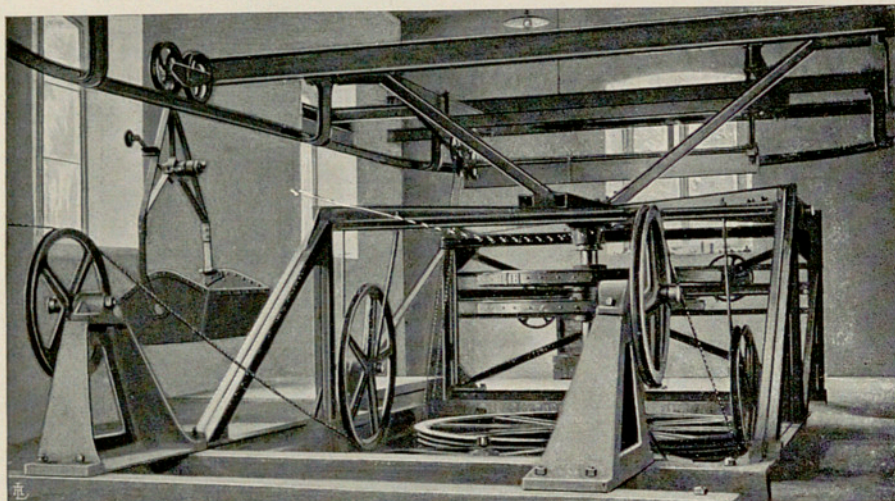


Fig. 51 — Interno della stazione motrice inferiore.

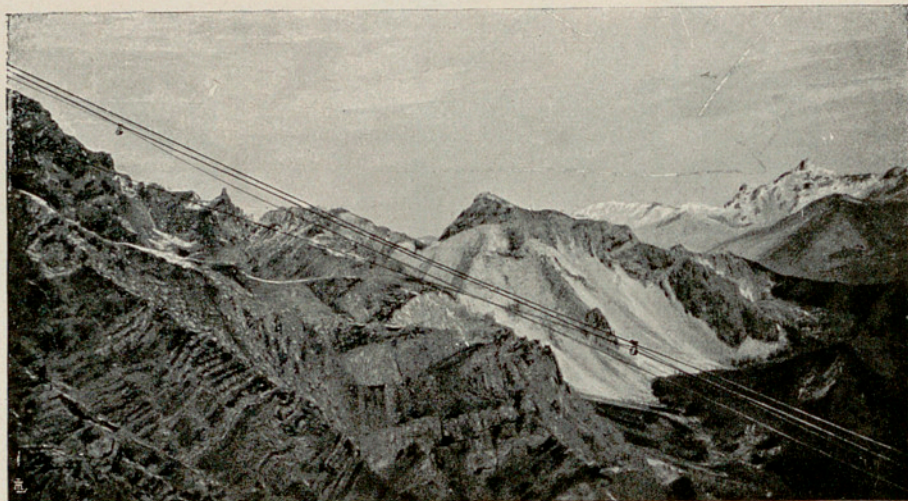


Fig. 52 — La più grande campata esistente (1850 metri di lunghezza con 900 metri di differenza di livello).



Fig. 53 — Linea

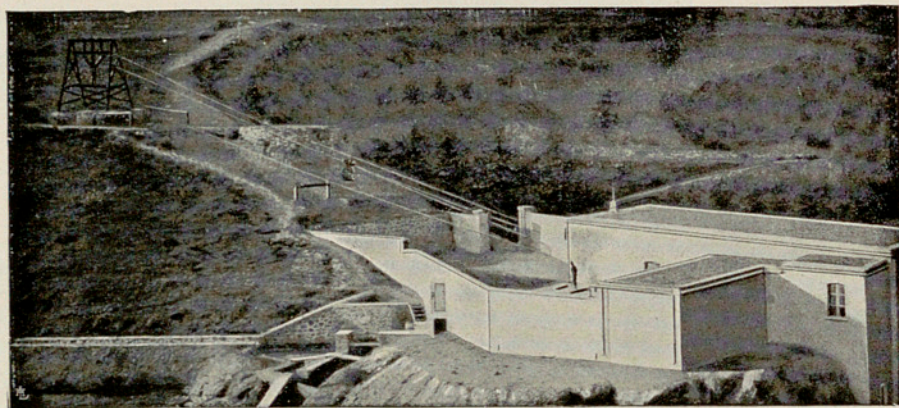


Fig. 54 — Esteriore della stazione motrice (turbina da 80 cavalli).

È questo uno degli impianti più arditi da noi fatti. Su di una lunghezza di circa 5000 metri, ci si eleva di 2000 metri trasportando dal basso all'alto ogni sorta di materiale da costruzione. La stazione di arrivo al culmine si trova a 3000 metri sul livello del mare.

L'impianto, che è costato circa 300 mila lire, è stato pagato in qualche mese d'esercizio, considerando che a dorso di mulo i materiali pagavano pel trasporto L. 10 per quintale.



Fig. 55 — La grande campata vista di fronte.

Impianto di una linea aerea in uno zuccherificio.

(Figg. 56-58)

Fig. 57 — Scarico automatico in una tramoggia lungo la linea.

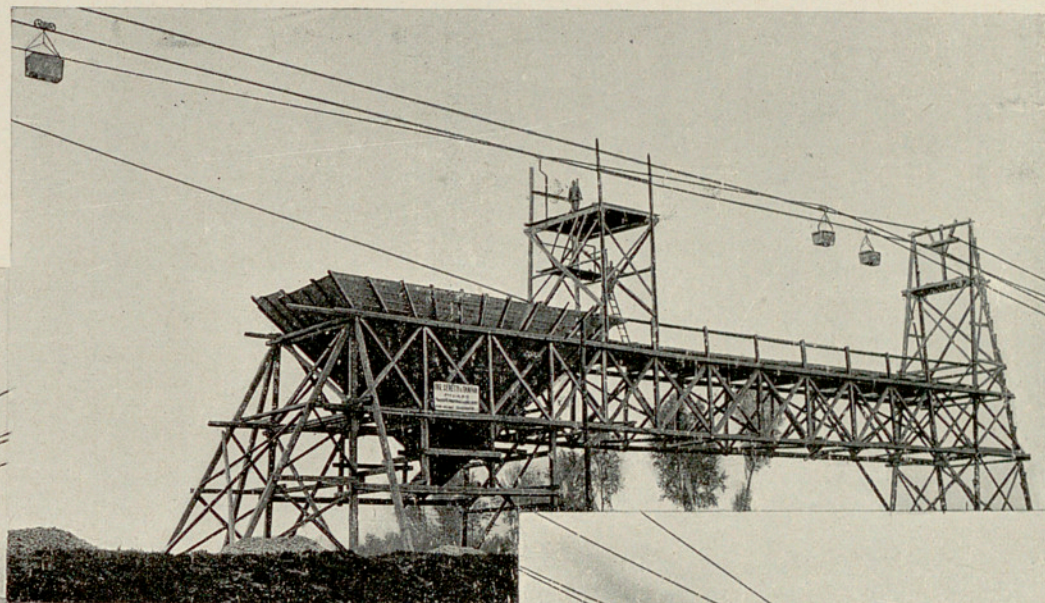
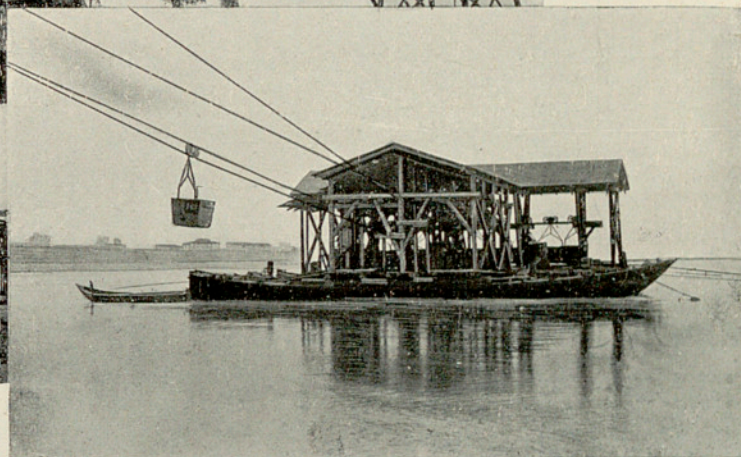
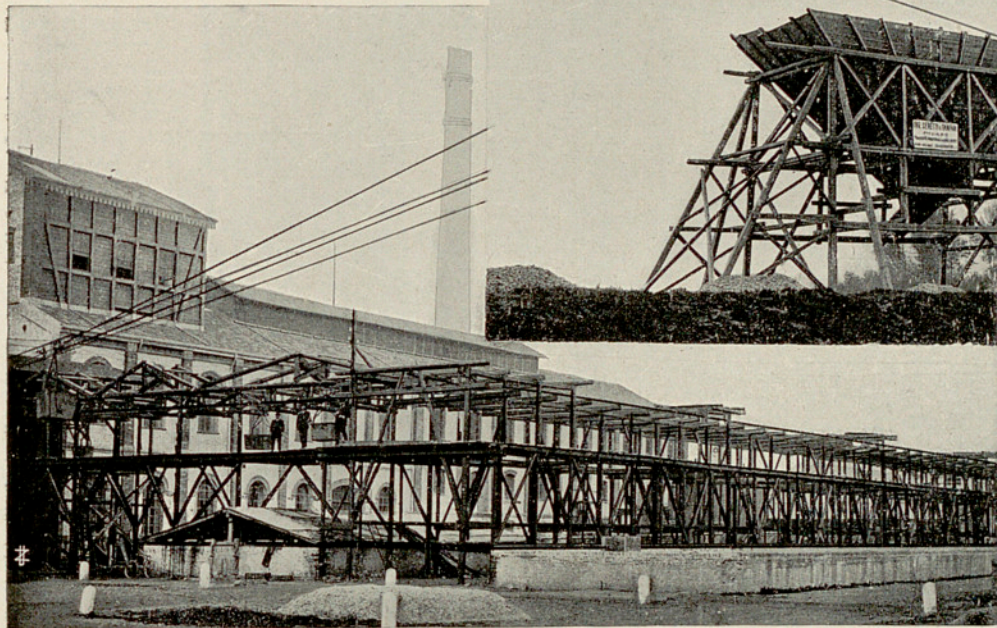


Fig. 56 — Stazione di scarico con rete di rotaie pensili.



In questo impianto la parte più rimarchevole è la stazione di carico costrutta su di un fiume. I pontoni sono solidamente ancorati al fondo del fiume, e le barche si accostano ai medesimi, vi scaricano le barbabietole che vengono trasportate e distribuite nei *silos* della fabbrica. I vagoncini poi ritornando dalla fabbrica al fiume scaricano le fettucce in una tramoggia speciale lungo la linea, di modo che l'impianto fa il servizio doppio di portare barbabietole ed esportare i residui delle medesime.

Fig. 58 — Stazione di carico costrutta su pontoni.

Impianto di una linea a sistema continuo con passaggio in curva.

(Figg. 59-60)

Questo impianto comprende una via aerea con passaggio in curva, e due piani inclinati automatici. Si trasportano 500.000kg. di fettucce per giorno di 10 ore di lavoro; queste escono dallo zuccherificio, vanno lungo la linea aerea, ed i vagoncini si scaricano automaticamente nelle tramogge che si vedono nella fig. 59. Il vagoncino gira in seguito attorno all'ultima tramoggia, e ritorna automaticamente al punto di carico, senza che alcun servizio sia necessario lungo la linea. — Sotto le tramogge si caricano i vagoncini dei piani inclinati: per ognuno di questi un uomo assiste al carico e spinge un vagoncino sull'inclinazione. Il vagoncino del piano inclinato scorre allora verso il basso e va a scaricarsi nel punto desiderato, ritornando automaticamente al punto di partenza a mezzo di un contrappeso speciale sollevato nella discesa. — Il funzionamento di questo impianto è, anche per un profano, una cosa interessantissima: tutto questo enorme movimento di 50 vagoni di materiale in una giornata, è fatto con 4 uomini e 5 cavalli di forza.

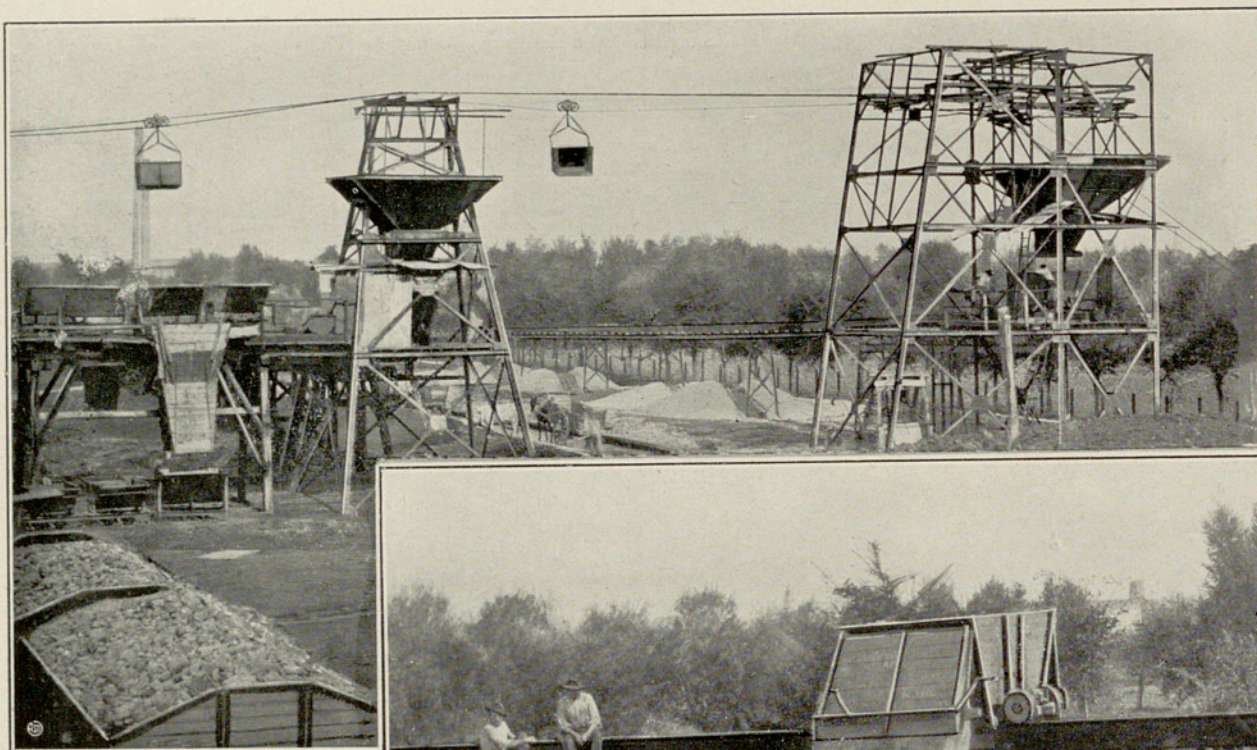


Fig. 59 — Veduta delle tramogge dove si scaricano le fettucce.

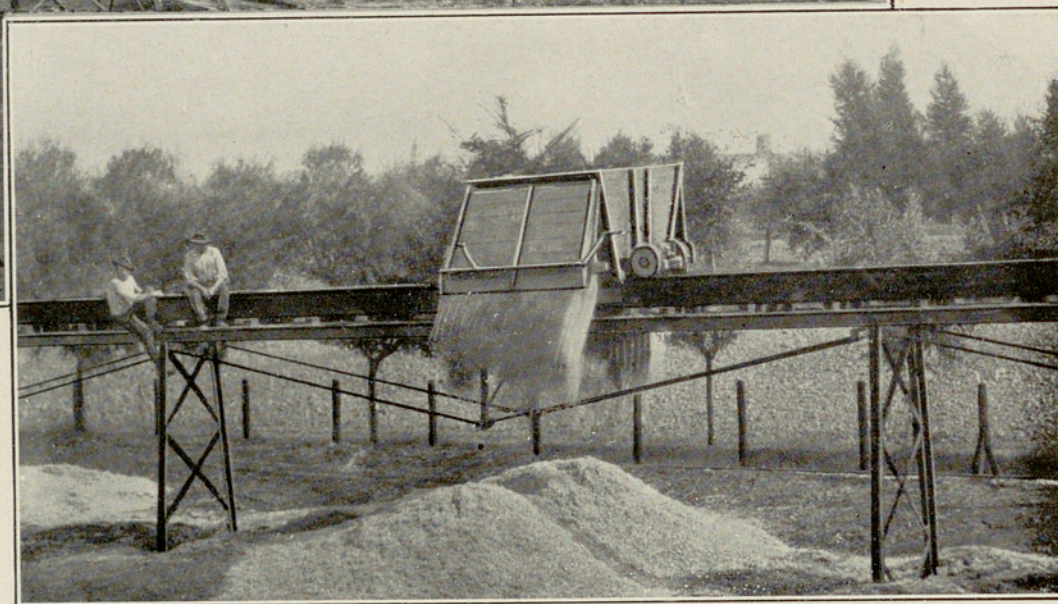
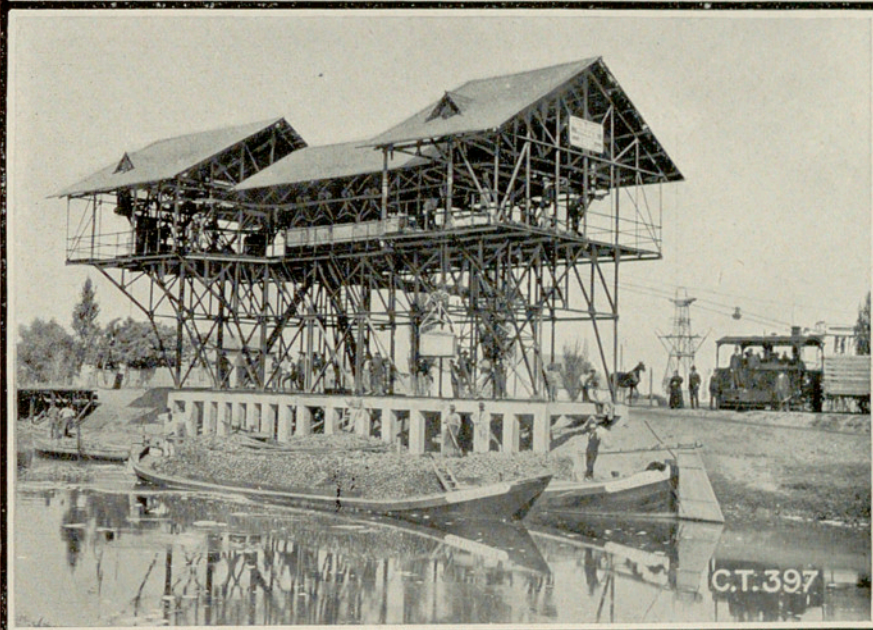
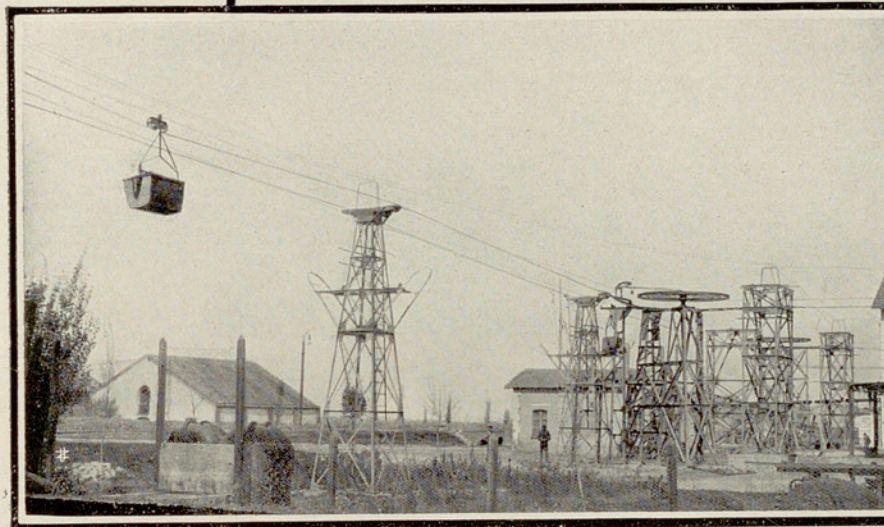
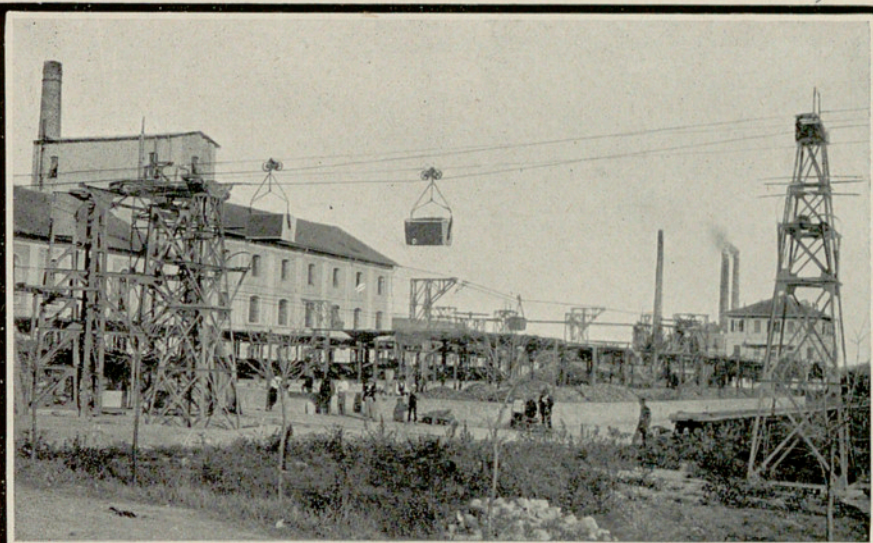
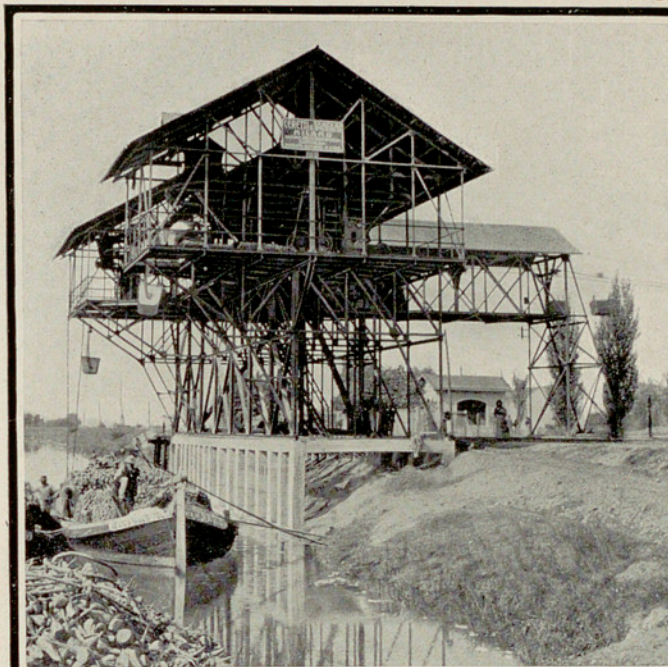


Fig. 60 — Piano inclinato automatico.

Scarico e messa a deposito di bietole.

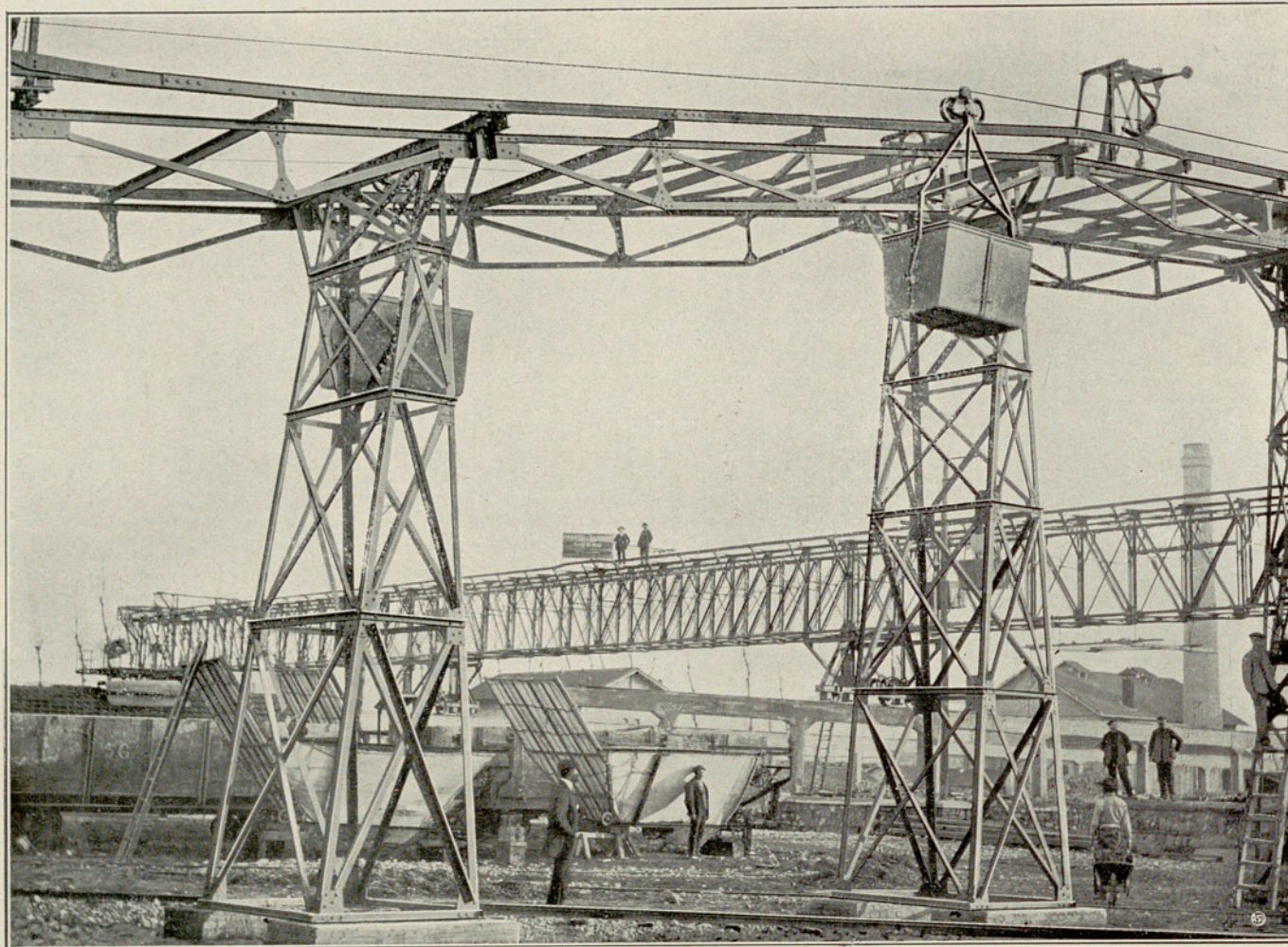
(Figg. 61-64)

Quest'impianto funziona a Codigoro scaricando dalle barche 40000 kg. di bietole per ora, portandole e scaricandole nei depositi. Alla stazione di carico vi sono due punti pel carico dei vagoncini; pel servizio di detti punti bastano due uomini che fanno scendere i vagoncini vuoti nelle barche e li fanno risalire caricati; altri due uomini sono adibiti al lancio e ripresa dei vagoncini sulla linea. A questi 4 uomini si aggiungano 20 HP di forza motrice e si avrà quanto è necessario per mettere in deposito 600 tonn. di bietole al giorno.



Impianto di rotaie pensili con trazione a fune.

(Fig. 65)



Questa fotografia mostra quale estensione può prendere una linea pensile con trazione funicolare. L'impianto fu eseguito per la Società Romana per la Fabbricazione dello Zucchero in Avezzano, e serve per il trasporto di barbabietole. Questo materiale, che arriva alla fabbrica a mezzo di vagoni da una linea ferroviaria dallo scartamento ridotto, viene scaricato mediante un rovesciatore di vagoni in tramogge; da queste tramogge vengono spillate le barbabietole, e spedite lungo la linea pensile. La stazione di carico colle tramogge indicate si trova sotto il livello del terreno. I vagoncini contenenti un metro cubo, vengono accoppiati alla fune di trazione che circola in modo continuo e trascinati lungo l'impianto. La linea pensile si trova all'altezza di circa 9,5 metri dal suolo. È formata di due parti: una fissa e l'altra mobile, quest'ultima perpendicolare alla prima forma un ponte di 90 metri di lunghezza. Questo ponte può essere mosso con motori elettrici speciali. Il vagoncino viene rovesciato automaticamente lungo il ponte in questione e ritorna rovesciato alla stazione di carico. Nel percorso i vagoncini passano sei grandi volani da $3\frac{1}{2}$ - $4\frac{1}{2}$ metri di diametro in curva concava e convessa. Nessun servizio è necessario lungo la linea eccetto la stazione di carico. Il quantitativo che si trasporta al giorno oltrepassa le 1000 tonnellate di barbabietole nelle 10 ore.

Distribuzione di tubi lungo una montagna.

(Figg. 66-67)

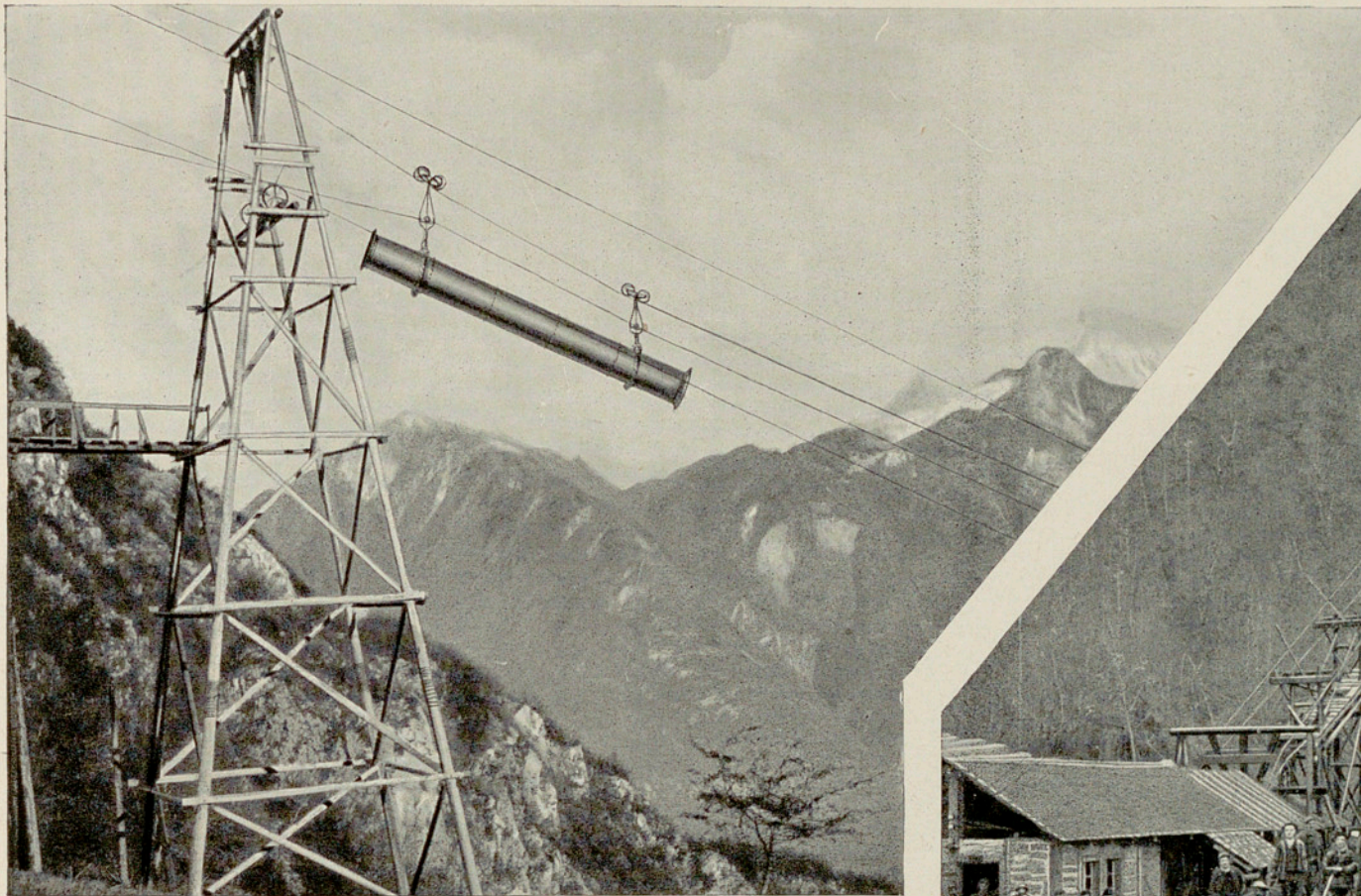


Fig. 66 — Linea.

Questo impianto è stato costruito per la « Société de la Grande Eau » a Vouvry (Svizzera). — I tubi, che pesano circa 2000 chili cadauno, sono stati distribuiti lungo il tragitto, lungo 1800 metri, con una differenza di livello di 900 metri. Un motore da 20 cavalli forniva la forza necessaria per questo lavoro.

(Descrizione dettagliata dell'impianto nel " *Le Génie Civil* ", Tom. XL - N. 22).

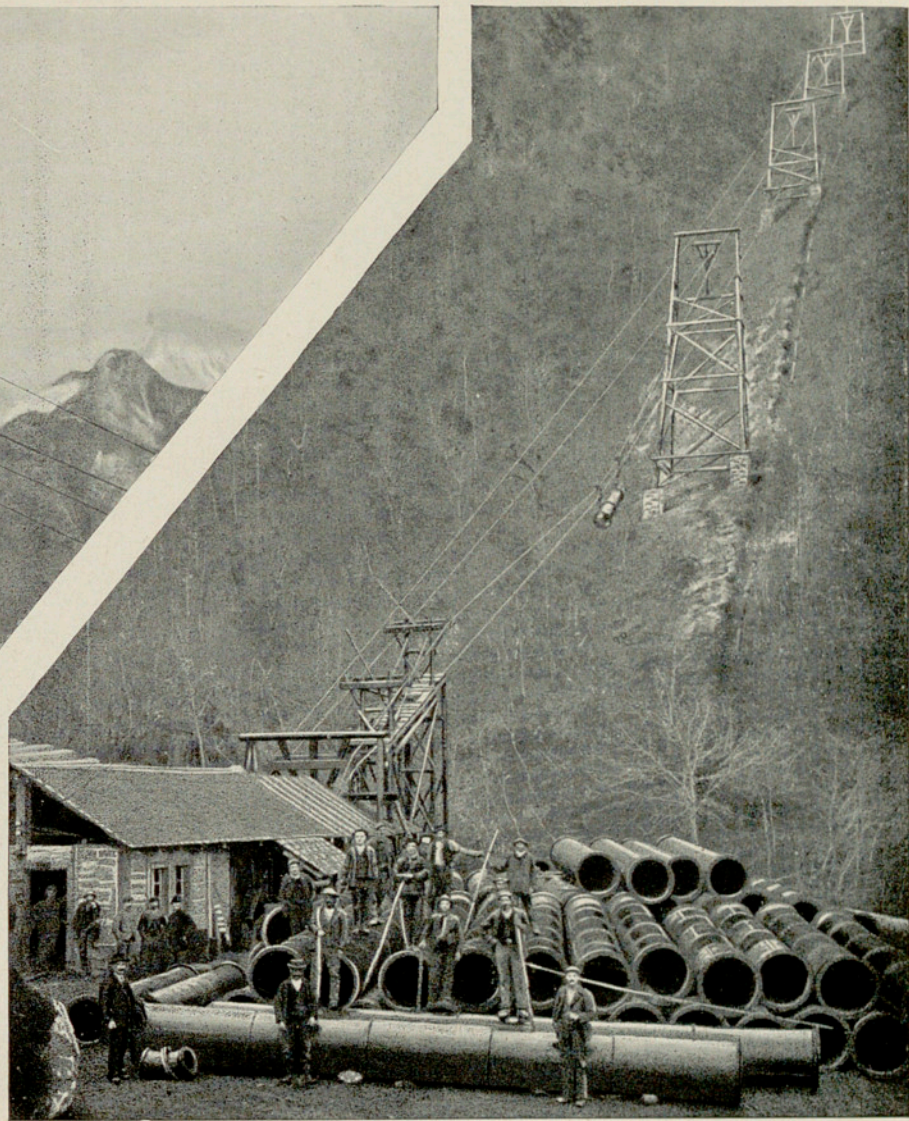
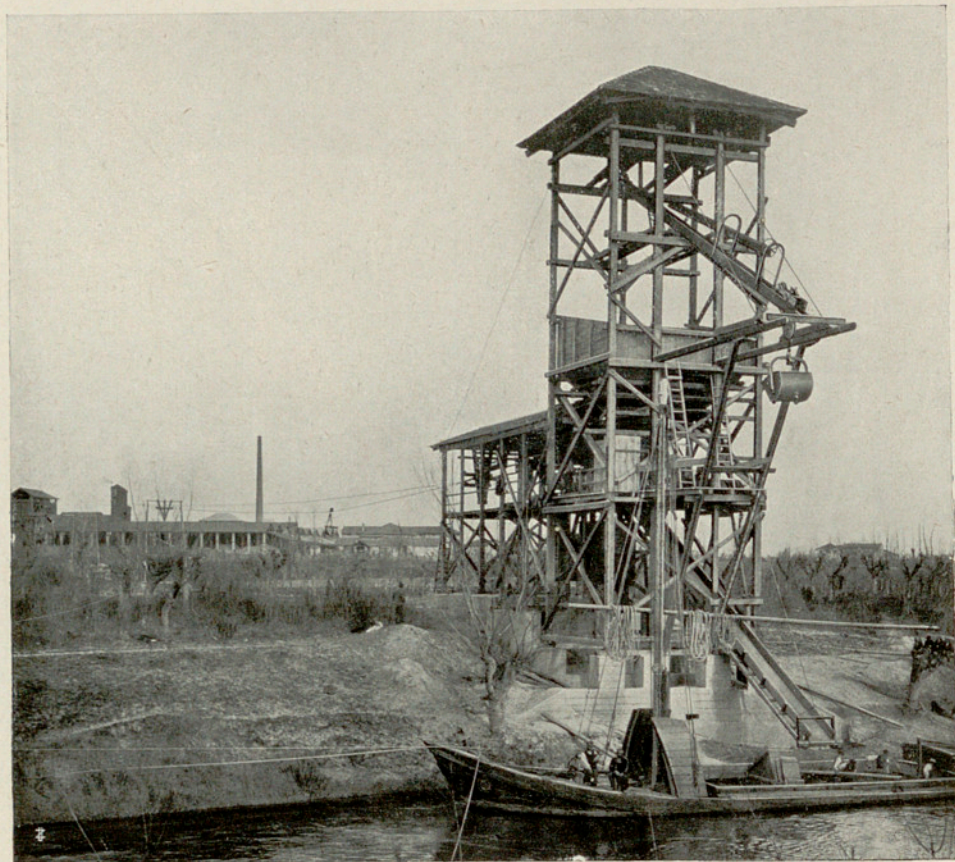


Fig. 67 — Stazione di carico.

Linea aerea combinata con un impianto di scarico.

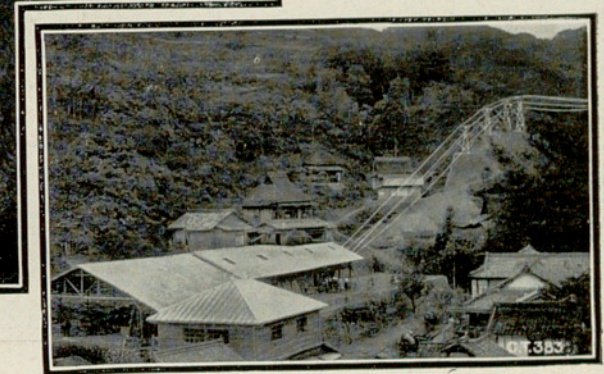
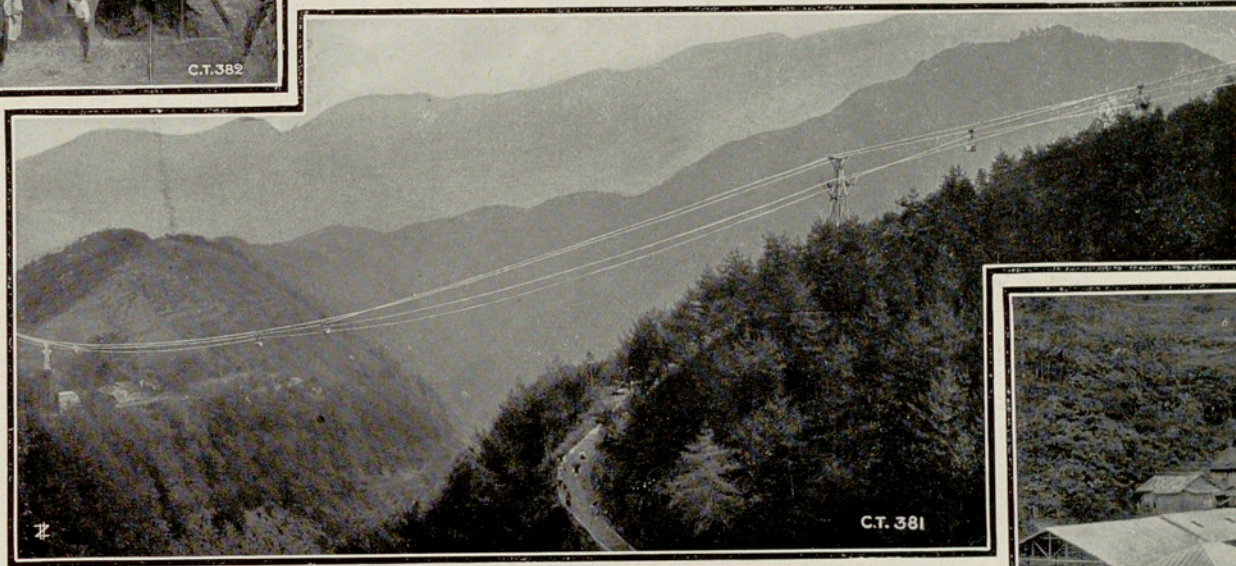
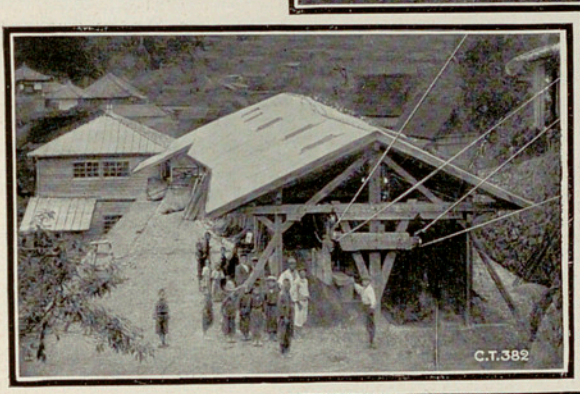
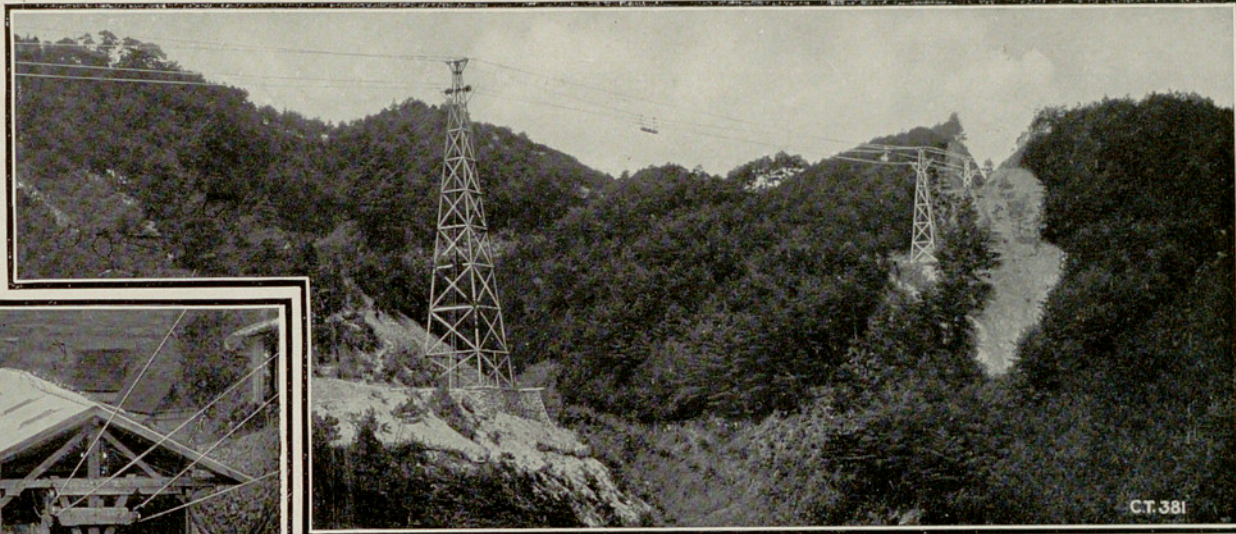
(Fig. 68)



Sovente le nostre linee aeree vengono combinate con elevatori conveyor o consimili apparecchi. L'impianto illustrato in questo foglio fu eseguito per la Fabbrica Concimi di Pordenone, in Pordenone. Le piriti che arrivano sopra chiatte nel canale, come pure i fosfati ed i carboni, vengono presi a mezzo dell'elevatore qui illustrato e scaricati in una tramoggia sotto la quale vengono i vagoncini della linea aerea che spillano da questa tramoggia il materiale e lo trasportano in fabbrica. Con questo stesso impianto i superfosfati in sacchi vengono dalla fabbrica trasportati nelle barche ove vengono fatti scendere a mezzo di uno scivolone visibile pure nella fotografia.

Trasporto d'ogni genere di materiale nel Giappone.

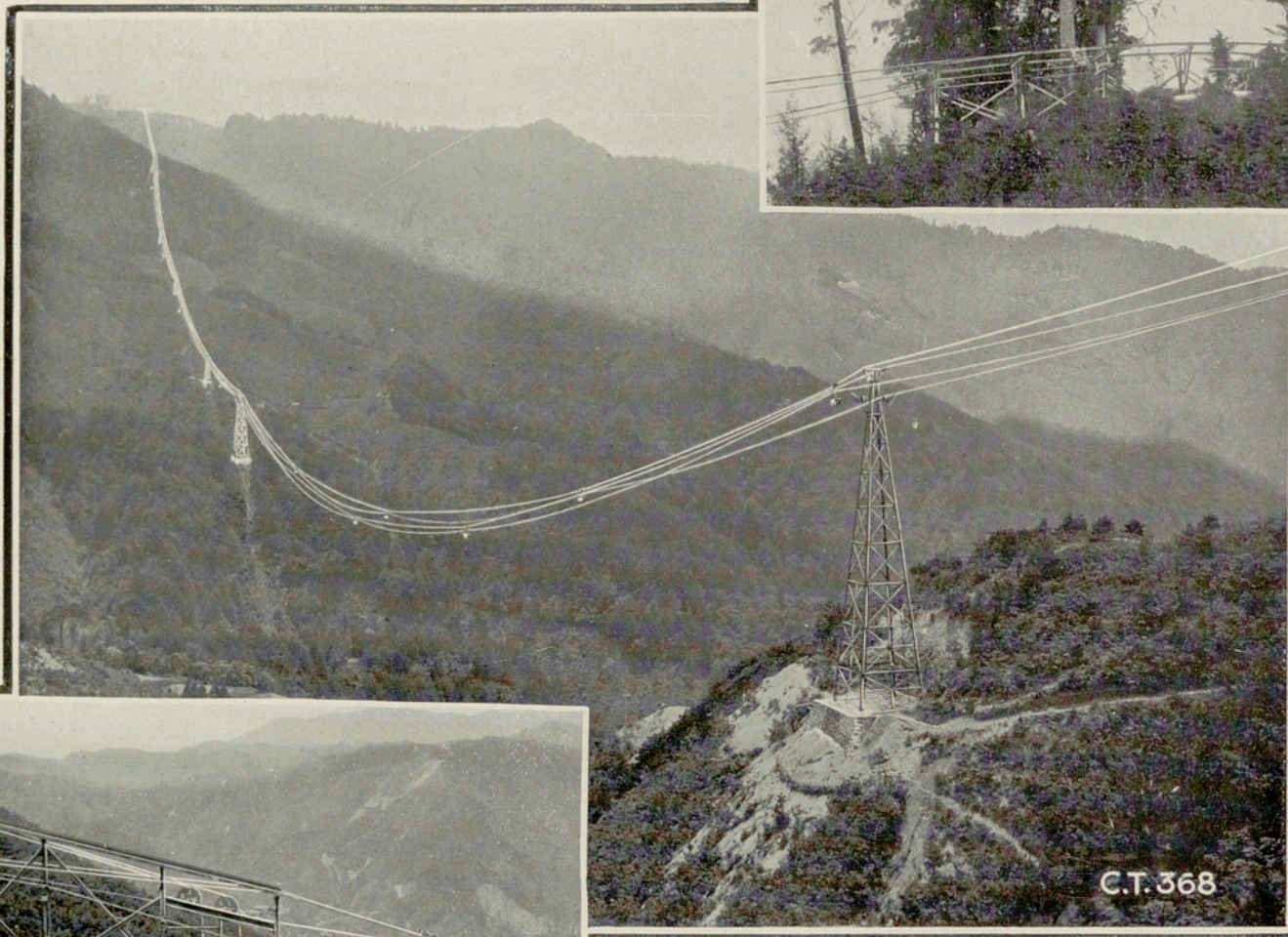
(Figg. 69-72)



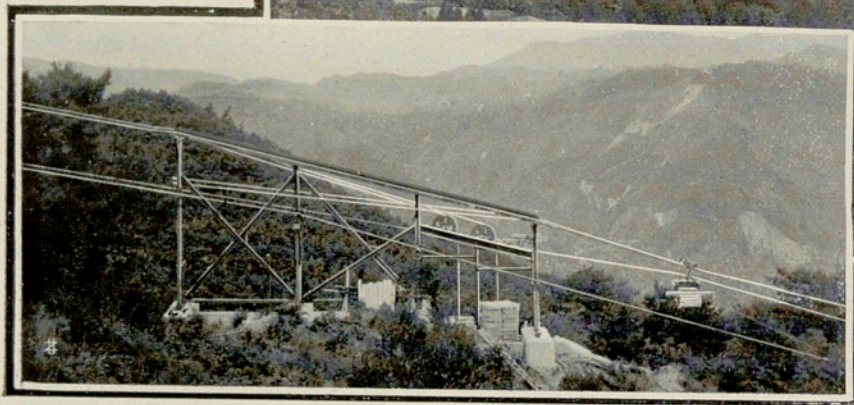
È uno dei primi impianti fatti al Giappone. La Società esercente di detto impianto è la Koya Sakudo Habushiki Kaisha di Osaka. La linea è lunga km. 7 circa, ha un dislivello fra i due punti estremi di 600 metri. Il trasporto giornaliero è di 180 tonnellate; il carico di ogni vagoncino è di 600 kg.; la forza motrice è di 25 HP. con un movimento giornaliero di 120 tonnellate di materiale in discesa e 60 tonnellate in ascesa.

Trasporto d'ogni genere di materiale nel Giappone.

(Figg. 73-75)

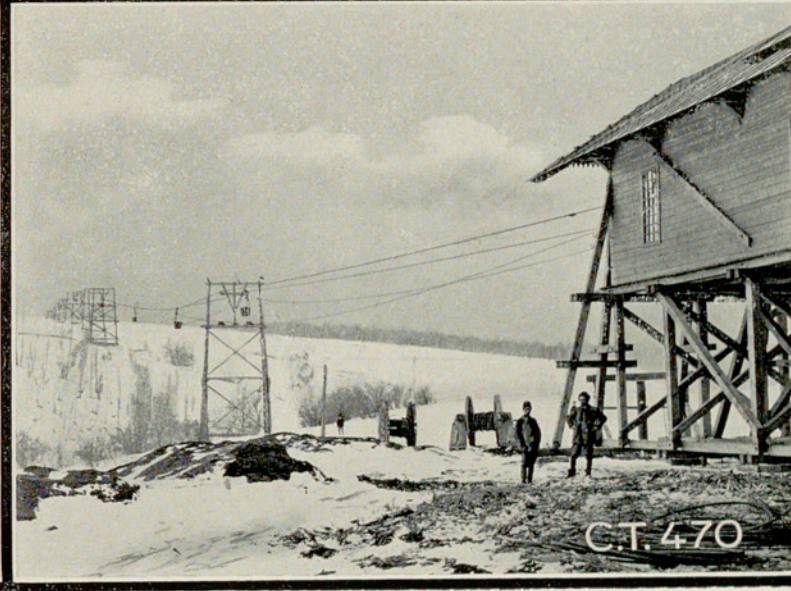
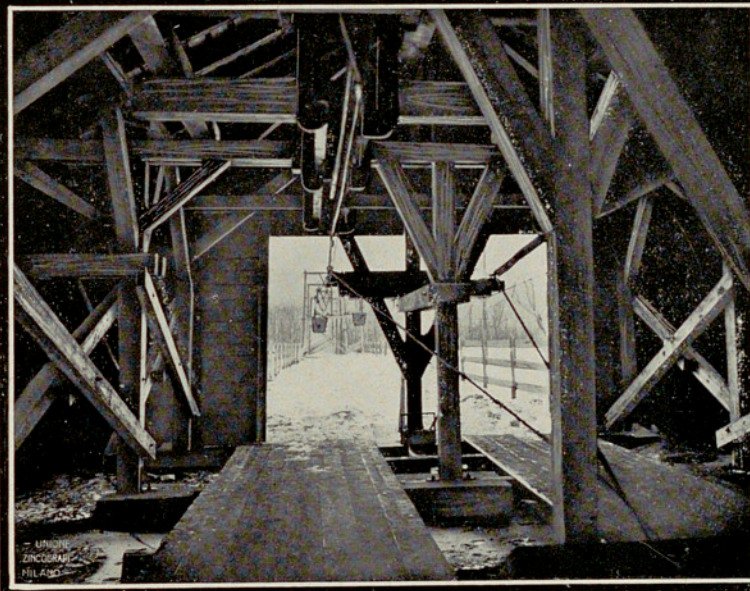
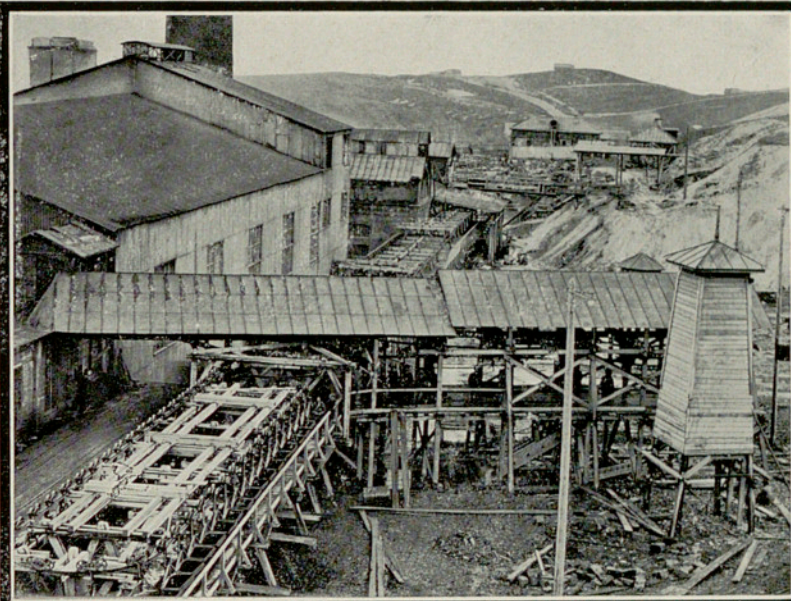
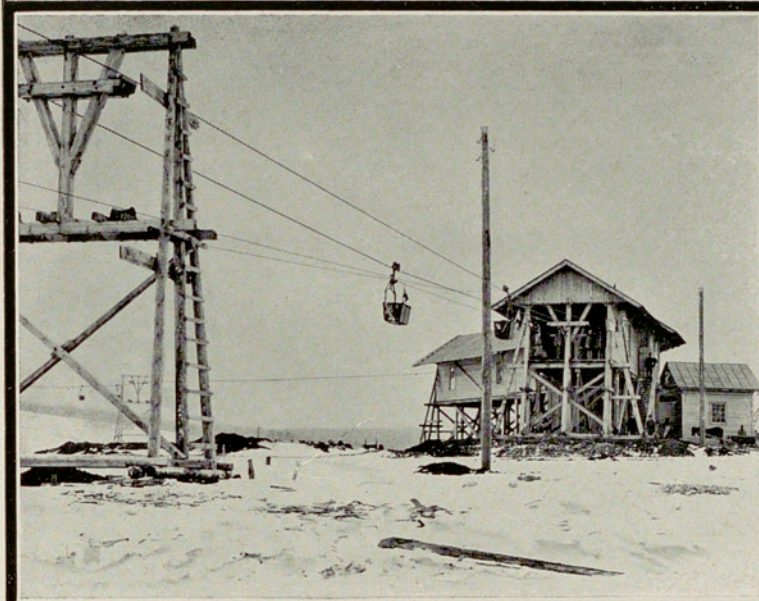


Queste figure completano l'illustrazione dell'impianto descritto nella pagina precedente. La figura in alto rappresenta un passaggio su rotaie lungo la linea, senza interruzione delle funi portanti; quella in centro una parte della linea, che ha campate di 800 metri e pendenze del 40%; quella in basso rappresenta un dispositivo intermedio d'ancoraggio e tensione per le funi portanti.



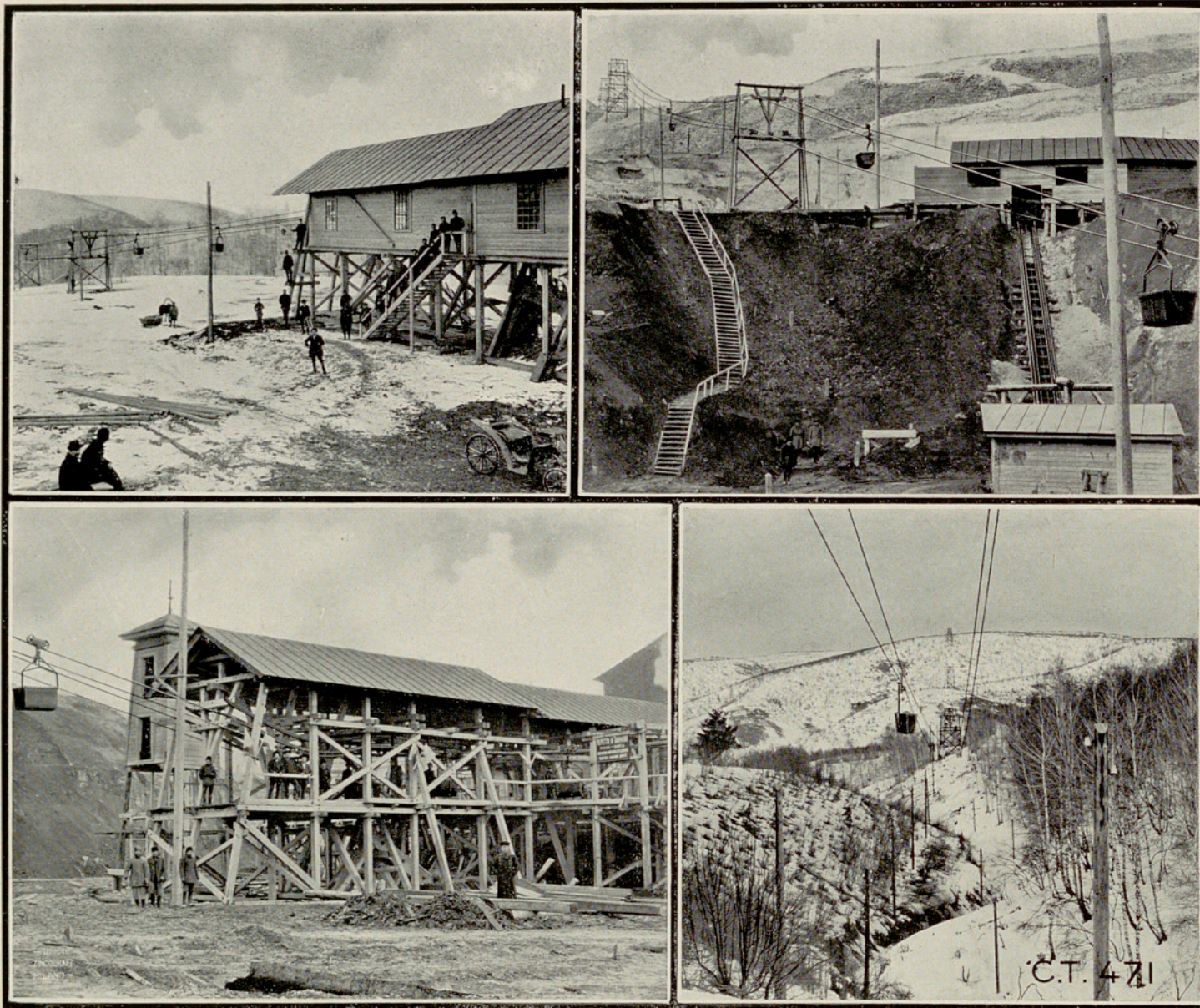
Trasporto di cemento e carbone a Volsk in Russia.

(Figg. 76-79)



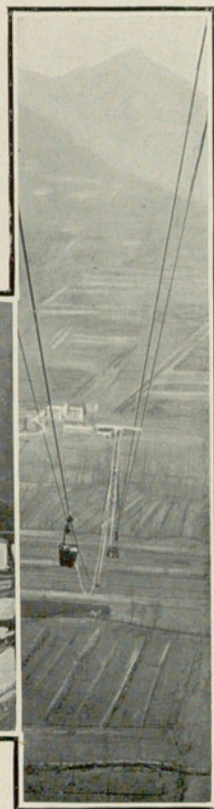
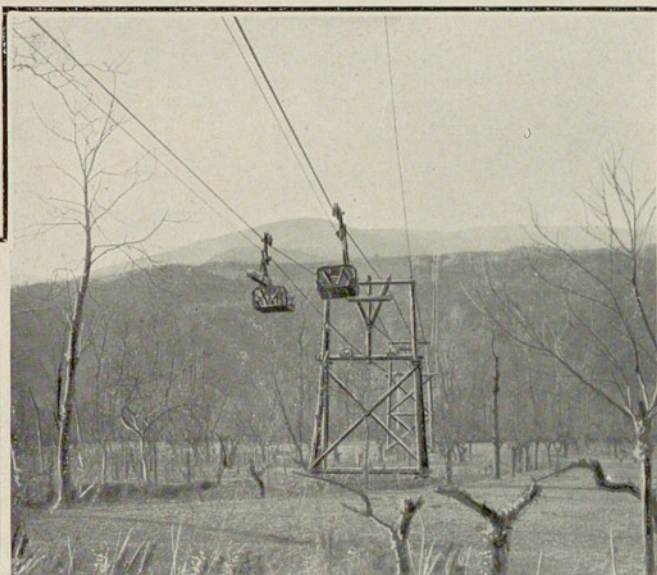
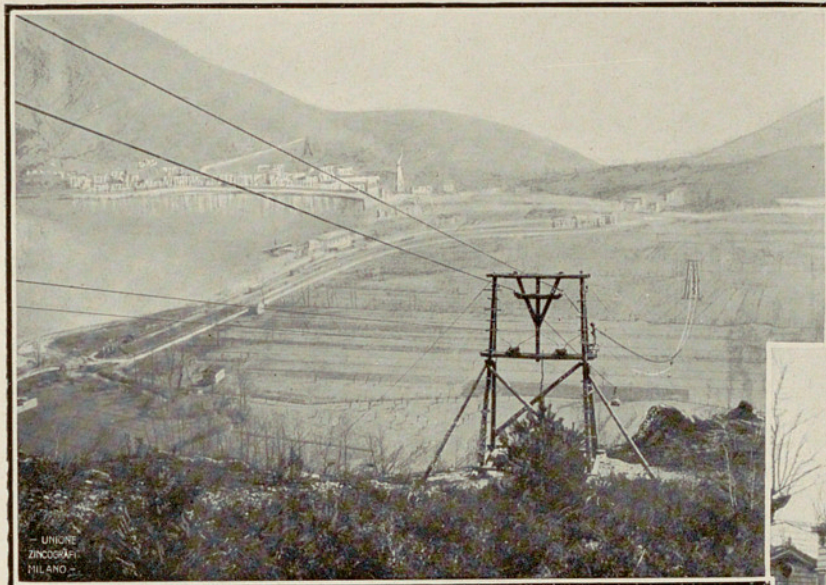
Trasporto di cemento e carbone a Volsk in Russia.

(Figg. 80-83)



Trasporto di blocchi di granito.

(Figg. 84-87)

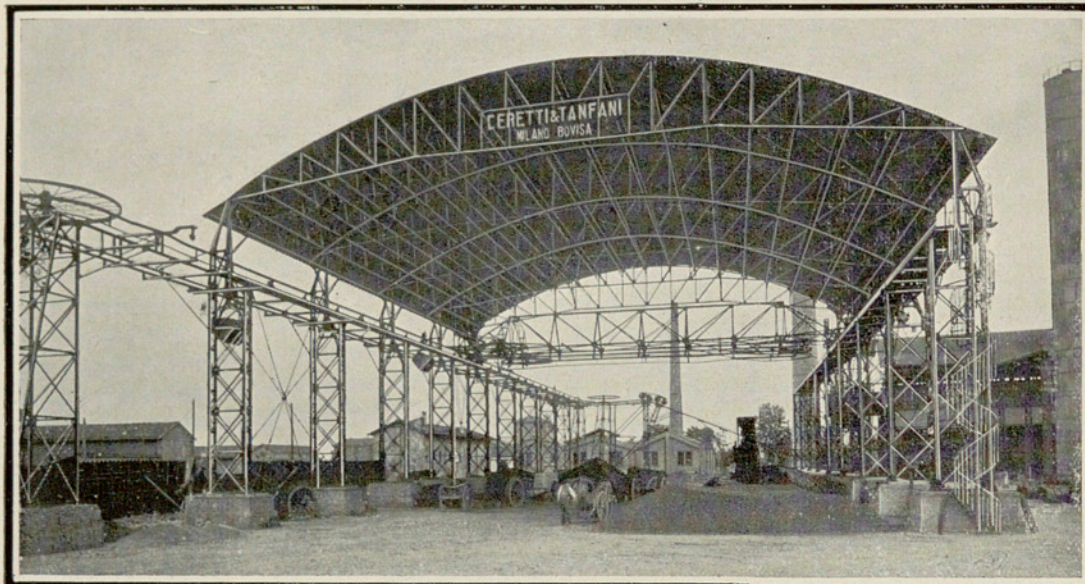


Questo impianto serve per il trasporto di granito ed ha una lunghezza di 2500 metri, raggiungendo in certi punti la pendenza del 60%. I blocchi trasportati raggiungono un peso di 1500 kg.

C.T. 238

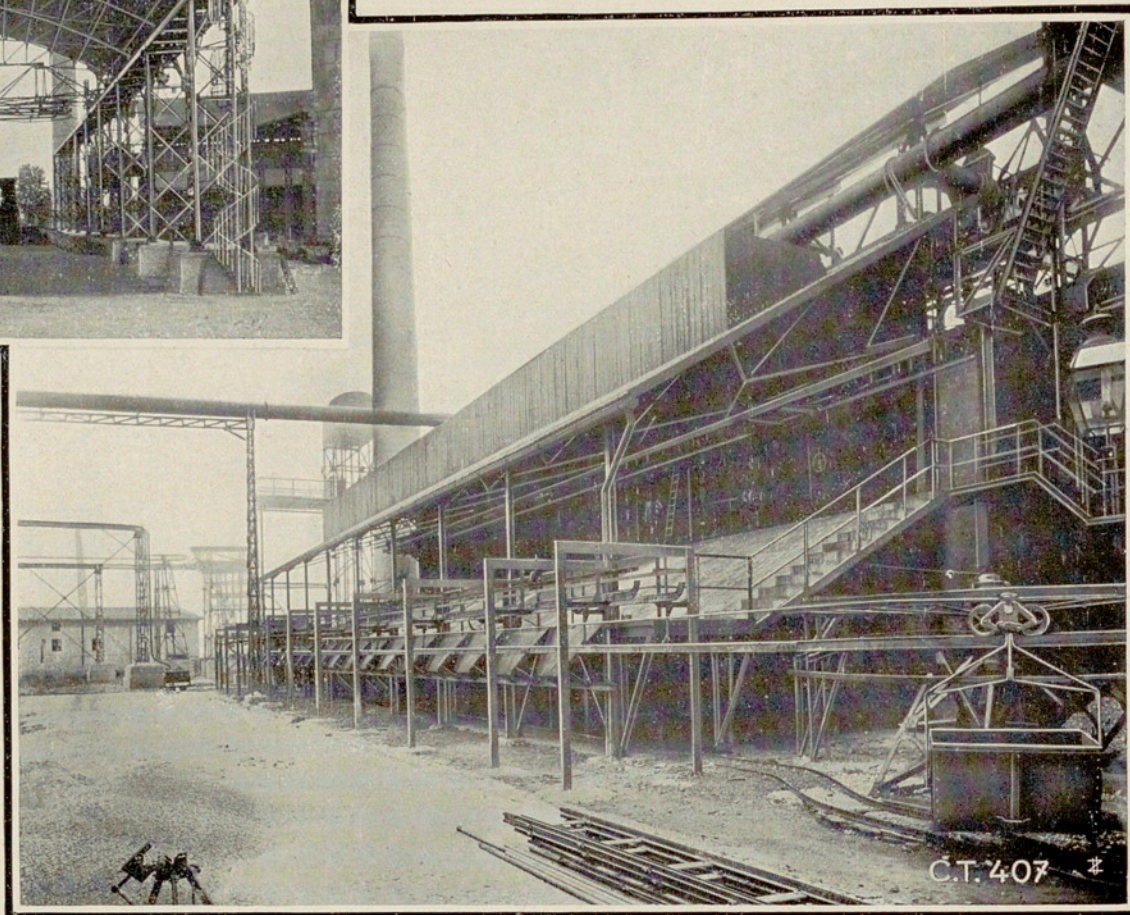
Messa a deposito di coke in un'officina a gas.

(Figg. 88-89)



Questo impianto funziona nell'Officina Comunale del Gas di Bologna, e serve per prendere il coke uscente dai forni e portarlo in deposito.

I vagoncini pel trasporto del coke vengono caricati lungo il fronte dei forni (illustrato dalla figura in basso) e poi accoppiati alla fune traente che li traina a mezzo di una linea pensile avente un'inclinazione del 45%, al livello di un ponte mobile che trovasi a 10 metri dal suolo (vedi figura in alto). I vagoncini quando sono sul ponte si scaricano da soli senza interrompere la loro marcia, girano automaticamente in curva e tornano al punto di carico. Il ponte mobile ha una corsa di 100 metri e può fare un deposito di 20.000 tonnellate di coke. La potenzialità di quest'impianto è di 20 tonnellate all'ora.



Trasporto di carbone dalla miniera alla fabbrica di mattonelle.

(Figg. 90-92)

Questo impianto è stato costruito a Wittemberg, in Germania (nostri concessionari A. W. Manckensen di Schöningen) e trasporta 800-1000 ettolitri di carbone all'ora. La lunghezza di questo impianto è di metri 6000, e lungo la linea vi sono tre stazioni intermedie di tensione delle funi portanti.

La stazione di scarico è in ferro ed ha una altezza di 12 metri, entrando direttamente alle macchine per la formazione delle mattonelle.

La Società esercente la miniera avendo trovato in corso di lavoro un giacimento importante di argilla, decise di trasportare sulla stessa linea questa terra, installando vicino alla fabbrica di mattonelle una fabbrica di mattoni; congiunse quindi la fabbrica di mattoni per mezzo di una linea aerea.

Questo impianto assorbe la forza di 60 cavalli.

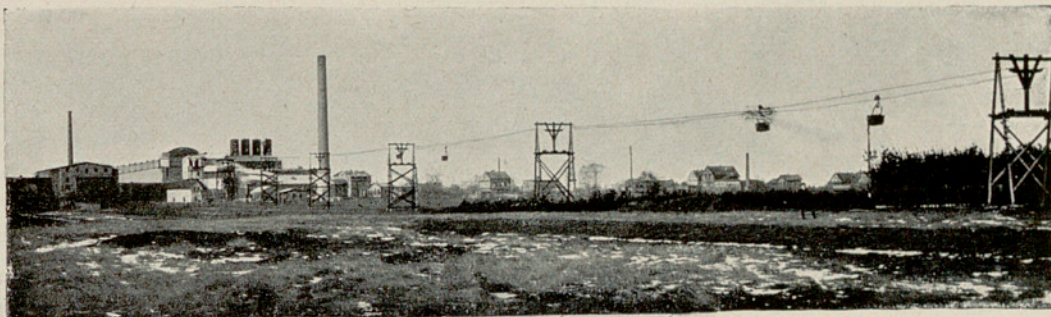


Fig. 90 — Linea.

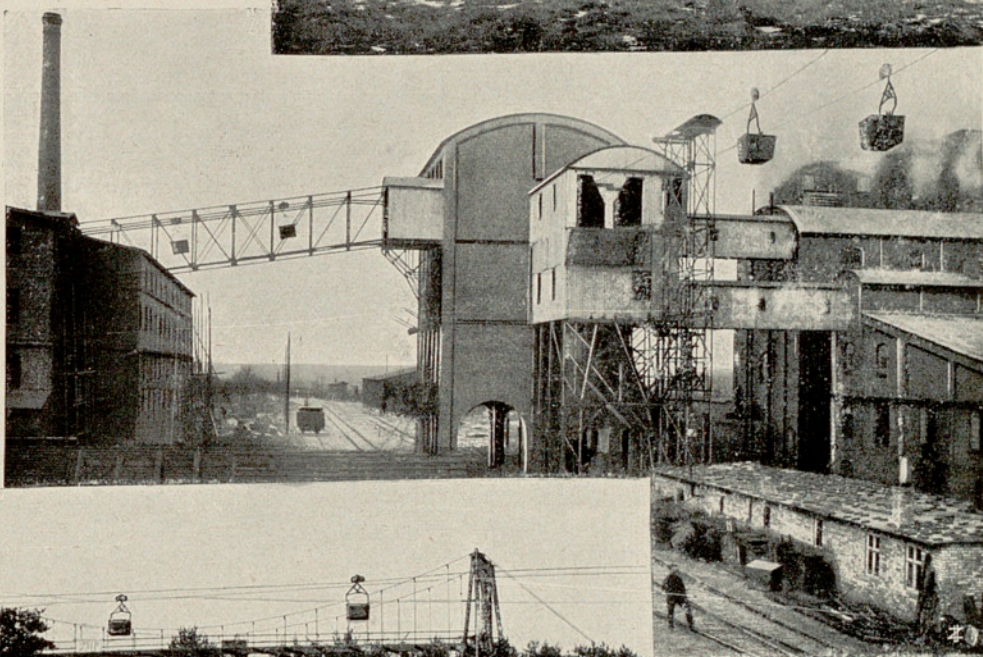


Fig. 91 — Stazione di scarico, e linea di raccordo tra la fabbrica di mattonelle e la fabbrica di mattoni.

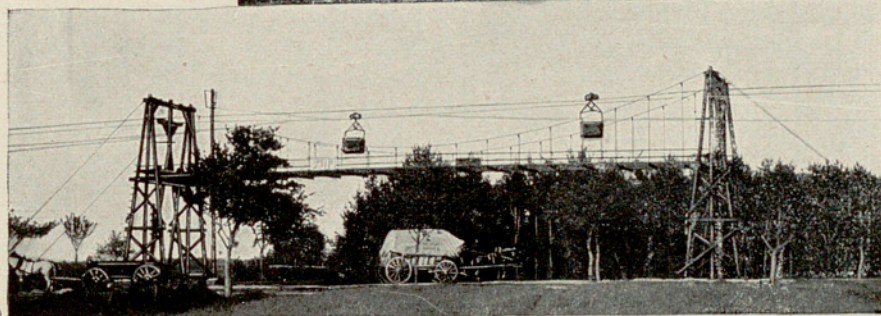
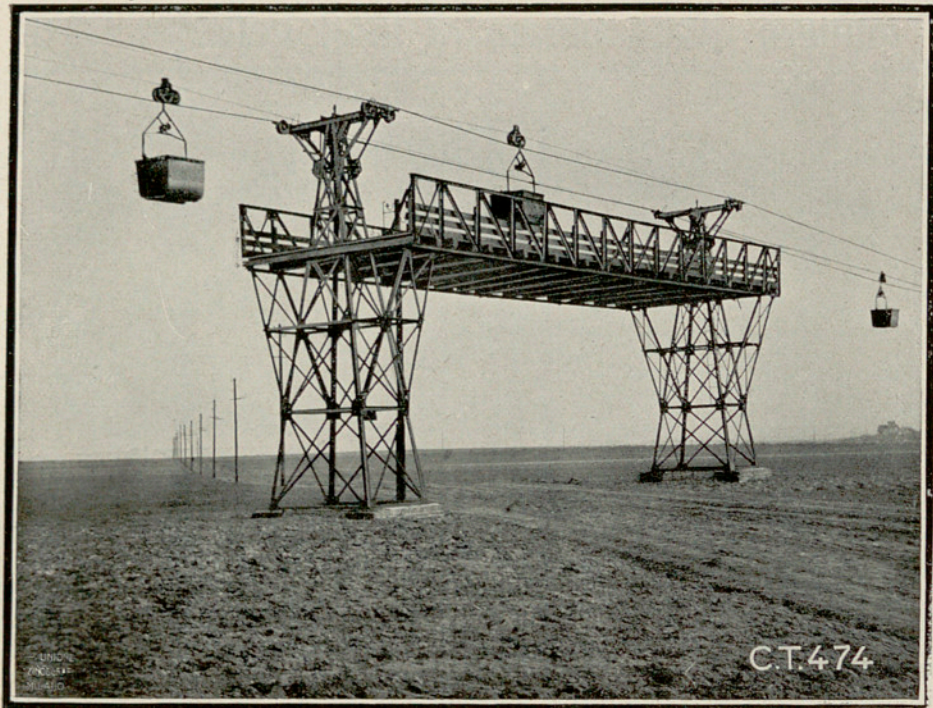
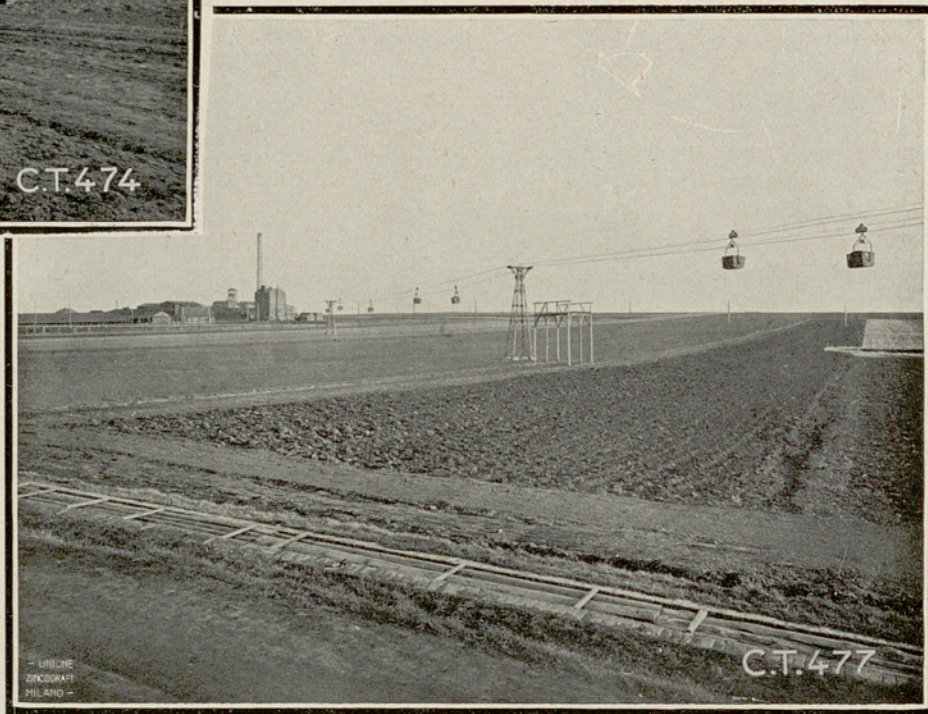


Fig. 92 — Ponte protettore sulla linea.



Impianti aerei del nostro sistema in Germania.

(Fig. 93-94)



Le figure 93 e 94 sono di una linea lunga 3250 metri, con un trasporto orario di 1350 ettolitri. Essa unisce la miniera di Neuzetzsch colla Fabbrica di bricchetti.

Impianto a 3 funi sistema continuo a Nogent l'Artaud.

(Figg. 95 96)



Fig. 95 — Stazione di scarico.

Queste due figure di stazioni rappresentano i punti estremi della linea. La stazione di scarico è del tipo elevato, con due scivolini nei quali si lasciano scendere le pietre. Il carico si fa invece a livello ed a mano. Si possono trasportare i cassoni sopra dei *truc* direttamente nella cava.

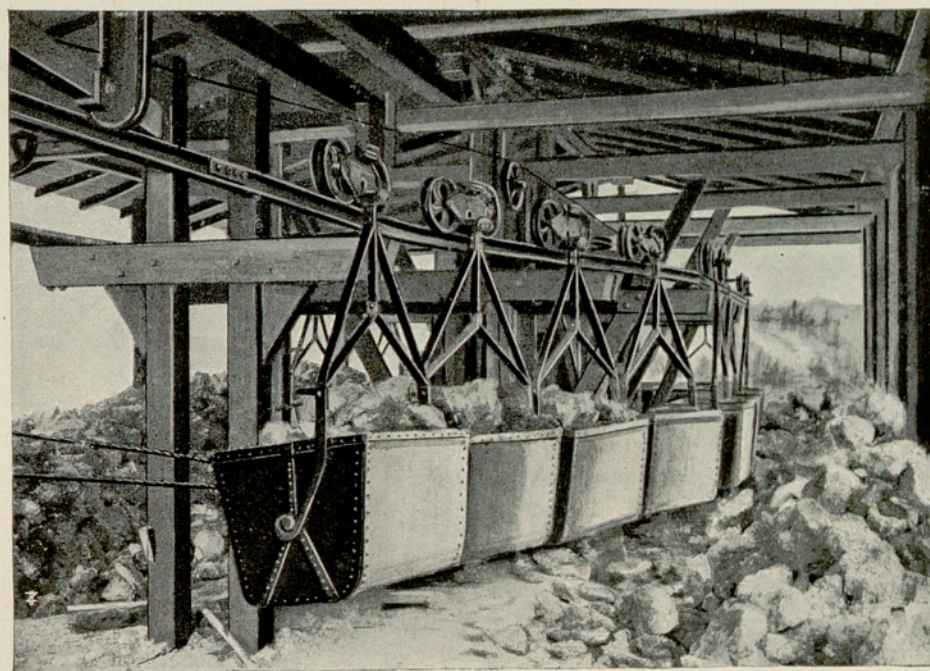


Fig. 96 — Stazione di carico.

Impianti di rotaie pensili.

(Figg. 97-98)

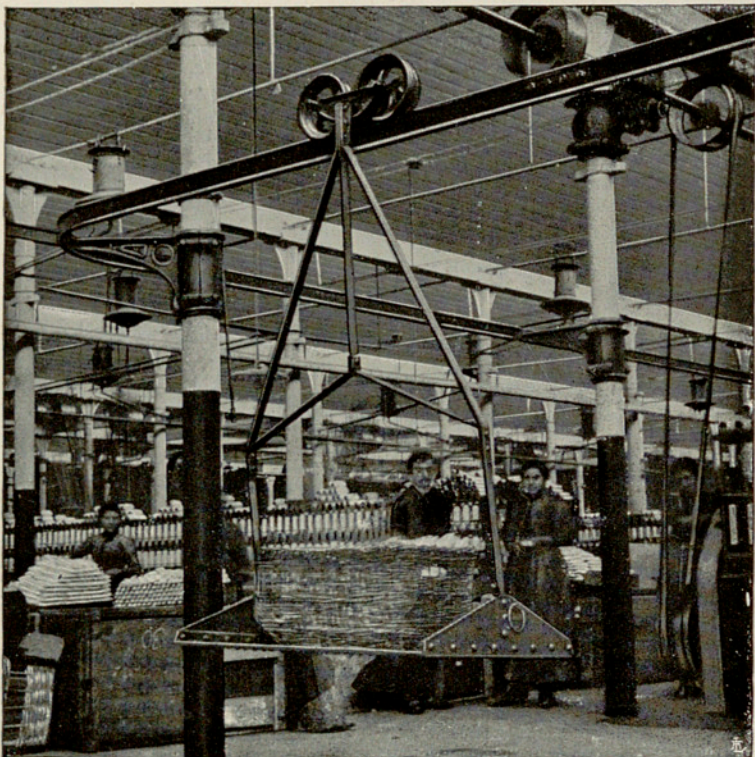


Fig. 97 — Impianto di rotaie sospese con vagoncini a piattaforma in una filatura.



Fig. 98 — Rotaie sospese in una corte di stabilimento con vagoncini a piattaforma ed a paranco.

Si applicano queste rotaie sospese per ogni genere di trasporto; nelle filature, nelle fabbriche di porcellana, nelle fabbriche di mattoni, di prodotti chimici, ecc., infine in ogni luogo, ove si vuole evitare l'ingombro del pavimento, i colpi bruschi ed il servizio spesso molto pesante dei soliti vagoncini con rotaia a terra.

Impianto di rotaie pensili.

(Figg. 99-100)

La fig. 100 rappresenta un impianto che ha eliminato quasi totalmente le rotture durante i trasporti in una fabbrica di porcellane.

La fig 99 rappresenta una via pensile con trazione funicolare impiantata per il servizio di trasporto di una cava. Il materiale è scaricato direttamente in barche.

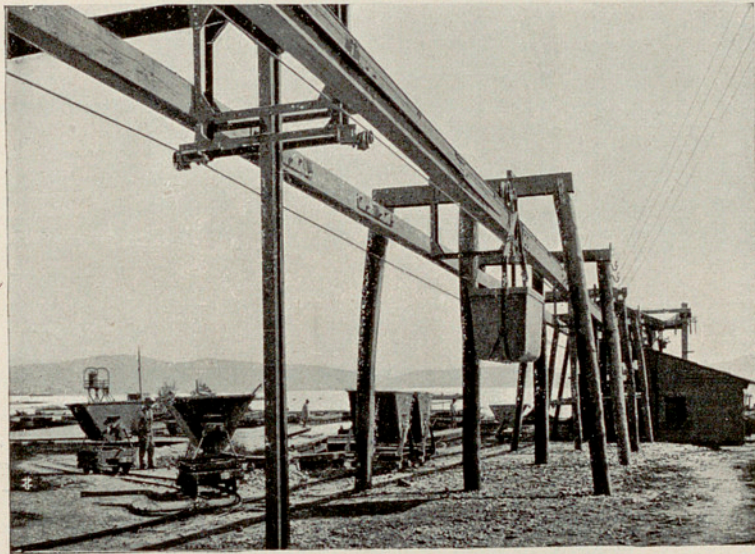


Fig. 99 — Impianto di rotaie sospese a trazione funicolare.

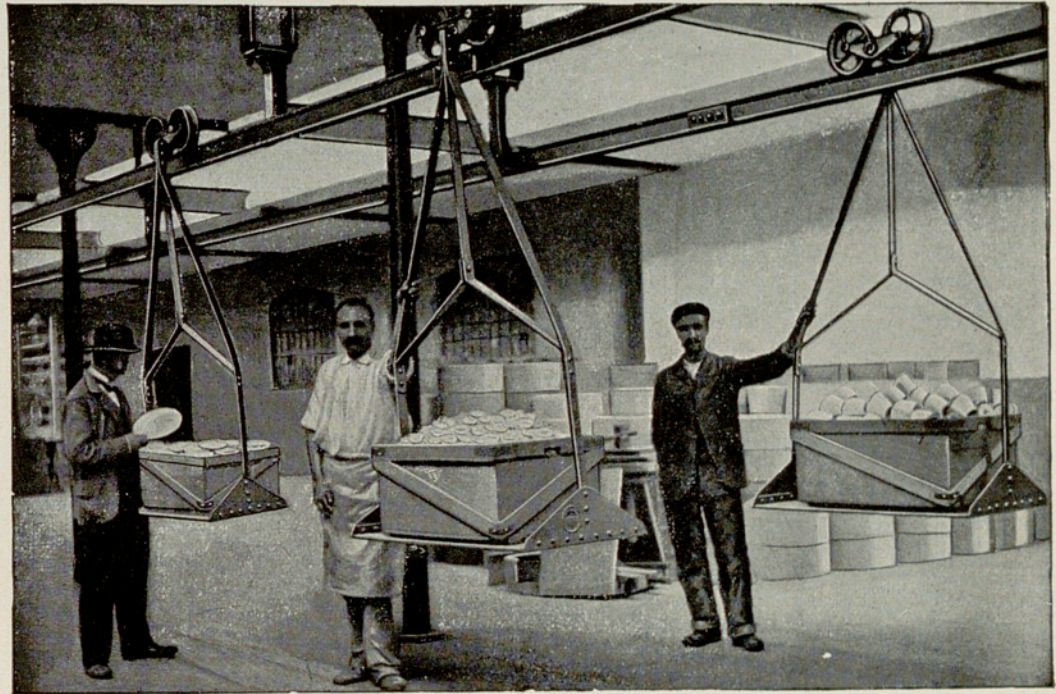


Fig. 100 — Impianto di rotaie sospese in una fabbrica di porcellane.

Costruzione di un ponte con "Blondin",

(Figg. 101-104)

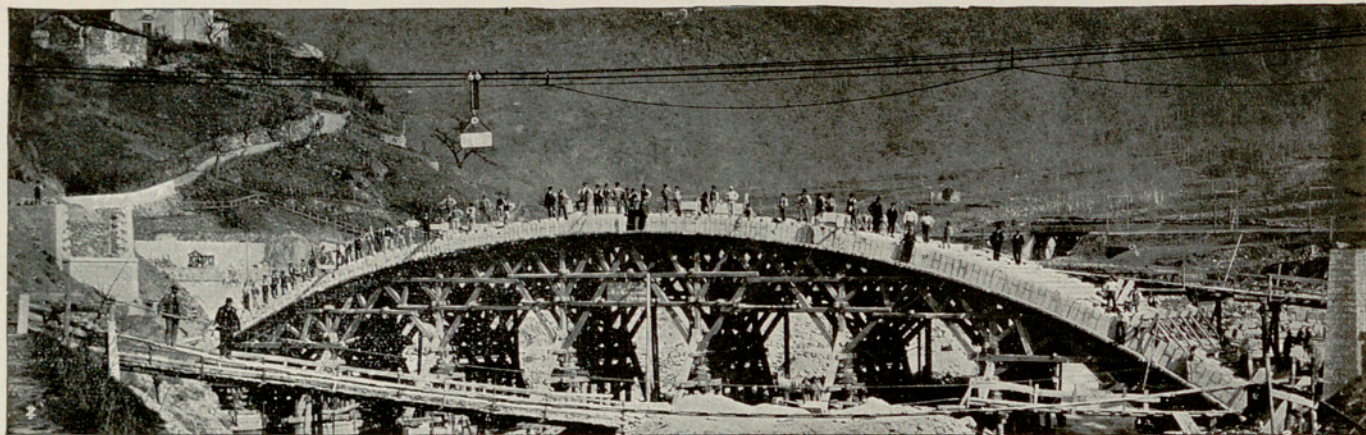


Fig. 101 - Veduta generale.

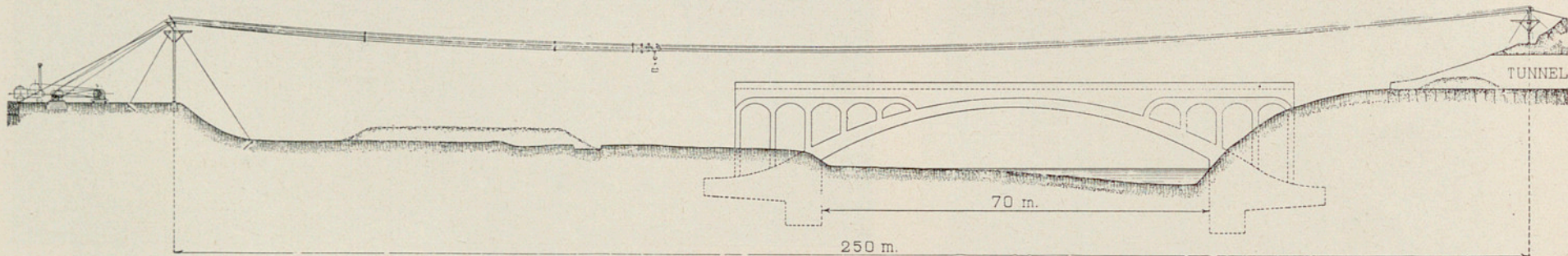


Fig. 102 - Schema dell'impianto.

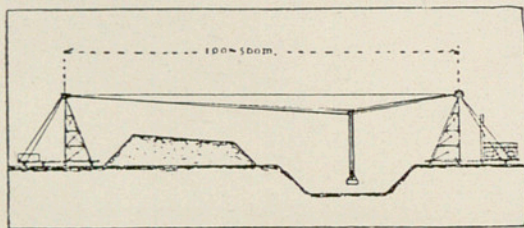


Fig. 103 - Costruzione di un canale.

Questo impianto fatto a Colico ha servito per lo scarico, durante il traforo di un tunnel, della terra uscente dal medesimo, trasportandola al di là del fiume; contemporaneamente l'impianto ha servito per il trasporto dei materiali necessari alla costruzione del ponte. — Il peso singolo che si trasportava era di 800 kg. con una velocità verticale di 33 cm. ed una velocità orizzontale di 1 metro per secondo. La fune portante aveva 30 mm. di diametro, le funi di trazione e sollevamento avevano 10 mm. di diametro. — La forza assorbita era di 8 cavalli. — L'impianto ha funzionato giorno e notte per 2 anni trasportando 200 tonnellate di materiale per giorno. L'impianto completo è costato L. 12 000. Il trasporto è costato L. 0,10 per tonnellata.

La fig. 109 rappresenta lo schema di un "Blondin", mobile lungo un canale, che serve a scavare il medesimo e trasportare la terra sul fianco di questo.



Fig. 104 - Veduta della linea.

“BLONDIN,,

Sono questi apparecchi delle grue a ponte, fisse o scorrevoli, ove le travate metalliche sono sostituite da fune, ciò che naturalmente vien fatto per importanti distanze degli appoggi estremi.

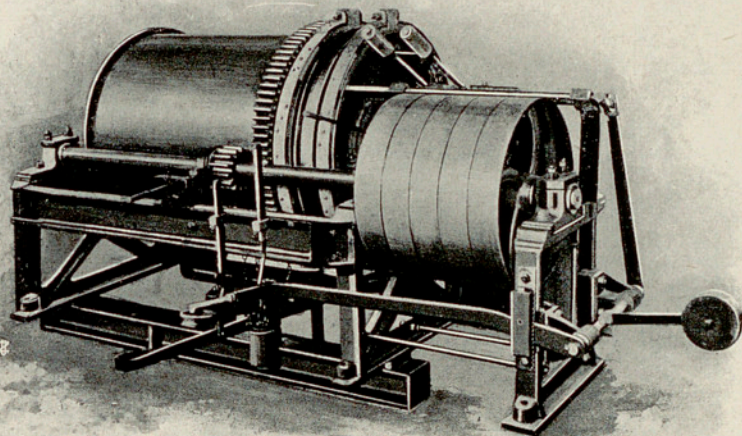


Fig. 105 — Argano per “Blondin,, (tipo normale da 1-2-3 tonnellate).

Questi apparecchi aerei hanno importanti applicazioni nelle costruzioni civili, per costruzioni di dighe, ponti, scavi di canali.

Dal nome dell’Americano che attraversò il Niagara sopra una fune, si diede agli impianti il nome di “Blondin,,.

Il principio impiegato è il seguente:

Due piloni in carpenteria metallica o di legno sono collocati alle estremità del percorso da servire che può raggiungere ed anche oltrepassare i 500 metri.



Fig. 106
Tanaglia di fissaggio sopra le rotaie per i cavalletti mobili di “Blondin,,.

Una o più funi portanti da 20 a 65 mm. di diametro sono appoggiate su questi piloni ed ancorate a terra. Su queste funi corre un carrello che riceve il suo movimento da due funi; l’una detta “traente,, e continua e serve pel movimento orizzontale, l’altra detta “funo di sollevamento,, dà gli spostamenti verticali del carico. Queste funi guidate sui piloni da pulegge opportunamente disposte, vanno ad avvolgersi sul tamburo dell’argano oppure su di una puleggia a gola. I tamburi o pulegge possono muoversi indipendentemente.

L’argano ha due freni, per la discesa del carico e per regolare il movimento orizzontale.

I carichi per i tipi normali sono di 1-2-3-5 tonnellate. Abbiamo pertanto costruito apparecchi sino a 20 tonnellate. Per portate grandi le funi di trazione e di sollevamento sono sostenute lungo il percorso da sostegni a rulli. Per certi lavori speciali i piloni sono mobili su rotaie. I “Blondin,, sono sovente impiegati per lo scarico delle navi, per la messa a deposito di carboni, minerali, legnami.

Nelle pagine che seguono questi brevi cenni, sono descritti diversi impianti di “Blondin,, che meglio d’ogni altra indicazione, potranno illustrare i grandi vantaggi economici e pratici dei medesimi.

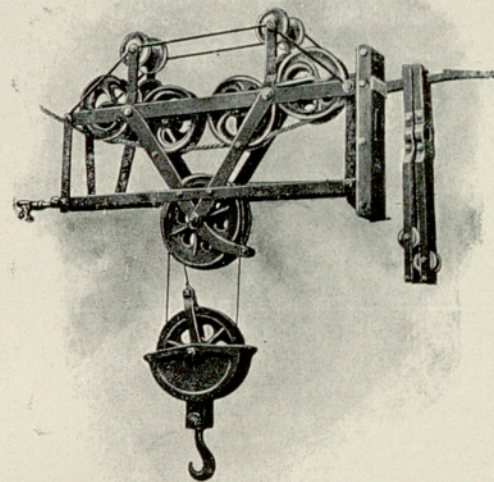
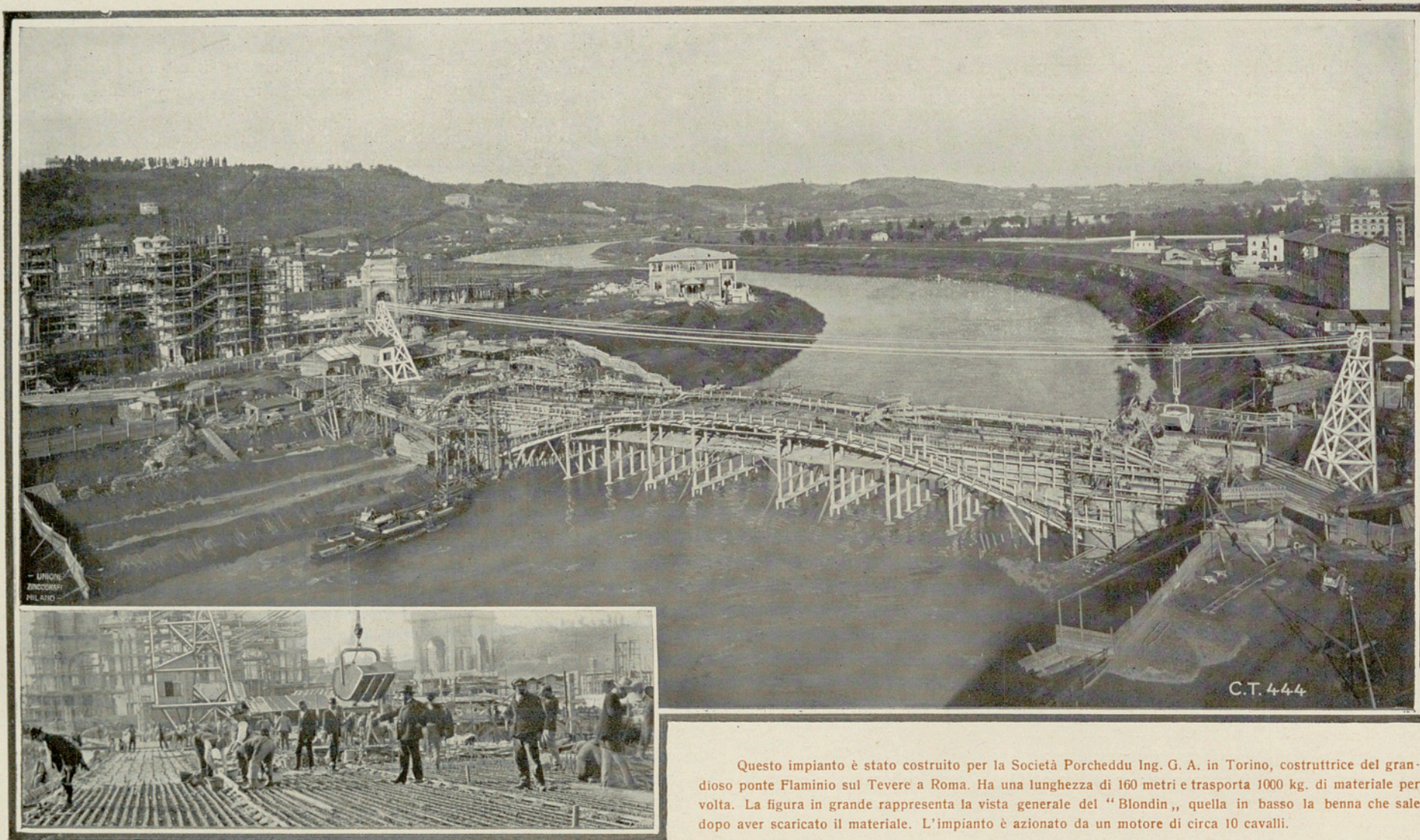


Fig. 107 — Carrello per “Blondin,,.

“Blondin,, per la costruzione di un ponte in cemento armato.

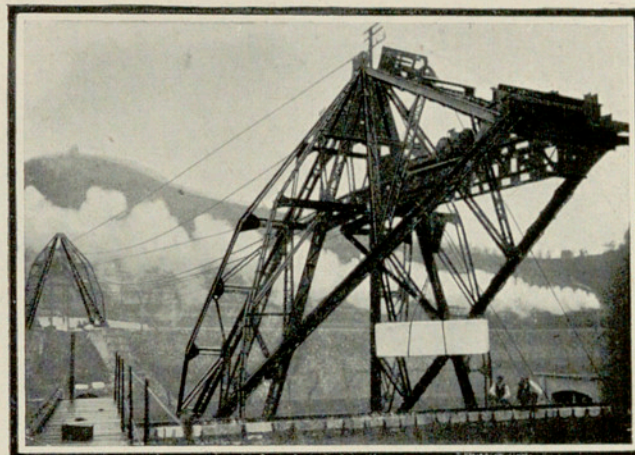
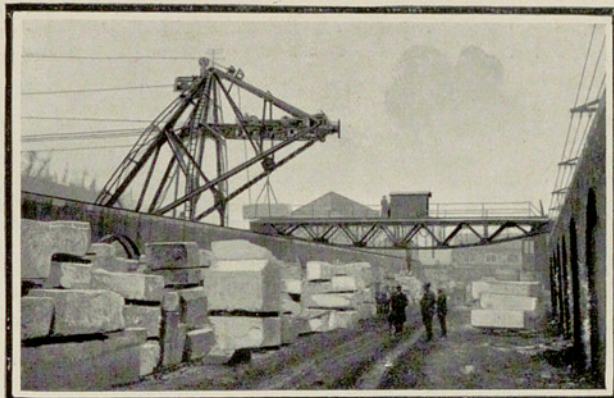
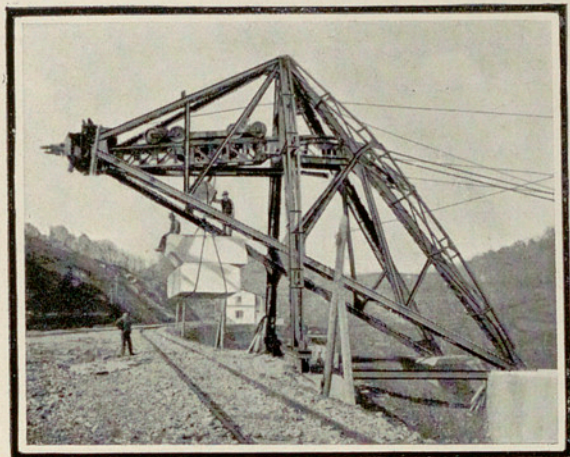
(Figg. 108-109)



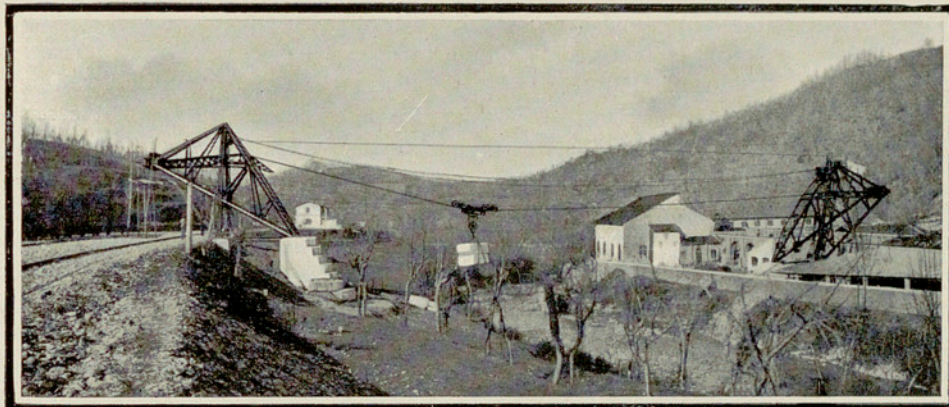
Questo impianto è stato costruito per la Società Porcheddu Ing. G. A. in Torino, costruttrice del grandioso ponte Flaminio sul Tevere a Roma. Ha una lunghezza di 160 metri e trasporta 1000 kg. di materiale per volta. La figura in grande rappresenta la vista generale del “Blondin,, quella in basso la benna che sale dopo aver scaricato il materiale. L'impianto è azionato da un motore di circa 10 cavalli.

“Blondin,, pel trasporto di blocchi di marmo del peso di 20 tonnellate.

(Fig. 110-116)

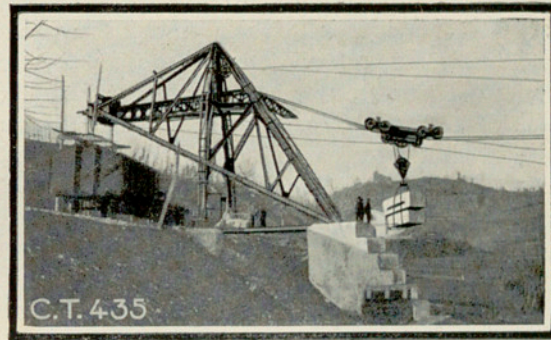
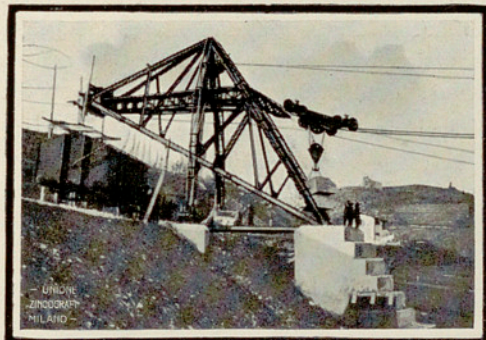


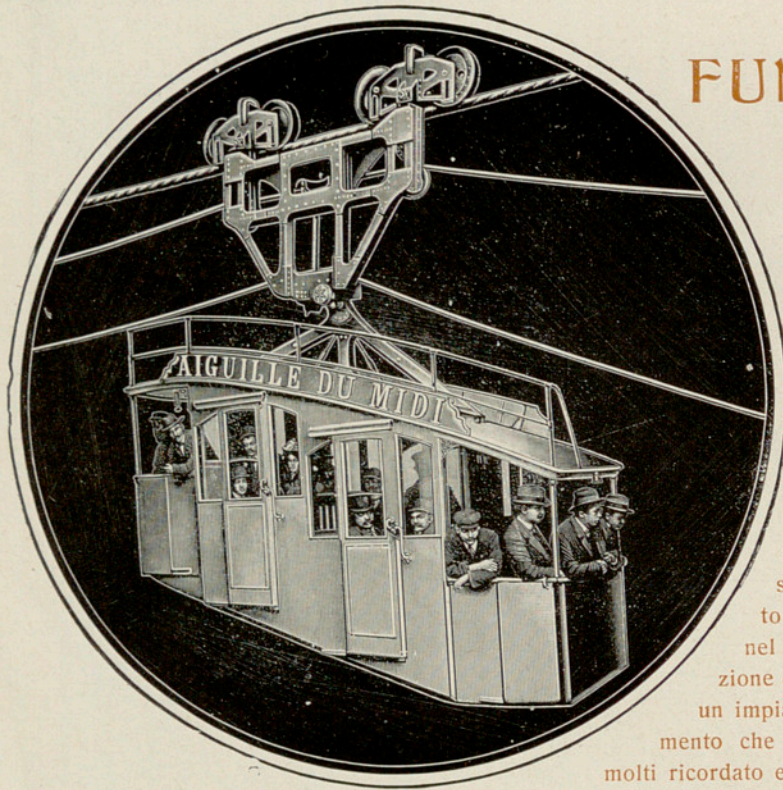
Quest'impianto eseguito per la Ditta Walton Gooddy & Gripps di Carrara è a tutt'oggi, il più potente “Blondin,, esistente poichè trasporta blocchi di marmo del peso di 20000 kg. Ha una lunghezza di 80 metri con una diffe-



renza di livello fra gli appoggi di 6 metri. La velocità di traslazione è di m. 0,20 per minuto secondo, quella di sollevamento di m. 0,05.

L'impianto è azionato da un motore di 25 HP.





FUNICOLARI AEREE pel trasporto di persone.

Quando il nostro Ing. G. Ceretti fin dal 1890 si diede allo studio delle ferrovie aeree, una delle sue prime idee fu l'applicazione di questo sistema al trasporto delle persone e nel 1894 all'Esposizione di Milano costruì un impianto per divertimento che ancora vien da molti ricordato e che fu poi dalla nostra Ditta modificato ed applicato a

Torino, Ginevra, Vienna, Buenos-Aires, Rio Janeiro. Questi impianti non presentavano però i requisiti per una seria applicazione industriale ed avevano essenzialmente carattere provvisorio, quale si addiceva allo scopo prefissosi. Servirono però questi impianti ad sperimentare e maturare lo studio della funicolare aerea dell'avvenire. Si esclusero dopo prove diverse, le doppie funi portanti e traenti e si venne al nostro sistema speciale brevettato nei principali Stati d'Europa, composto di una fune portante, di una fune di trazione e di una fune a freno; quest'ultima, forma l'elemento di sicurezza del sistema

mentre nell'esercizio normale questa fune non lavora, entra essa in azione in caso che la fune portante o la fune di trazione venissero a mancare. I nostri impianti, come illustreremo in appresso, comprendono due funi portanti, sulle quali si muovono a « va-e-vieni » due vetture; mentre una sale l'altra scende. — Col nostro sistema si può sulla stessa fune portante stabilire la circolazione di due vetture; mentre una parte attaccata alla fune di trazione, la seconda la segue ad una breve distanza attaccata alla fune, freno che diventa nel caso fune di trazione della seconda vettura ed usando quale fune a freno la fune di trazione della prima vettura e viceversa per la prima vettura.

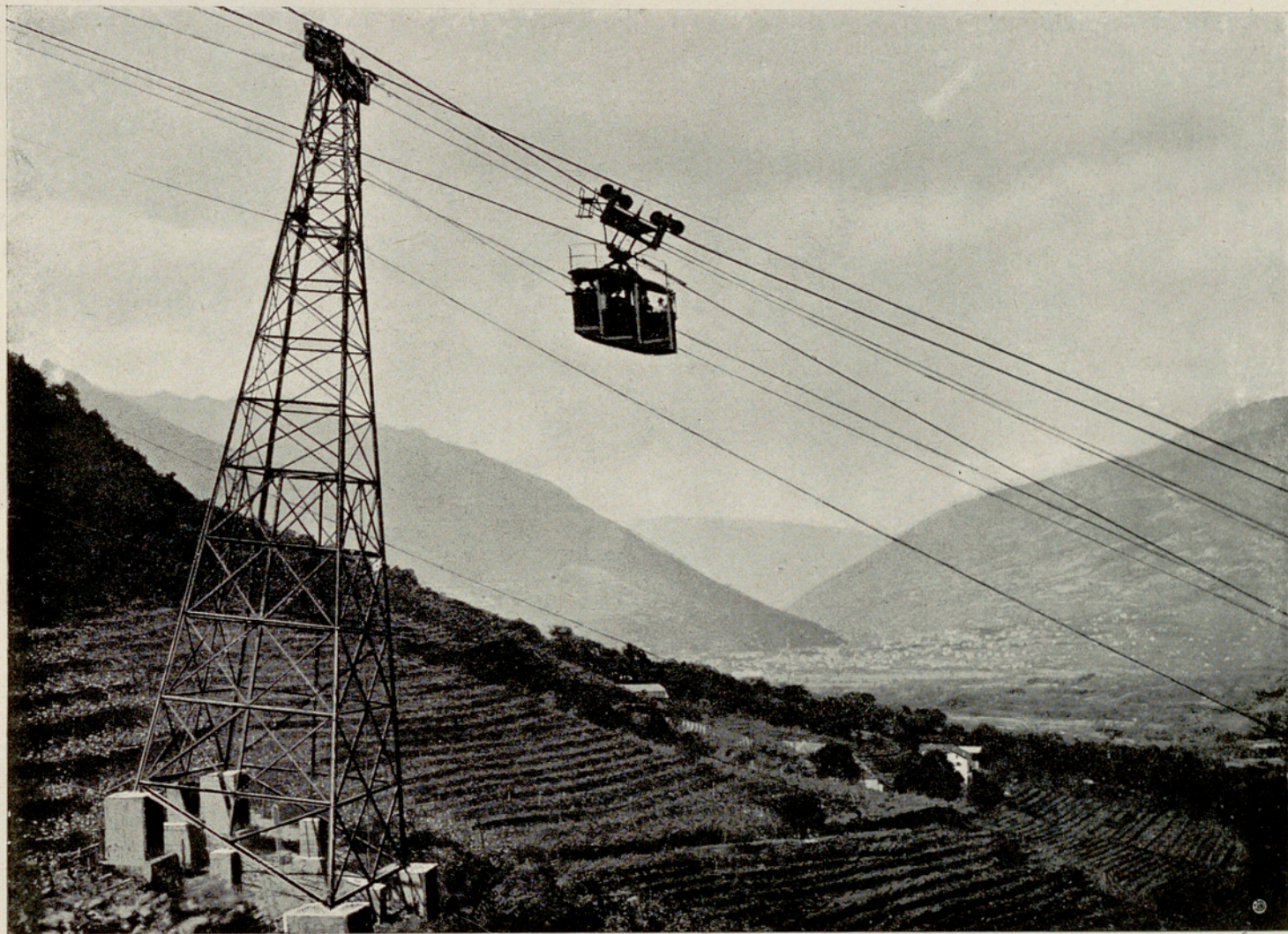
È intenzione della nostra Casa di pubblicare prossimamente una memoria tecnico-descrittiva delle funicolari aeree e di esporre in dettaglio il sistema nostro ed i suoi vantaggi. Questo nuovo sistema di trazione, che ha certamente un grande avvenire in prospettiva, per il quale tutti i Governi delle Nazioni maggiormente progredite hanno dato incarico ai rispettivi Ministeri di disciplinare la costruzione di queste funicolari, deve in breve sostituire le ordinarie funicolari su rotaie, che per ugual potenzialità costano come primo impianto non meno del doppio. Il Governo Austriaco per primo ha emesso un completo regolamento per la costruzione ed esercizio di questi impianti.

Molte cime di montagne potranno oggi essere raggiunte con questo sistema e dar luogo ad impianti redditizii, ciò che finora non fu mai il caso per le funicolari ordinarie. La nostra Ditta può a giusto merito ritenersi superba di esser stata prima nel Mondo ad aprire all'esercizio una funicolare aerea con appoggi intermedi, dopo un lavoro intenso di 3 anni e sacrifici ingenti d'ogni genere. È questa la linea da Lana al Vigiljoch (Merano) in Austria inaugurata nell'agosto 1912.

La funicolare aerea Lana - Vigiljoch.

Lana presso Merano (Tirolo) - Austria.

(Fig. 118)



Veduta della linea presso al cavalletto di 30 metri.

Vedute diverse dell'impianto Lana-Vigiljoch. (Figg. 119-122)

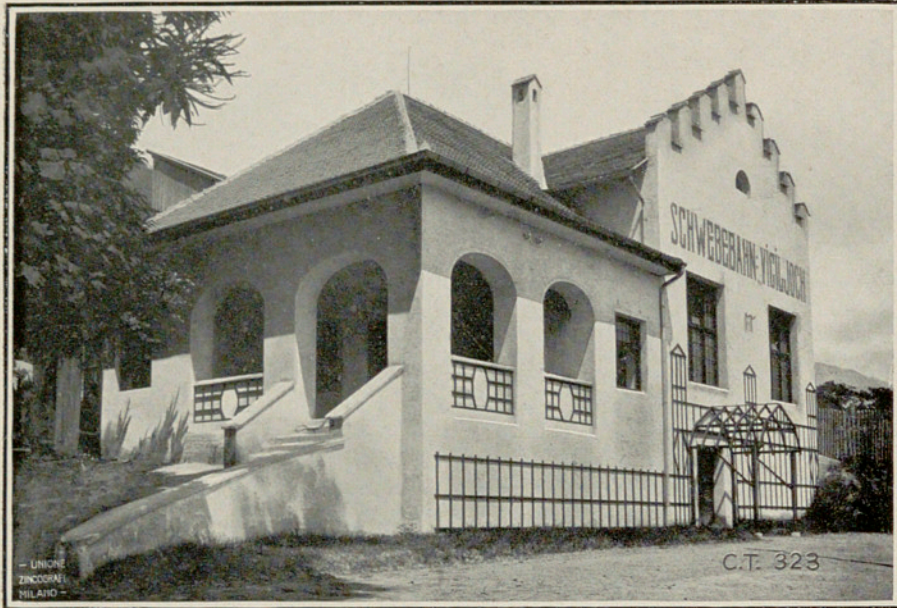


Fig. 119 — Stazione al Vigiljoch.

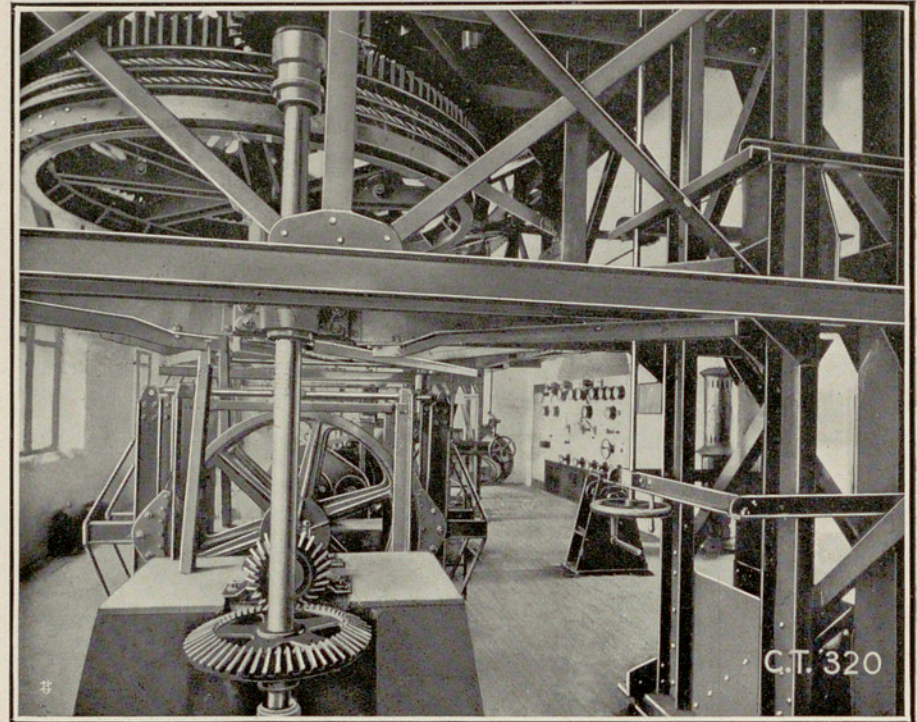


Fig. 121 — Veduta interna d'una stazione motrice.



Fig. 120 — Stazione a Lana.

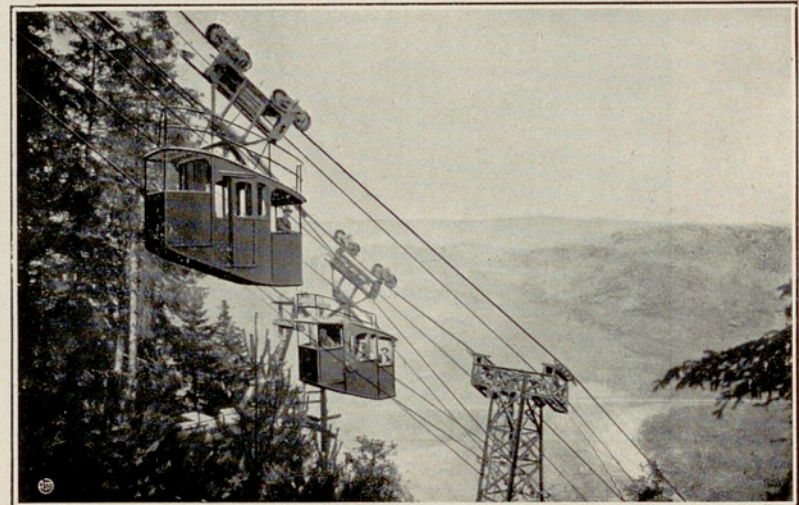
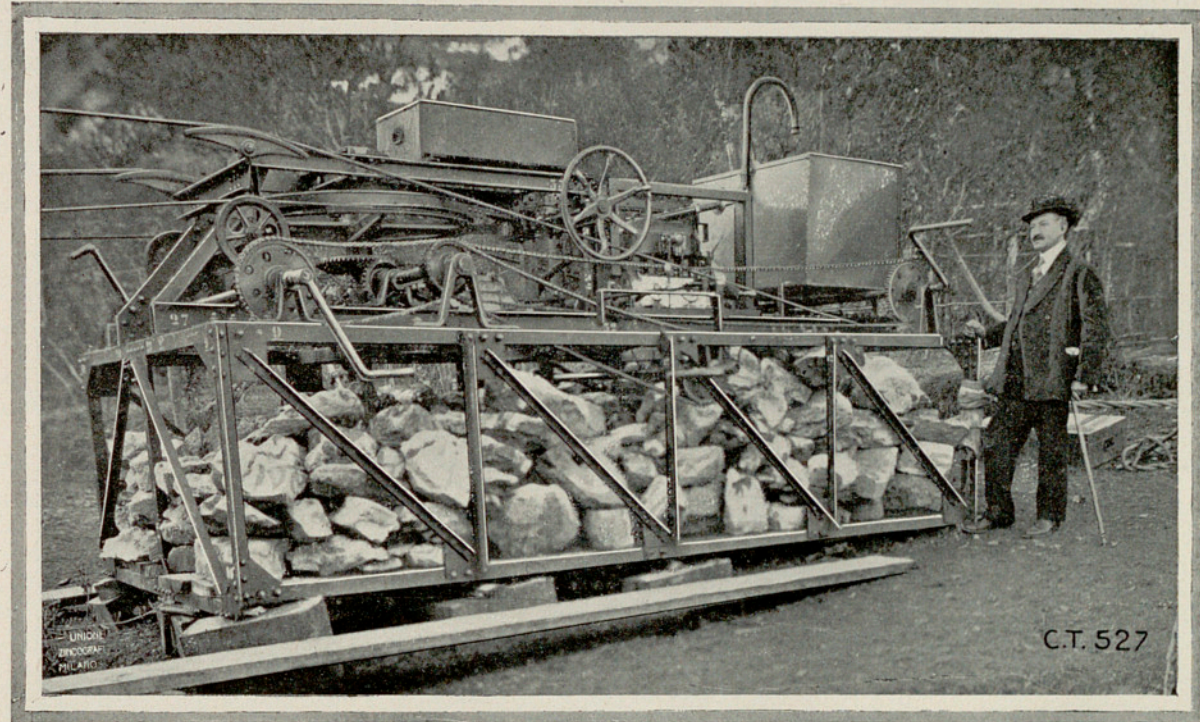


Fig. 122 — Incrocio delle vetture nella seconda tratta.

TELEFERICHE SMONTABILI

Stazione motrice.

(Fig. 123)



La Stazione abbondantemente zavorrata sopporta il motore con relativi recipienti per la benzina e l'acqua; tutte le trasmissioni per il movimento della linea a mano a mezzo di manovelle, oppure a mezzo del motore predetto.

Stazione di tensione.

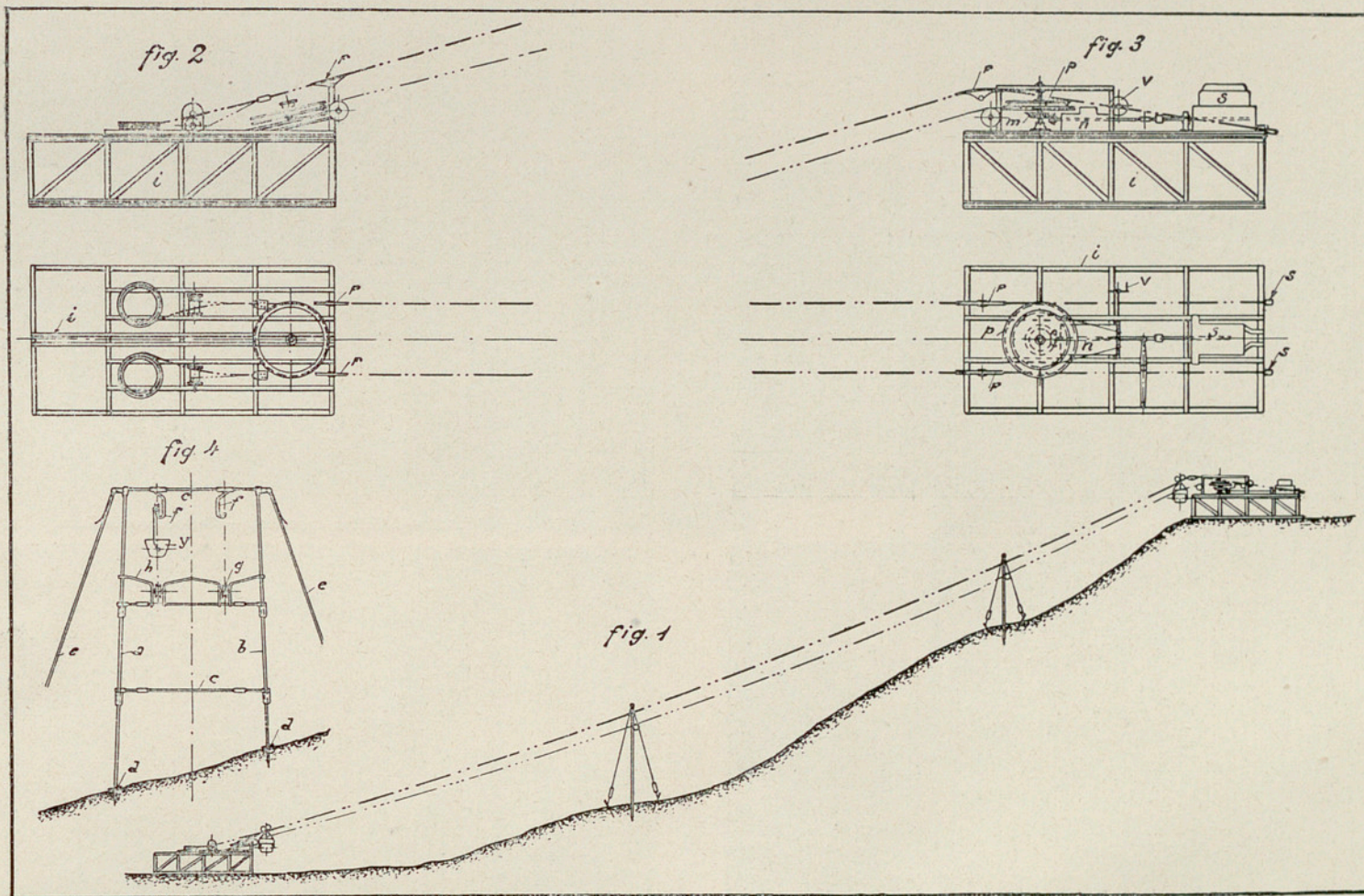
(Fig. 124)



Questa Stazione porta i due argani per la tensione delle funi portanti con relativi volanti.
In questa figura è visibile anche il tipo di vagoncino a cassone, con una sola sospensione.

Disposizione d'assieme della Teleferica trasportabile.

(Fig. 125)



NOMENCLATURA DELLA TAVOLA: Fig. 1 - Schizzo d'assieme di una Teleferica. — Fig. 2 - Stazione di tensione. — Fig. 3 - Stazione motrice. — Fig. 4 - Tipo di cavalletto.

a, b, c) Tubi formanti i cavalletti. — *d*) Piastra d'arresto. — *e*) Tiranti in fune metallica. — *f*) Sospensioni per le scarpe delle funi portanti. — *g*) Rulli per lo scorrimento della fune di trazione. — *h*) Ferri di guida che riconducono la fune di trazione in *g*. — *i*) Telai in ferri profilati delle stazioni. — *m*) Ingranaggio conico motore. — *n*) Carter per la riduzione della velocità e la inversione di marcia. — *p*) Puleggia principale con freno e volantino *v*. — *r*) Scarpe di appoggio delle funi portanti. — *s*) Giunti e manicotti estremi delle funi portanti. — *S*) Motore.

Alcuni esempi di Teleferiche smontabili a moto continuo

(Figg. 126-129)

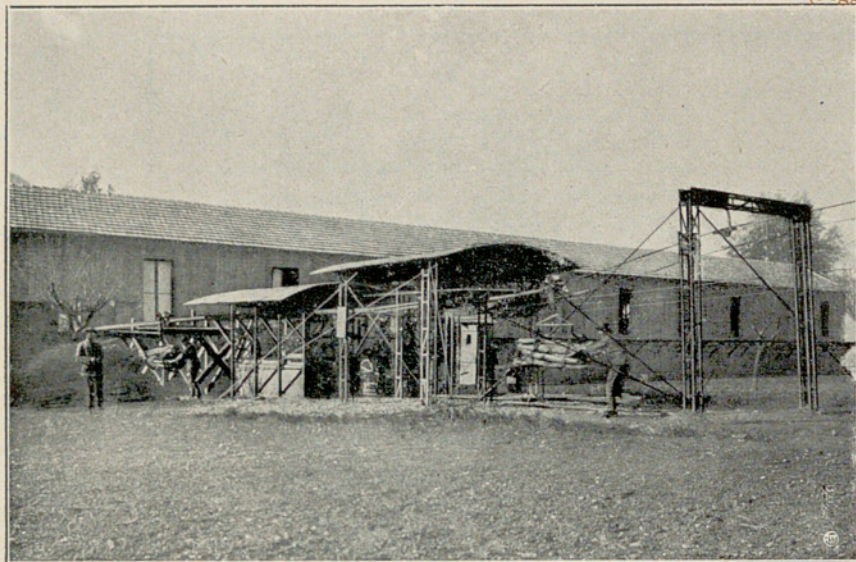


Fig. 126 — Stazione d'arrivo con distacco automatico.

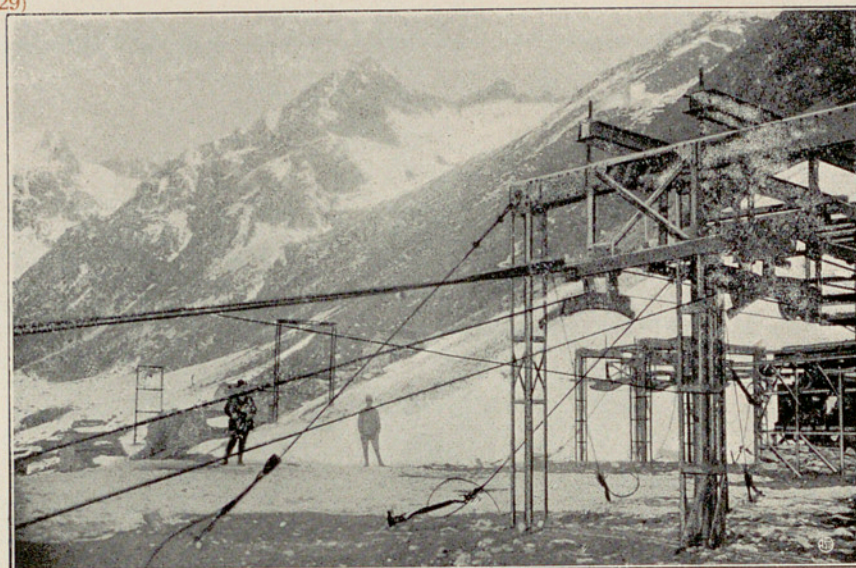


Fig. 127 — Stazione superiore — Raccordo colla linea.

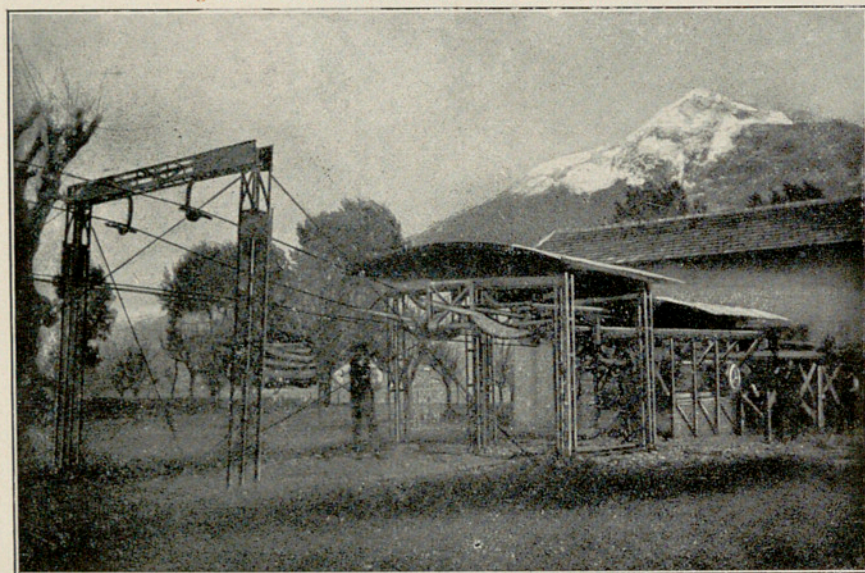


Fig. 128 — Stazione di tensione inferiore.

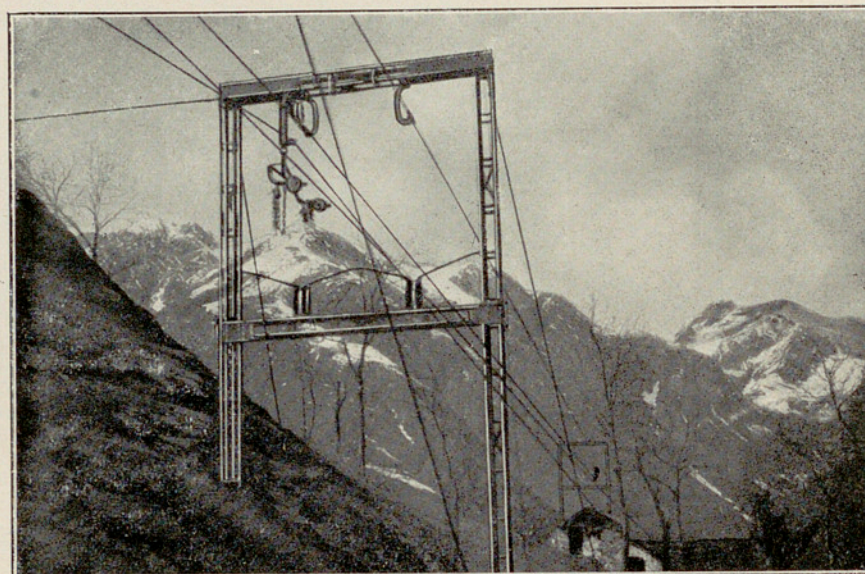


Fig. 129 — Cavalletto smontabile a traliccio.

Alcuni esempi di Teleferiche smontabili a moto continuo.

(Figg. 130-132)

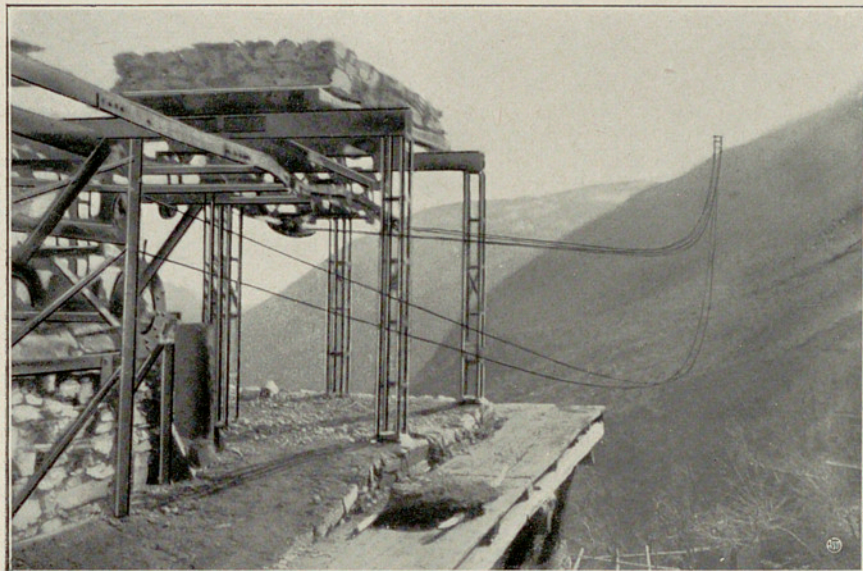


Fig. 130 — Apparecchi di attacco e distacco automatici.

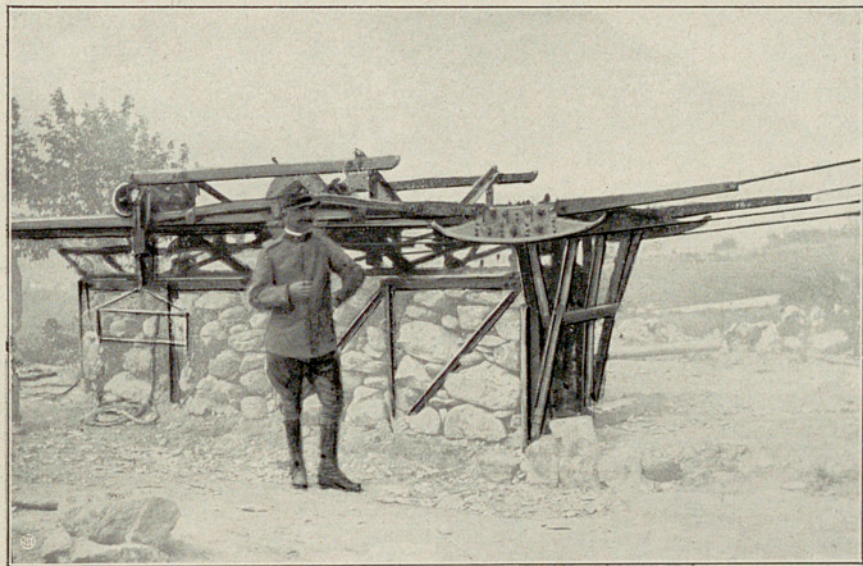


Fig. 131 — Piccola stazione portatile " Monobloc „

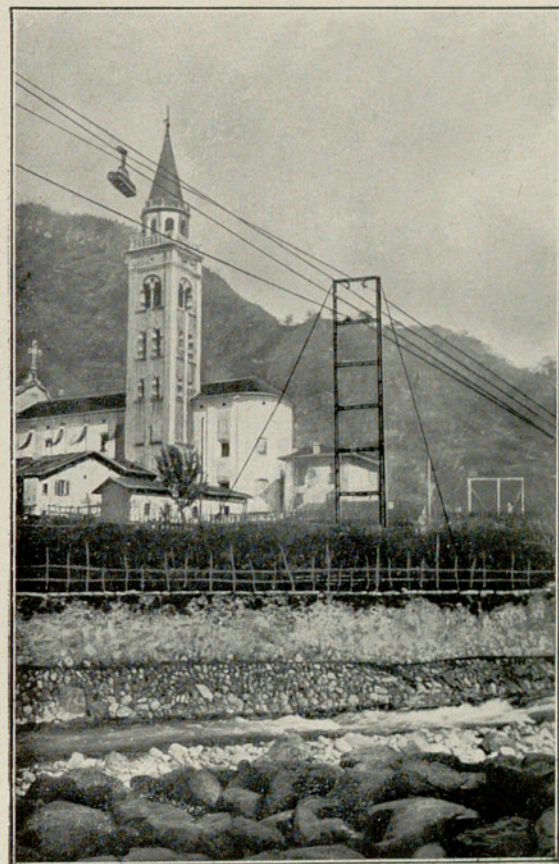
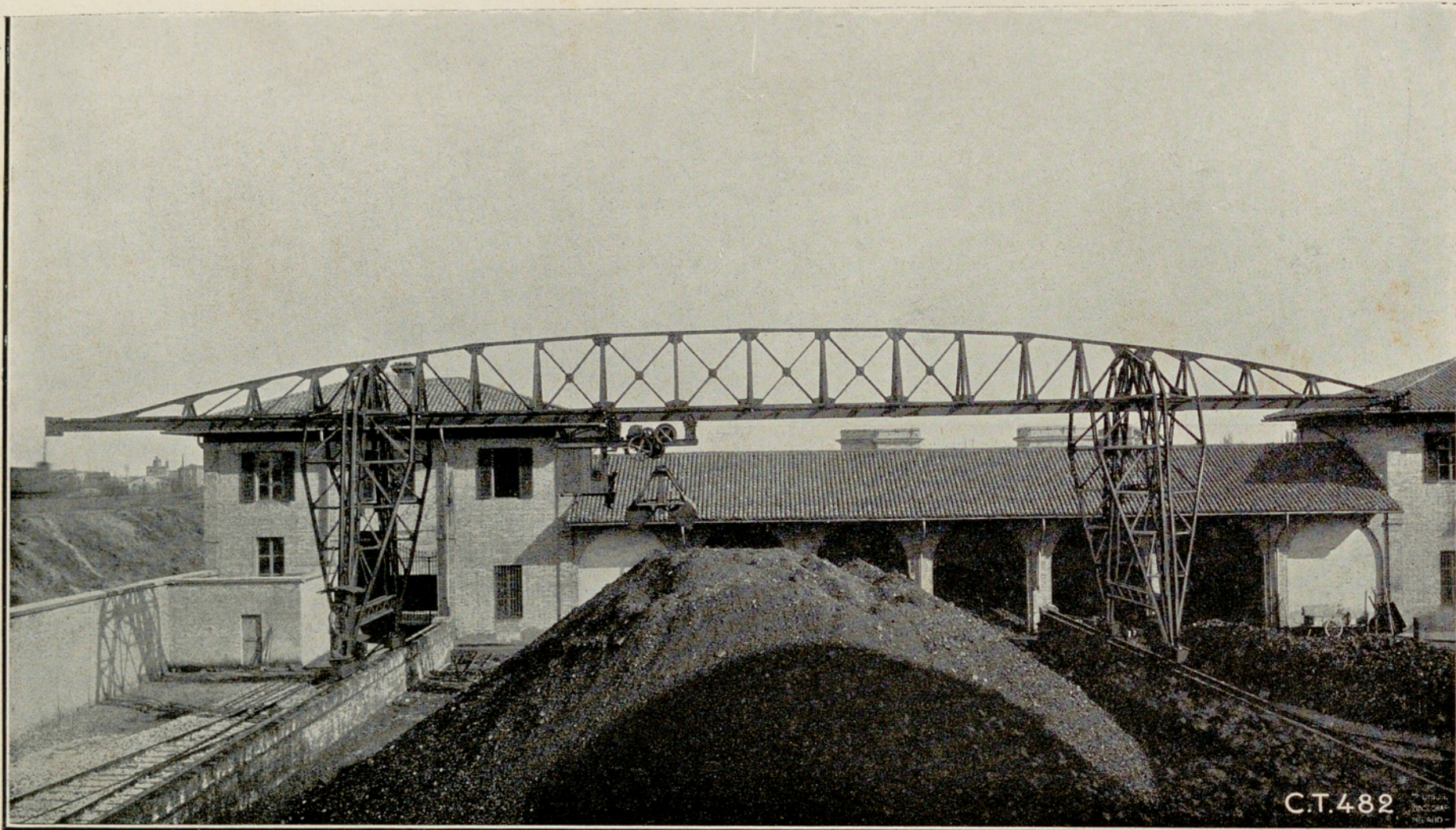


Fig. 132 — Cavalletto smontabile di 19 m.

Officina a Gas di Parma.

(Fig. 133)



Domandate il Catalogo dei TRASPORTI MECCANICI.

RF. 17 - 22