

Tubazione sospesa per cavi telefonici attraverso la Maggia = Hängende Rohrleitung für die Kabelführung über die Maggia

Autor(en): **Carmine, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri**

Band (Jahr): **28 (1950)**

Heft 9

PDF erstellt am: **05.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-874390>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Tubazione sospesa per cavi telefonici attraverso la Maggia

Da G. Carmine, Bellinzona 621.315.242

Lo sviluppo sempre crescente degli impianti dei telefoni mette i servizi di costruzione di fronte a problemi nuovi che richiedono lo studio e la realizzazione di soluzioni le più impensate. Segnatamente la conformazione montagnosa delle regioni ticinesi solleva ostacoli non sempre facili da superare.

Già la costruzione delle linee aeree lungo scoscesi pendii, avallamenti e gole impervi, pareti rocciose che imponenti si ergono dal fondo valle per centinaia di metri, coni alluvionali, torrenti strepitosi, frane, valanghe, boscaglie, presenta difficoltà in conflitto con la sicurezza delle arterie telefoniche. Ma queste difficoltà aumentano allorquando le arterie aeree diventate sopraccariche devono essere sostituite con impianti sotterranei. Lo sa chi ha posato cavi interurbani lungo le valli o attraverso i passi alpini.

Uno di questi problemi interessanti è sorto quando fu prospettato di collegare in linea retta la centrale di Locarno con il borgo di Ascona. Questa località

Hängende Rohrleitung für die Kabelführung über die Maggia

Von G. Carmine, Bellinzona 621.315.242

Die steigende Entwicklung der Telephonanlagen stellt die Baudienste vor immer neue Probleme, welche die Prüfung und Ausführung der undenkbarsten Lösungen verlangen. Besonders die gebirgige Gestaltung des Kantons Tessin weist nicht leicht zu überwindende Schwierigkeiten auf.

Schon der Bau von Freileitungen an den steilen Abhängen, in den ungangbaren Tälern und Engpässen, an Felswänden, die sich Hunderte von Metern über den Talgrund erheben, auf angeschwemmtem Boden, über tobende Bäche, Bergstürze und Lawinen sowie den Wäldern entlang stellt uns vor Gegebenheiten, die die Sicherheit der Telephonanlagen bedrohen. Diese Schwierigkeiten erhöhen sich noch, wenn die Freileitungen durch unterirdische Anlagen ersetzt werden sollen. Wer schon je einmal ein interurbanes Kabel den Tälern entlang oder über die Alpenpässe verlegt hat, dem sind diese Schwierigkeiten nicht unbekannt.

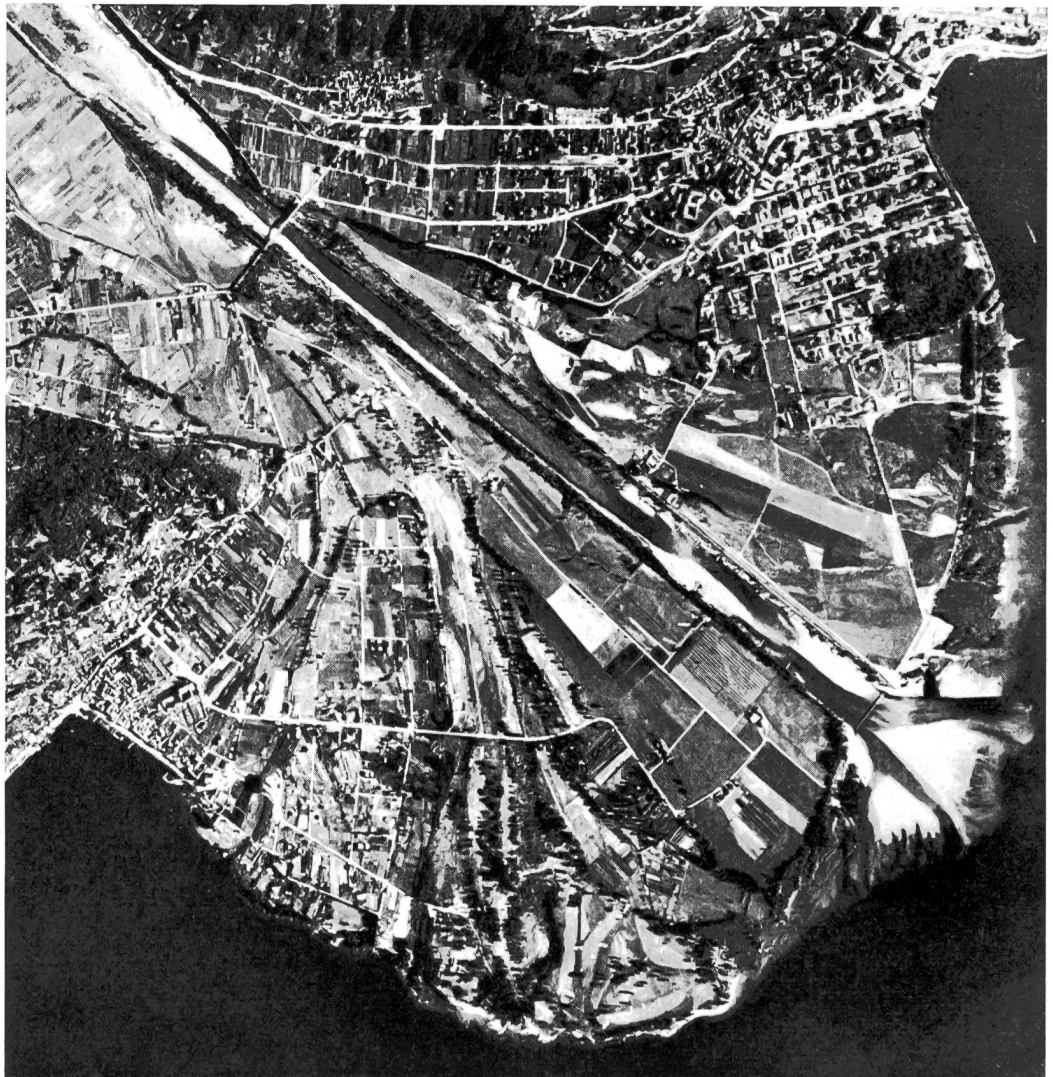


Fig. 1.
Delta della Maggia
Das Delta der Maggia

ebbe negli ultimi anni uno sviluppo superiore alla media. Infatti 25 anni fa vi si contavano solo 32 abbonati che sono saliti oggigiorno a oltre 800.

Ascona è separata da Locarno dal delta della Maggia, cono pianeggiante della larghezza di circa 2 km attraversato dal fiume Maggia. È questo un fiume dei più capricciosi che già molto fece parlare di sé e che è sorto in questi tempi a insperata fama in seguito ai grandiosi lavori per lo sfruttamento delle sue imponenti forze idriche. Basti pensare che abbraccia un bacino imbrifero di 925 km² e convoglia al lago Maggiore le acque della Lavizzara, della Bavona, della Rovana, dell'Onsernone e delle Centovalli. È un imbuto che nei periodi di pioggia e soprattutto alluvionali è in grado di aumentarne il deflusso da 6 m³ invernali a 4000 m³ al secondo. Trascina in queste occasioni enormi macigni, ghiaie, detriti e piante, esercitando una forza erosiva sul fondo del letto, da scongiurare qualsiasi attraversamento sotterraneo.

Attualmente Ascona è collegata a Locarno con diversi cavi sotterranei posati nel ponte in calcestruzzo di Solduno. Come si può constatare nella veduta aerea (fig. 1), questo tracciato si svolge su una lunghezza ben superiore a quella ideale in linea retta. Ne consegue un maggior costo di costruzione e la necessità di adoperare circuiti con diametri di fili superiori a quelli dettati dalla distanza reale.

Per ovviare a tali difficoltà d'ordine economico e tecnico e per poter raggiungere direttamente i quartieri del «Lido», in continuo sviluppo, è sorta l'idea di posare un sistema di cavi in linea retta attraversando il fiume Maggia nel punto della sua massima larghezza, in una località dove non esiste ponte alcuno tra le due sponde. Il problema da sciogliere era quello di posare un cavo d'abbonati della massima capacità, 1200 coppie 0,6 per Ascona, contemporaneamente ad un cavo suburbano di 34 coppie 1,00 che avrebbe poi dovuto raggiungere S. Nazzaro. Scartata l'eventualità di posare un tubo sotto il letto del fiume, per le ragioni già esposte, non rimaneva che la soluzione di costruire una tubazione sospesa, sufficiente anche agli sviluppi futuri.

Come risulta dal profilo del fiume, la distanza tra le due dighe insommergibili è di circa 168 m. Tra queste vi sono le due dighe sommergibili costituite da gettate di grossi blocchi di pietra. Dal Consorzio della Maggia venne posta la condizione che il sistema di sospensione avrebbe dovuto essere innalzato in modo che sulle dighe potessero circolare senza inciampo i trenini addetti alla costruzione e manutenzione degli argini, e non per ultimi i pescatori, gli escursionisti e i bagnanti.

A differenza di altri impianti del genere, siccome già dall'inizio si trattava di sospendere due cavi, si decise di ricorrere alla sospensione orizzontale di un tubo in costruzione irrigidita che riducesse al minimo le oscillazioni sia laterali che verticali e presentasse

Ein interessantes Problem tauchte mit der Prüfung der Kabelprojekte Locarno—Ascona und Locarno—San Nazzaro auf. Ascona wies in den letzten Jahren eine überdurchschnittliche Entwicklung auf. Vor 25 Jahren zählte Ascona nur 32 Abonnenten, wogegen es heute mehr als 800 sind. Ascona ist von Locarno durch das Delta der Maggia getrennt, dessen Breite ungefähr 2 km beträgt. Dieser Fluss ist einer der unberechenbarsten, der schon oft von sich reden machte und der gegenwärtig infolge der grossen Arbeiten für die Ausnützung seines Gefälles für die Elektrizitätswirtschaft bekannt geworden ist. Die Maggia umfasst ein Einzugsgebiet von 925 km² und führt die Wasser der Lavizzara, Bavona, Rovana, Onsernone und des Centovalli dem Langensee zu. Sie bildet einen Trichter, dessen Abfluss während der Winterszeit ungefähr 6 m³/s beträgt, wogegen er zur Regenzeit und bei Hochwasser bis auf 4000 m³/s steigen kann. Bei dieser Gelegenheit bringt sie dann grosse Felsblöcke, Kies, Geschiebe und Bäume mit und gräbt sich tief in das Flussbett ein, so dass ein unterirdisches Traversieren nicht ratsam ist.

Gegenwärtig ist Ascona durch mehrere unterirdische Kabel, die über die Betonbrücke von Solduno verlegt sind, mit Locarno verbunden. Wie aus dem Flugbild, Figur 1, ersichtlich ist, ist das Trasse erheblich länger, als es ein in gerader Linie geführtes wäre. Entsprechend der grösseren Länge und dem Aderdurchmesser sind auch die Baukosten grösser, als dies bei der wirklichen Entfernung nötig wäre. Um die Schwierigkeiten technischer und wirtschaftlicher Natur zu überwinden und gleichzeitig die Quartiere des «Lido», wo sich eine grosse Bautätigkeit entfaltet, direkt zu verbinden, kam man auf die Idee, mit den Kabeln die kürzeste Linie einzuschlagen und die Maggia an geeigneter Stelle, in einer Gegend, in der keine Brücke die Ufer verbindet, zu traversieren. Die Aufgabe bestand darin, ein Teilnehmerkabel mit einer maximalen Kapazität, das heisst 1200 Doppeladern, 0,6 mm, für Ascona und gleichzeitig das Bezirkskabel Locarno—San Nazzaro mit 34 Doppeladern, 1,0 mm, zu überführen. Aus den bereits erwähnten Gründen wurde auf die Legung eines Rohres unter dem Flussbett verzichtet. Es blieb nichts anderes übrig, als mit einer hängenden Rohrleitung, die auch für die zukünftigen Bedürfnisse genügen wird, das Flussbett zu überspannen.

Wie aus dem Flussprofil ersichtlich ist, beträgt die Distanz zwischen den Hochwasserdämmen ungefähr 168 Meter. Zwischen diesen und den bei Hochwasser unter Wasser liegenden ursprünglichen Flussdämmen bilden grosse Steinblöcke den Uferschutz. Von der *Consorzio della Maggia* ist die Bedingung gestellt worden, dass die Rohrleitung so hoch über den Dämmen aufgehängt werden müsse, dass Personen, wie Fischer, Touristen und Badende, sowie die dem Unterhalt dienenden Rollwagen auf den Hochwasserböschungen zirkulieren können.

Zum Unterschied von anderen Anlagen dieser Art,

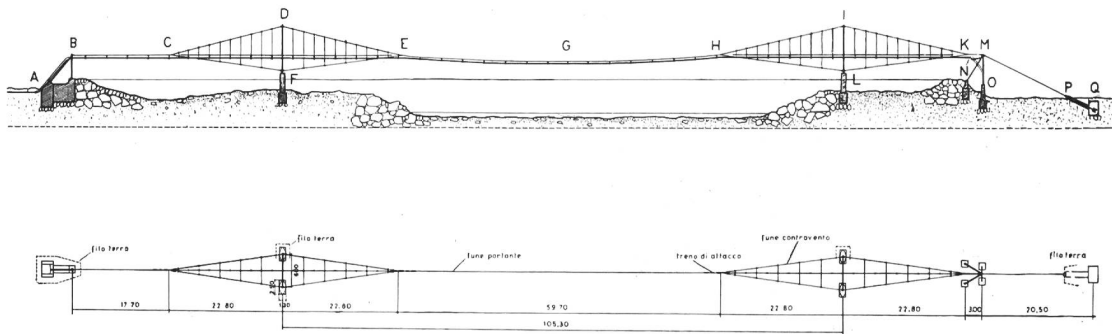


Fig. 2. Dimostrazione schematica dell'impianto — Schematische Darstellung der Anlage



Fig. 3. Sostegno B, veduta generale
Stützpunkt B, Gesamtansicht

una sicurezza meccanica sufficiente segnatamente contro i tiri dei cacciatori.

Il sistema (vedi fig. 2) è costituito da due pile di punta, *A/B N/O* errette ai margini delle dighe insommergibili e due coppie di ulteriori pile *F* e *L* fissate nelle golene. La sezione ellissoidale di queste ultime ha dovuto esser scelta per presentare il minimo di attrito all'impetuosità delle acque e del relativo materiale trascinato dalle stesse, durante i periodi di piena. Su queste pile, in calcestruzzo armato, poggiano i piloni principali di sostegno della fune portante e di fissazione dei tiranti che formano contravento alla stessa, mantenendola fissa in punti equidistanti per rapporto all'asse dei piloni *F* e *L*.

Venne seguito il concetto che i mezzi più efficaci per attenuare le oscillazioni longitudinali e trasversali sono:

- a) massima riduzione degli elementi costruttivi e delle superfici colpite dal vento,

und da man schon von Anfang an das Aufhängen von zwei Kabeln vorsah, entschloss man sich für ein horizontales Aufhängen des Rohres mit einem starren System, das die seitlichen und vertikalen Schwingungen auf ein Minimum reduzierte und eine genügende mechanische Sicherheit, besonders gegenüber Flintenschüssen von Jägern, aufwies.

Die Konstruktion (siehe Fig. 2) besteht aus zwei Abstützungen *A/B* und *N/O*, die auf den Hochwasserdämmen stehen, und zwei weiteren Doppelpfeilern *F* und *L*, die zwischen dem natürlichen Ufer und der Hochwasserböschung erstellt sind. Die elliptische Form der Mastfundamente hat den Zweck, den Durchfluss des Hochwassers und des Geschiebes möglichst hindernislos zu gestalten. Auf diese Pfeiler aus armiertem Beton sind die Hauptmasten für das Tragseil gestellt; gleichzeitig dienen sie zur Verankerung der Windabspannungsseile, die den Zweck haben, das Tragseil in der Achse der Pfeiler *F* und *L* gleich weit entfernt zu halten.

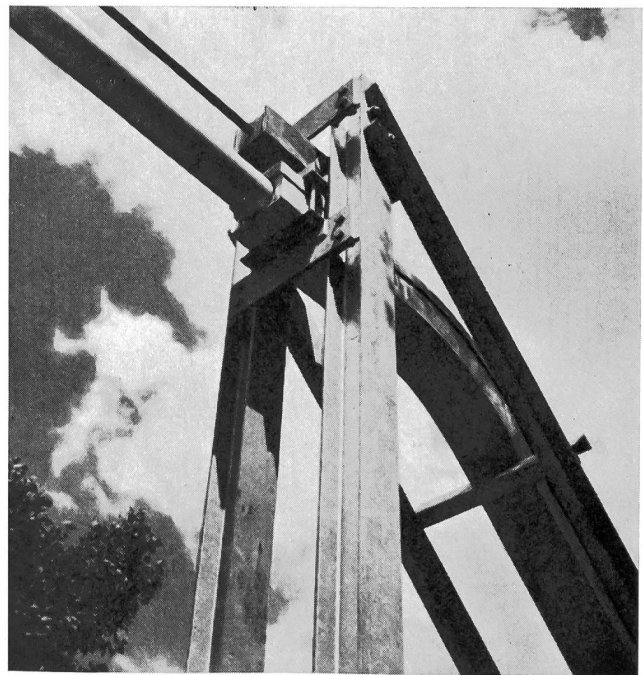


Fig. 4. Sostegno B, particolari del montaggio
Stützpunkt B, Einzelheiten der Montage

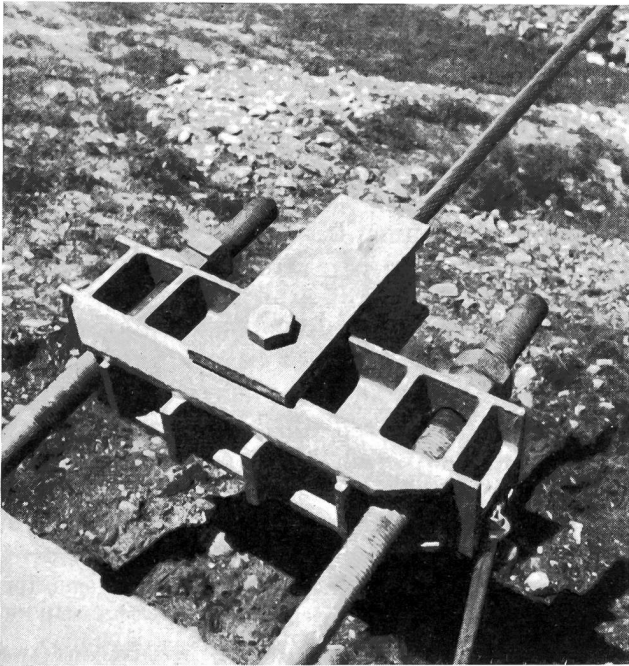


Fig. 5. Fissaggio P della cordina portante
Verankerung des Trageiles in Punkt P

- b) massima trazione della fune portante e delle funi di contravvento,
- c) compenso automatico degli effetti delle variazioni di temperatura.

La fune portante è ancorata (fig. 3 e 4) verso Locarno in testa al sostegno B mentre verso Ascona è fissata nel blocco a filo terra P/Q (fig. 5). La ineguale conformità del terreno di approdo delle due sponde ha reso necessario la scelta, ai due capi, di

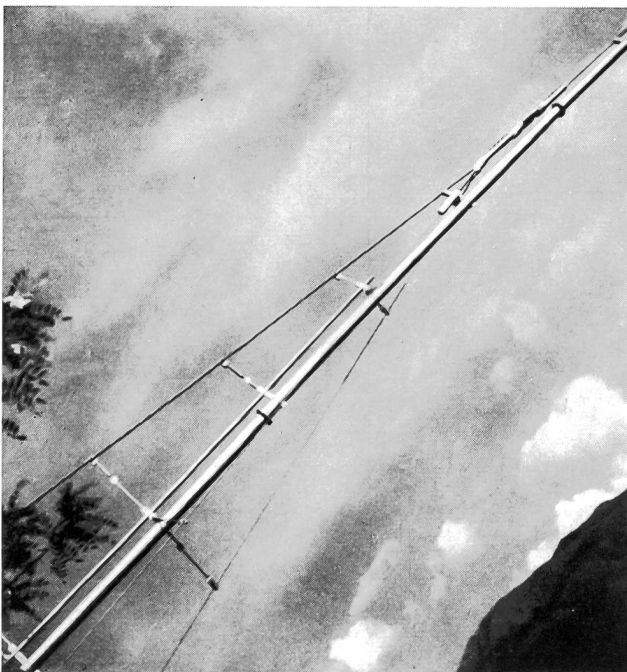


Fig. 7. Tratto D...E con tubo a gas
Trakt D...E mit Gasrohr

Damit die Längs- und Querschwingungen auf ein Mindestmass reduziert werden können, musste bei der Konstruktion auf folgendes Bedacht genommen werden:

- a) grösstmögliche Reduktion der Bauelemente und damit der Angriffsflächen für den Wind;
- b) grösstmögliche Spannung des Trageiles und der Abspannseile;
- c) automatische Ausgleichung der Einwirkungen von Temperaturschwankungen.

Das Trageil ist auf der Seite von Locarno (Fig. 3 und 4) am Stützkopf B verankert, während es gegen Ascona hin mit einer Spezialkonstruktion P/Q am Boden verankert ist (Fig. 5). Das ungleichmässige Terrain der beiden Ufer zwang zu diesen verschie-

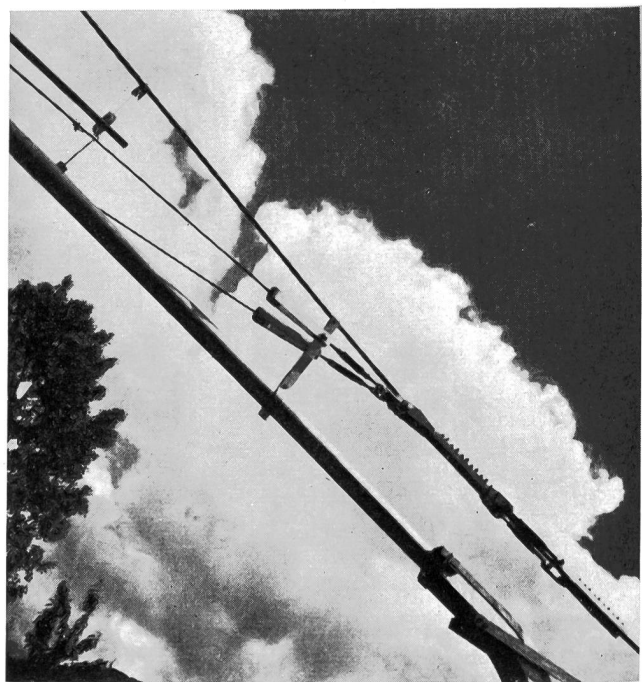


Fig. 6. Treno d'attacco E delle cordine
Verbindungseinrichtung E der Abspannseile

denen Lösungen. Die berechnete Seilspannung, vor und nach der Belastung, kann durch die sichtbaren Mutterschrauben (Fig. 5) einreguliert werden.

Neu ist das System der Verbindung der Windabspannseile mit dem Trageil. Figur 6 zeigt die ausgeführte Konstruktion. Es handelt sich dabei um zwei Klemmen, die aus je vier Briden bestehen und das Drahtseil festklemmen. Sie sind miteinander durch zwei starke, regulierbare Spannschrauben verbunden. Am Kopf der zweiten Klemme sind zwei weitere Spannschrauben befestigt, an denen die Windabspannseile angreifen. Wird eine der Trageilklemmen angezogen und die andere mit den betreffenden Spannschrauben gelöst, so kann die ganze Einrichtung längs des Hauptseiles verschoben werden. Damit ist zu jeder Zeit eine genaue Regulierung der Windabspannseile möglich. Diese Seilklemmen sind

soluzioni diverse. La tensione di questa fune vien regolata, sia prima che dopo il carico, a mezzo dei bulloni visibili alla fig. 5.

Nuovo è il sistema d'attacco delle cordine a contravvento a quella portante. La figura 6 ne dimostra il complesso. Trattasi di due treni di attacco, composti di 4 bridle ciascuno, stretti alla fune portante e collegati tra loro da due solide viti di tensione regolabili. In testa al secondo treno son fissate altre due viti di tensione alle quali sono attaccate le cordine a contravvento. Stringendo uno dei treni alla fune portante e allentando l'altro con le rispettive viti di tensione, il sistema può scorrere facilmente lungo la cordina maggiore e permettere in ogni tempo un regolaggio esatto delle cordine a contravvento. Tali treni di attacco sono fissati ai punti *C*, *E* e *H*, *K* del disegno schematico (fig. 2).



Fig. 9. Punto K...L — Punkt K...L

Per attenuare le oscillazioni laterali, il tubo dei cavi è sospeso tra i punti *E*, *G*, *H* a mezzo di bridle in ferro piatto 70/8 mm direttamente alla fune portante, a 10 cm circa sotto la stessa, e questo ogni 4 metri. Tali bridle appoggiano solamente sulla fune portante e possono quindi facilmente scorrere lungo la stessa seguendo le dilatazioni causate dalle oscillazioni della temperatura.

Dove invece la fune portante si innalza per raggiungere l'apice dei sostegni, il tubo protettore dei cavi continua in linea orizzontale. Su tali tratti cioè da *C-E* e *H-K*, la funzione della fune portante è assunta da un tubo a gas di 1½" come è visibile nella figura 7. Lo stesso, fissato in posizione controventata, è sospeso alla fune portante ogni 2 metri, a mezzo tiranti di 12 mm regolabili da viti di tensione. In basso, è

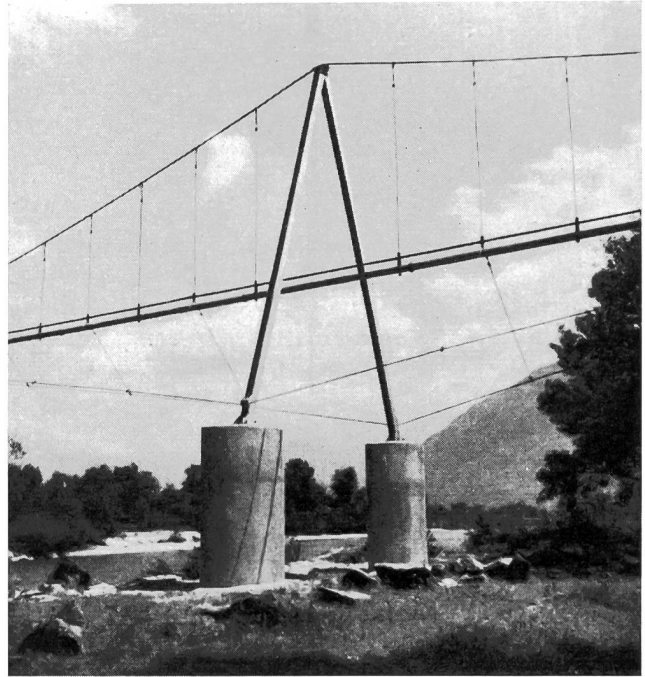


Fig. 8. Pilone I...L — Pfeiler I...L

an den Punkten *C*, *E* und *H*, *K* angeschlossen (siehe Fig. 2).

Um die seitlichen Schwingungen möglichst abzuschwächen, ist das Kabelrohr zwischen den Punkten *E*, *G*, *H* durch Flacheisenbriden 70/8 mm alle vier Meter mit ungefähr 10 cm Vertikalabstand an das Tragseil direkt aufgehängt. Diese Briden können jederzeit leicht auf dem Tragseil gleiten, entsprechend den Längenänderungen, die durch die Temperaturschwankungen verursacht werden.

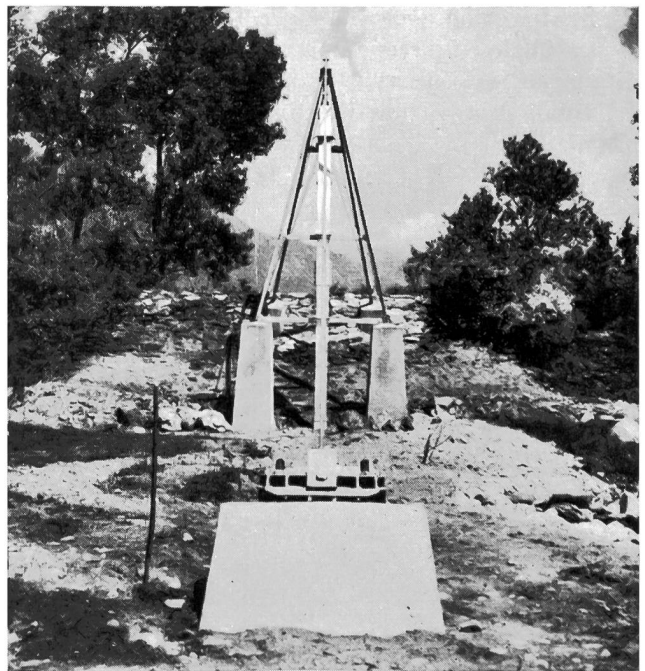


Fig. 10. Ancoraggio M...P...Q — Verankerung M...P...Q

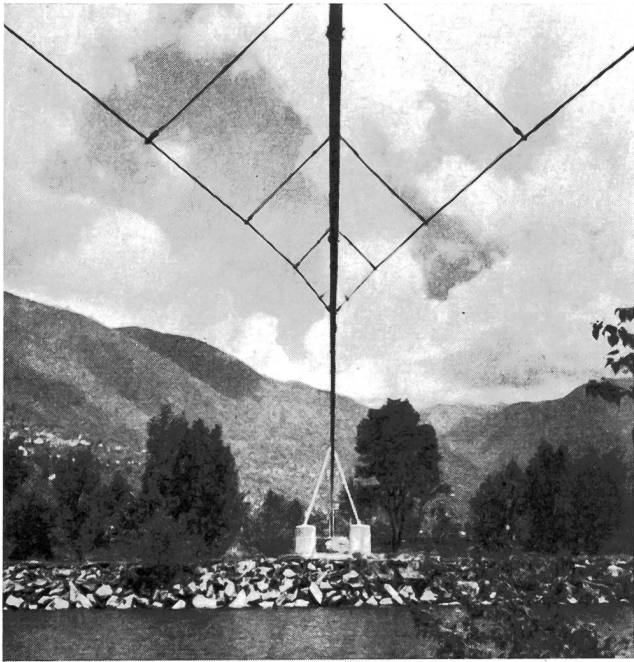


Fig. 11. Trasversali delle cordine contravvento
 Querstäbe der Windabspannseile

tenuto rigidamente nella sua posizione da due altri tondini trasversali fissati ogni 4 metri alle funi contravvento. Il tubo a gas così fissato, porta a sua volta ogni 4 metri la tubazione dei cavi. Le brida di sospensione di quest'ultimo e gli attacchi laterali dei tiranti tra il tubo a gas e le cordine contravvento si alternano così ogni due metri, sospesi alla fune portante. (Vedi anche fig. 8).

In testa alle tesate cioè ai punti B e K della fig. 2 il tubo protettore dei cavi termina, per lasciar posto ad un canale a sezione rettangolare in ferro galvanizzato, come è visibile nelle figure 3, 4 & 9. Lo stesso, facilmente scopercchiabile, permette il tiraggio di ulteriori cavi nel tubo protettore. A questo scopo, nel tubo, si trova un filo di ferro di 3 mm di diametro.

Ai punti B e K (figura 2) la tubazione è inserita liberamente nei canali in lamiera si da permettere le dilatazioni termiche.

L'intera carcassa metallica a protezione dalle

Dort, wo das Trageisil zu den Stützen aufsteigt, verläuft das Kabelschutzrohr in horizontaler Linie weiter. Auf diesen Abschnitten (C...E und H...K) wird das vorher mit geringem Durchhang laufende Trageisil durch ein Gasrohr von 1½'' ersetzt (Fig. 7). Dieses Rohr ist alle zwei Meter durch Ankerstäbe von 12 mm Durchmesser mit Spansschrauben am Trageisil aufgehängt. Unten ist das Rohr alle vier Meter durch zwei Querstäbe an den Windabspannseilen versteift. Das auf diese Weise befestigte Gasrohr trägt seinerseits alle vier Meter die Kabelrohrleitung. Die Aufhängebriden der letzteren und die seitlichen Befestigungen der Ankerstäbe zwischen dem Gasrohr und den Windabspannseilen wechseln somit alle zwei Meter am Trageisil aufgehängt (siehe Fig. 8).

Am Ende der Spannweite, an den Punkten B und K (Fig. 2), endigt das Kabelschutzrohr in einem rechteckigen, galvanisierten eisernen Kanal (Fig. 3, 4 und 9). Dieser Kanal, der mühelos geöffnet und geschlossen werden kann, ermöglicht den weiteren Nachzug von Kabeln. Zu diesem Zwecke befindet sich im Rohr ein eiserner Draht von 3 mm Durchmesser.

An den Punkten B und K (Fig. 2) ist die Rohrleitung in Blechkanäle eingelegt, um die durch Temperaturschwankungen verursachten Längenänderungen zu ermöglichen. Als Schutzmassnahme gegen Blitzschläge ist die ganze metallische Anlage an den Punkten A, F, L und P geerdet.

Zur Bestimmung der Hauptkräfte, die auf Seile und Pfeiler wirken, wurden folgende maximale Belastungen angenommen:

Seile und 1½''-Rohr	8,0 kg/m
Aufhängungen	3,0 »
Kabelrohrleitung	12,0 »
Teilnehmerkabel	22,0 »
Bezirkskabel	4,0 »
Fassungen und Mutterschrauben	1,0 »
Schnee, Wind usw.	10,0 »
Total	60,0 kg/m

Figur 12 zeigt das Kräfte diagramm. Das Trageisil besteht aus:

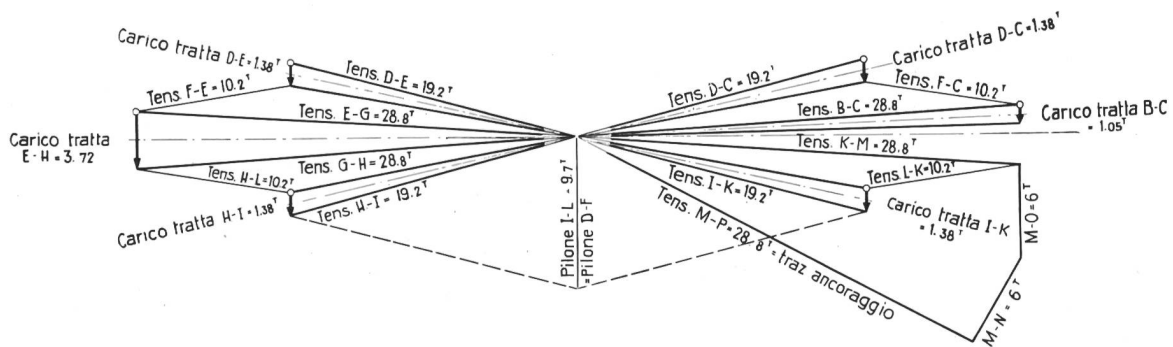


Fig. 12. Determinazione grafica delle forze sollecitanti le funi e i piloni
 Graphische Darstellung der auf die Seile und Pfeiler wirkenden Kräfte

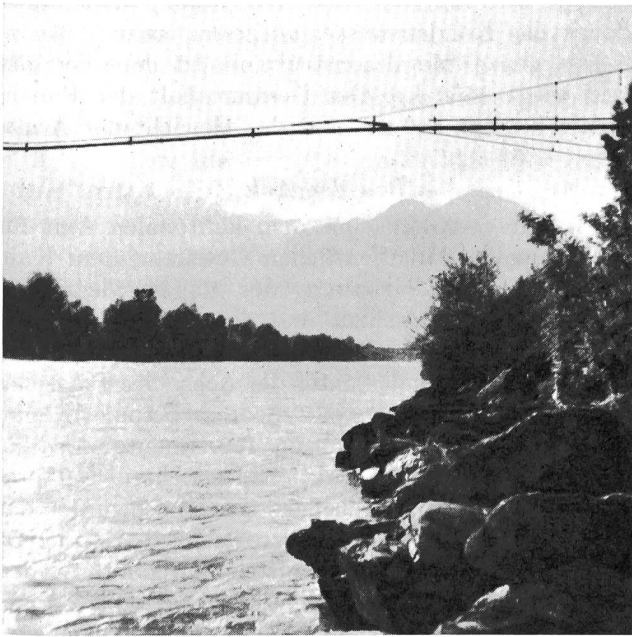


Fig. 13. Tubazione sulla sponda sinistra, verso Locarno
Rohrleitung am linken Ufer der Maggia, Seite Locarno

scariche atmosferiche, è messa a terra ai punti *A, F, L e P*.

Per determinare le forze principali sollecitanti le funi ed i piloni vennero adottati i seguenti sovraccarichi:

Funi e tubo 1½	kg/m	8,0
sospensioni	»	3,0
Tubazione dei cavi	»	12,0
cavo principale	»	22,0
cavo regionale	»	4,0
staffe e bulloni	»	1,0
neve, vento ecc.	»	10,0
Totale	kg/m	60,0

Il diagramma rappresentato dalla fig. 12 dà un'idea sommaria del calcolo delle forze entranti in linea di conto.

La fune portante è costituita da:

37 fili di acciaio galvanizzato \varnothing 4,8 mm,
resistenza alla rottura 145 kg/mm²
sezione totale 670 mm²;
diametro 34 mm, peso 5,35 kg/m;
tensione a ancoraggio ultimato 28,800 kg;
carico verticale della fune 60 kg/m.

Le funi dei tiranti contravvento hanno:

19 fili di acciaio \varnothing 3,2 mm, con una sezione di 153 mm².

Il tubo di acciaio protettore dei cavi, ha un diametro esterno di 150 mm e pareti di 3 mm. Lunghezza di ogni tubo 6 metri.

Collegamento tra i tubi a mezzo flangie fissate con 6 bulloni, $\frac{5}{8}$ " - 45. Al punto più basso, cioè nel mezzo della tesata, al giunto del tubo venne praticata un'uscita dell'acqua di condensazione.

37 feuerverzinkten Stahldrähten von 4,8 mm \varnothing ,
Bruchfestigkeit 145 kg/mm²,
Gesamtquerschnitt 670 mm²,
Durchmesser 34 mm,
Gewicht 5,35 kg/m,
Spannung nach Verankerung 28 800 kg,
Vertikalbelastung des Seiles 60 kg/m.

Die Abspannseile bestehen aus:

19 Stahldrähten von 3,2 mm \varnothing ,
Gesamtquerschnitt 153 mm².

Das Kabelschutzrohr ist ein Stahlflanschenrohr und hat einen äusseren Durchmesser von 150 mm und eine Wandstärke von 3 mm. Die Länge eines Rohrstückes beträgt 6 Meter. Die Flanschen sind durch sechs Mutterschrauben, $\frac{5}{8}$ "-45, verschraubt. Am tiefsten Punkte, das heisst in der Mitte des Durch-



Fig. 14. Esecuzione del montaggio
Ausführung der Montagearbeiten

Tutta la costruzione in metallo è galvanizzata e pesa 4550 kg. La cubatura totale delle fondazioni ammonta a 110 m³ e il peso dei ferri delle armature è di 1350 kg.

Costruzione dell'impianto

Liquidate le pratiche con il servizio cantonale di controllo delle acque, con il Consorzio per la correzione della Maggia, con la Commissione per la protezione delle bellezze naturali, coi comuni vicini e i proprietari dei terreni, venne costruita attraverso il fiume e precisamente nel periodo della magra invernale, una passerella in legno, sotto l'asse della fune. Si procedette in seguito alla costruzione delle pile in calcestruzzo e all'esatta fissazione nelle stesse delle sbarre di ancoraggio dei piloni. Eretti quest'ultimi, venne spiegata lungo la passerella provvisoria, la fune portante, innalzata poi e fissata. Tutto il resto del montaggio venne eseguito utilizzando questa fune come punto di appoggio. A mezzo scale appese alla fune, vedi fig. 14, o percorrendo la stessa a cavalcioni, vennero fissati i tiranti contravvento, poi le sbarre verticali di sospensione ed infine il tubo dei cavi.

L'impianto ultimato si presenta bene, nella snellezza delle forme e sobrietà delle linee, nella solidità e rigidità dell'assieme, nella precisione dei suoi particolari e praticità per lo sviluppo futuro della rete sotterranea della regione.

L'elaborazione del progetto di massima fu compito della Direzione dei Telefoni di Bellinzona, lo studio dell'esecuzione e i calcoli fondamentali vennero affidati all'Ing. R. Gianella, direttore del servizio delle acque del Cantone Ticino. Ad approvazione avvenuta del progetto definitivo da parte del servizio delle linee della Direzione generale dei PTT, l'Ing. G. Everts di Wettingen ne curò i particolari di costruzione. Il montaggio fu eseguito dalla ditta *Flli Rüttimann* in Zugo.

hanges, wird am Rohrstoss eine Öffnung angebracht, damit das Kondenswasser abfließen kann.

Die ganze Metallkonstruktion ist feuerverzinkt und wiegt 4550 kg. Der Gehalt der Fundamente beträgt 110 m³ und das Gewicht der Armaturen 1350 kg.

Bau der Anlage

Im Einverständnis mit dem kantonalen Amt für die Kontrolle der öffentlichen Gewässer, dem Konsortium für die Verbauung der Maggia, der Kommission für Naturschutz und den umliegenden Gemeinden und Landbesitzern wurde während des niedrigsten Wasserstandes unter der Achse des Tragseiles eine Holzpasserelle erstellt. Sodann betonierte man die Pfeiler- und Verankerungsfundamente. Alsdann wurden die Eisenkonstruktionen errichtet. Der provisorischen Übergangsbrücke entlang wurde das Tragseil abgewickelt, angezogen und verankert. Dieses Seil wurde als Hilfsmittel verwendet, um den übrigen Teil der Anlage zu montieren. Mittels Hängeleitern (Fig. 14) oder rittlings auf dem Seil rutschend, wurden die Windabspannungen, die vertikalen Aufhängungen und zuletzt das Kabelrohr befestigt.

Infolge der schlanken Formen und der sauberen Linienführung fällt die Anlage trotz der soliden und starren Konstruktion des Gesamten und der Präzision ihrer Einzelheiten gar nicht unangenehm auf. Sie wird der künftigen Entwicklung des unterirdischen Kabelnetzes der Gegend für lange genügen.

Die Ausarbeitung des Gesamtprojektes war Aufgabe der Telephondirektion Bellinzona, während das Studium der Ausführung und die grundlegenden Berechnungen von Herrn Ing. R. Gianella, Direktor des Wasserwirtschaftsamtes des Kantons Tessin, ausgeführt wurden. Nach der Genehmigung des definitiven Projektes durch den Liniendienst der Generaldirektion PTT übernahm Herr Ing. G. Everts, Wettingen, die statischen Berechnungen der baulichen Einzelheiten. Den Bau der Maggiaüberführung besorgte die Firma *Gebrüder Rüttimann* in Zug.

Nouveaux appareils pour la revision du matériel téléphonique d'abonné

Par R. Pfisterer, Berne

621.395.6.001.4
621.317.79: 621.395.6.001.4

Introduction

Par suite du développement du téléphone, l'augmentation constante du mouvement du matériel provenant de l'échange des appareils défectueux, des résiliations ou modifications d'installations, ainsi que du remplacement des modèles périmés chez les abonnés, a obligé l'administration des téléphones à prendre les mesures nécessaires pour qu'un tri judicieux de ce matériel soit fait à l'exploitation même.

A part les modèles qui ne satisfont plus aux conditions actuelles et qui sont éliminés d'emblée, ou

Neue Geräte für die Revision des Materials von Teilnehmeranlagen

Von R. Pfisterer, Bern

621.395.6.001.4
621.317.79: 621.395.6.001.4

Durch die Entwicklung des Telefons und die ständige Zunahme des Materialverkehrs, der infolge der Auswechslung von defekten Apparaten, Kündigungen oder Änderungen von Teilnehmeranlagen und dem Ersatz von überholten Modellen bedingt ist, wurde die Telephonverwaltung gezwungen, Massnahmen zu ergreifen, um eine bessere Sortierung dieses Materials schon im Betrieb selbst vorzunehmen.

Ausser den Apparaten, die den gegenwärtigen Anforderungen nicht mehr genügen und daher ohne