Der Bruch der Gleno-Staumauer in Oberitalien

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schiffahrt**

Band (Jahr): **15 (1922-1923)**

Heft 15

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-920372

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

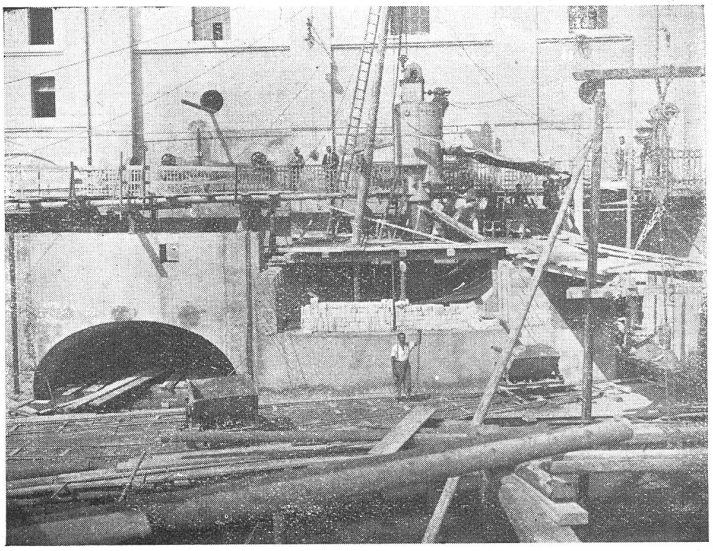

Abb. 9. Fertiger Aspirator II und in Absenkung begriffene Caisson der Kammer III.

nen Brettchen verschalt ist. Man beachte, dass dieses Gewölbe konsolartig unter die Façadenmauer untergreift, wo es als stark armierter Balken während der folgenden Arbeitsperiode zur Vermeidung von Setzungen mittragen helfen soll.

Figur 9 zeigt den fertigen Aspirator II und den in Absenkung begriffenen Caisson der Kammer III mit den beiden seitlichen Schutzmauern zur nachherigen Einbringung des untersten Teiles des Aspirators, weil die Arbeitskammerdecke unter Terrainsohle verschwindet. Ferner ist hier der Wasserstand ersichtlich, der mit Pumpen auf dieser Höhe gehalten und nicht tiefer gesenkt wurde, um Spülungen des leicht fliessenden schlemmsandigen Baugrundes zu verhüten.

Figur 10 zeigt die Arbeit in der oberen Etage der Kammer III, wo unten zur soliden Untermauerung schlechter Beton weggespitzt wird. Figur 11 zeigt die betriebsfertigen Aspiratoren.

Die örtliche Bauaufsicht führte unter Leitung des Betriebsdirektors zuerst: A. Baumann in Niedergösgen, und dann nach dessen Erkrankung: Ingenieur Tuchschmid in Aarau. Die örtliche Arbeitsführung für die Unternehmung Dr. Lüscher besorgte Ingenieur Schneebeli.

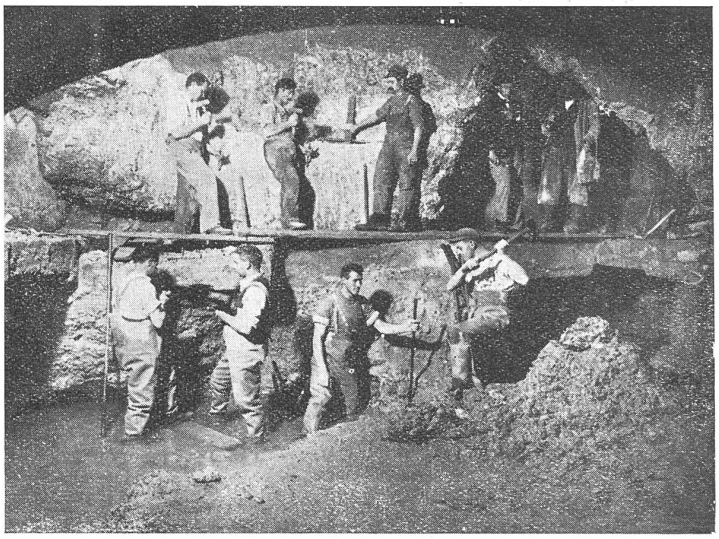

Abb. 10. Arbeit in der oberen Etage der Kammer III.

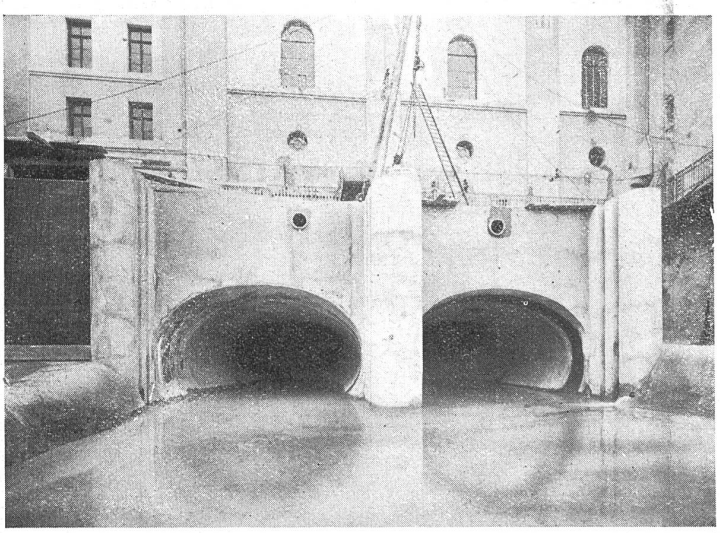

Abb. 11. Elektrizitätswerk der Stadt Aarau. Betriebsfertige Aspiratoren.

Der Bruch der Gleno-Staumauer in Oberitalien.

Am 1. Dezember dieses Jahres ist über das blühende Valle di Scalve, ein Seitental des Val Camonica, Provinz Bergamo, durch Bruch der Gleno-Staumauer ein schreckliches Unglück hereingebrochen, dem ca. 500 Menschen zum Opfer fielen, abgesehen von weiteren Sachschäden in der Höhe von ca. 130—150 Millionen Lire. Mit der Aufklärung der Ursachen dieser Katastrophe sind zurzeit hervorragende italienische Fachmänner beschäftigt; dem Ergebnis ihrer Untersuchungen sieht die gesamte Technikerschaft und die Oeffentlichkeit mit grösstem Interesse entgegen. Zur vorläufigen Orientierung geben wir einige nähere Angaben über das Glenowerk.

Die italienischen Ingenieure befassen sich schon seit Jahren mit dem Problem der Talsperren. Eine aus prominenten Fachmännern gebildete Kommission hat die verschiedenen Fragen eingehend behandelt, darüber eine Reihe Spezialstudien veröffentlicht und schliesslich in einem Reglement die Normen für die Errichtung von Stau-

becken zusammengestellt. Dieses Reglement wurde im April 1921 durch ministerielles Dekret genehmigt, die Durchführung der umfassenden

Abb. 1. **Übersichtskarte des Val d'Angolo.** Nebental des Val Camonica.

Vorschriften scheint aber aus finanziellen Gründen leider verzögert worden zu sein. Die Studien der Talsperren-Kommission und das Reglement sind in den „Annali" des Consiglio Superiore delle Acque, Roma veröffentlicht worden.

Schon vor Errichtung des Gleno-Staubeckens waren im Valle di Scalve die Wasserkräfte weitgehend ausgenützt. Unterhalb Schilpario, bei der Einmündung des Wildbaches Vo in den Dezzo, leitet ein erstes Wehr das Wasser in einen Kanal, der durch die Weiden oberhalb Azzone führt, von wo es dann mittelst Hochdruckleitung mit einem Gefälle von 240 m das Elektrizitätswerk Dezzo betreibt (mittlere Leistung 1969 PS). Das Werk liegt oberhalb der Ortschaft Dezzo und vor der Einmündung des Glenotals.

Das Abwasser dieser Zentrale, zusammen mit dem Wasser des Wildbaches Povo, wurde wiederum durch ein Wehr oberhalb der Dezzobrücke gefasst und mittelst 9 km langem Kanal, meist Stollen in die Nähe von Mazzunno geleitet und dort in einem zweiten Werk ein Gefälle von 225 m ausgenutzt (mittlere Leistung 2594 PS).

Normalerweise waren beide Werke gekuppelt, die elektrische Energie wurde in einer Spannung von 12,000 Volt Drehstrom über den Presolana-Pass bis zum Ausgang der Valle Seriana geleitet und dort von den Firmen, die zugleich die Werkeigentümer waren und das Consorzio idroelettrico del Dezzo bildeten, verwendet. Es betrifft dies den Cotonificio Valseriana in Gazzaniga mit 50 Prozent, die Firma Gioachino Zopfi in Ranica mit 33 Prozent und die Società Italiana dei Cementi mit 17 Prozent.

Ebenfalls auf dem linken Ufer, 40 m unterhalb der Einmündung des Unterwassers der zweiten Zentrale in den Dezzo, dessen Wassermenge infolge der zahlreichen und ergiebigen Quellen rasch zunimmt, befindet sich eine weitere Wasserfassung für die Centrale di Angolo. Diese liegt in der Talsohle gegenüber der Ortschaft Mazzuno, gehört der Società Elettrica Bresciana und hat eine mittlere Leistung von 8802 PS,

Durch die Zentrale der Ferriere di Voltri bei Darfo mit einer mittleren Leistung von 7814 PS wird endlich eine letzte Stufe ausgenützt. Insgesamt hatte somit das Tal vor Errichtung des Stausees vier Werke mit einer mittleren Leistung von 21,179 PS.

In der Wasserscheide zwischen Valle di Scalve und Valle Seriana erhebt sich in einer Höhe von 2852 m das Massiv des Gleno. Seine Schneefelder speisen einerseits die Wasserläufe des Plateau von Barbellino und der Täler von Bondione und Lizzola, anderseits die des Glenotals, einer obersten Abzweigung des Valle di Scalve, vornehmlich den Wildbach Povo, der an Oltrepovo und

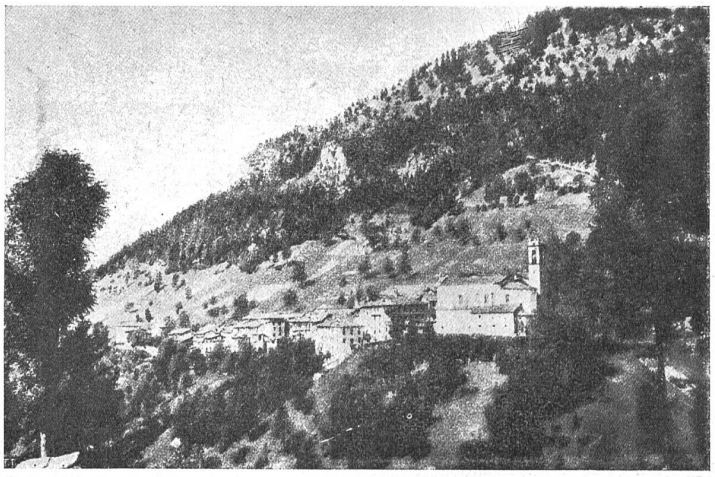

Abb. 2. **Ansicht von Dezzo** (Ortsteil Dezzo-Azzone auf dem rechten Ufer des Baches).

Vilminore vorbeifliesst und ca ½ km oberhalb der Ortschaft Dezzo in den gleichnamigen Fluss mündet.

Der Gedanke, im Glenotal ein Staubecken zu schaffen zur Ausnutzung der Wasserkräfte stammt von dem verstorbenen Ing. Gmür. Durch Dekret der Präfektur Bergamo erwarb die Firma Viganò, Michelangelo und Virgilio Viganò, Söhne des Textilfabrikanten Galeazzo Viganò in Ponte Albiate, am 31. Januar 1917 die Konzession zur Ausnutzung der Wasserkraft des oberen Povo. Der Wildbach Povo, der vom Glenomassiv herkommt, erhält in seinem oberen Lauf von rechts die Valle Saline mit der Bella Valle, weiter unten, ebenfalls von rechts, nimmt er noch den Wildbach Nembo auf. Talabwärts, kurz nach der Einmündung des Wildbaches Tino in den Dezzo, ergiesst sich der Povo gleichfalls in den Hauptfluss des Tales. Die Konzession sah vor: die Ausnutzung des oberen Povo, mittelst Errichtung eines künstlichen Stausees und Abfluss nach der sogenannten Piana del Gleno, Wassermenge Min. 250 lit./sec., Nutzgefälle 510.74 m und Produktion von 1702.13 PS, in der unterhalb der Staumauer zu errichtenden Zentrale „Molini del Povo; ferner die Ausnutzung des unteren Povo auf dem rechten Ufer und links vom Zufluss des Nembo im Gebiete der Gemeinde Oltre Povo, mit Wasserfassung im Povo unterhalb des Unterwassers des obliegenden Werkes, Wassermenge Min. 375 lit./sec., Nutzgefälle 182 m und Leistung 914.35 PS, Zentrale in Val Bona. Die minimale Gesamtleistung der beiden Werke erreichte somit 2616.48 PS.

Diese Konzession wurde auf Grund genereller Projekte, von denen das eine von Ing. A. Tosana und das andere, das Varianten für das Staubecken im Glenotal enthielt, von den Ing. Giov. Zaretti und Gius. Gmür stammte, erteilt. Wegen Schwierigkeiten infolge des Kriegszustandes bewilligte das Ministerium der Unternehmung die nachgesuchte Hinausschiebung der Vorlage der definitiven Ausführungsprojekte bis zum 30. September 1918. Das Projekt für das erste Werk, d. h. das des

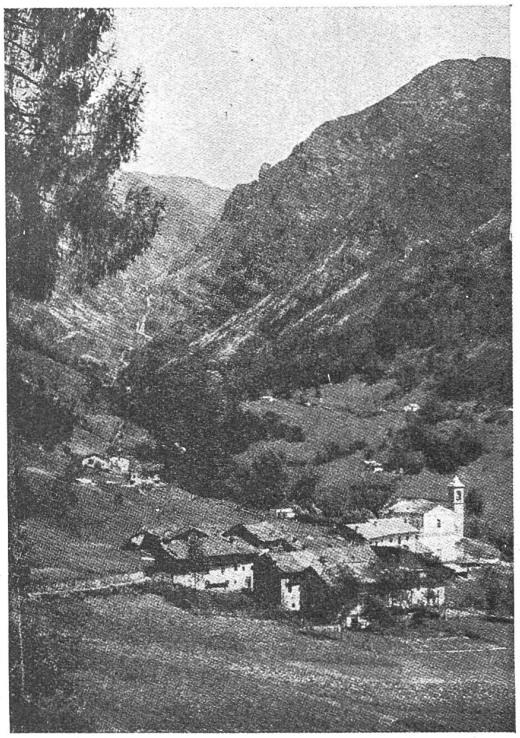

Abb. 3. **Bueggio (Val di Scalve)**
Im Hintergrund das Tal und die Fälle des Gleno.

obern Povo, wurde vom Genio civile in Bergamo am 28. März 1921 genehmigt. Am 13. Dezember 1922 teilte der Genio civile dem Ministerium mit, dass die Unternehmung die geforderten Projekte für die ergänzende Ausnutzung des untern Povo vorgelegt habe, gleichzeitig mit einem Projekt, wonach mit dem oberen Werk die Ausnutzung der Valle Saline mit deren Zufluss Bella Valle, mit 2 Millionen m³ pro Jahr entsprechend einer mittleren konstanten Wassermenge von 40 lit./sec. und einer Leistung von 266 PS in Molini Povo kombiniert werden sollte.

Alle diese Projekte sollten einheitlich geprüft werden und der Genio civile benachrichtigte das Ministerium, dass die Unternehmung inzwischen für die ergänzenden Zuleitungen die Erklärung der Dringlichkeit u. Unaufschiebbarkeit dieser Arbeiten verlangt habe. Das Ministerium, in der Annahme, es handle sich um das Staubecken im Glenotal und das bezügliche erwartete Projekt, verlangte sofort am 21. Dezember 1922 vom Genio civile, dass alle weiteren nötigen Angaben geliefert würden. Auch als der Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici am 1. März

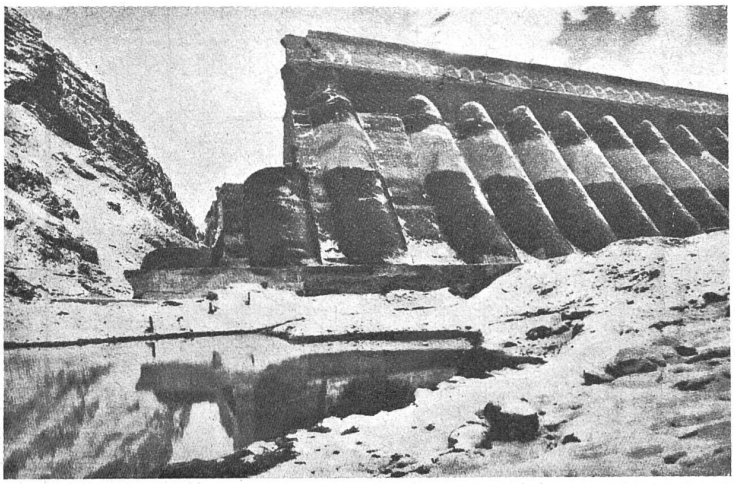

Abb. 4. **Innere Ansicht der Staumauer und der Bresche.**

Abb. 5. **Das Bassin des Gleno mit der Staumauer in Ausführung begriffen.**

1923 über die Abgabe der Dringlichkeits-Erklärung für die Arbeiten zur Ausnutzung der kleineren Wasserläufe günstig entschieden hatte, veranlasste das Ministerium vor Ausführung dieses Entscheides den Genio civile in Bergamo, der Unternehmung einen letzten kurzen Termin zu bestimmen zur Einreichung des endgültigen Ausführungsprojektes für die Anlage am oberen Povo mit Stausee.

Die Firma hätte ein zusammenfassendes Gesuch einreichen sollen für die Ausführung der verschiedenen Varianten, darauf wären die gesetzlich vorgesehenen Veröffentlichungen erfolgt und erst nach Erfüllung dieser Anforderungen hätte das Ministerium die Dringlichkeitsklausel zugebilligt.

Am 31. Mai 1923 teilte der Genio civile in Bergamo dem Ministerium mit, dass die Firma Gale-

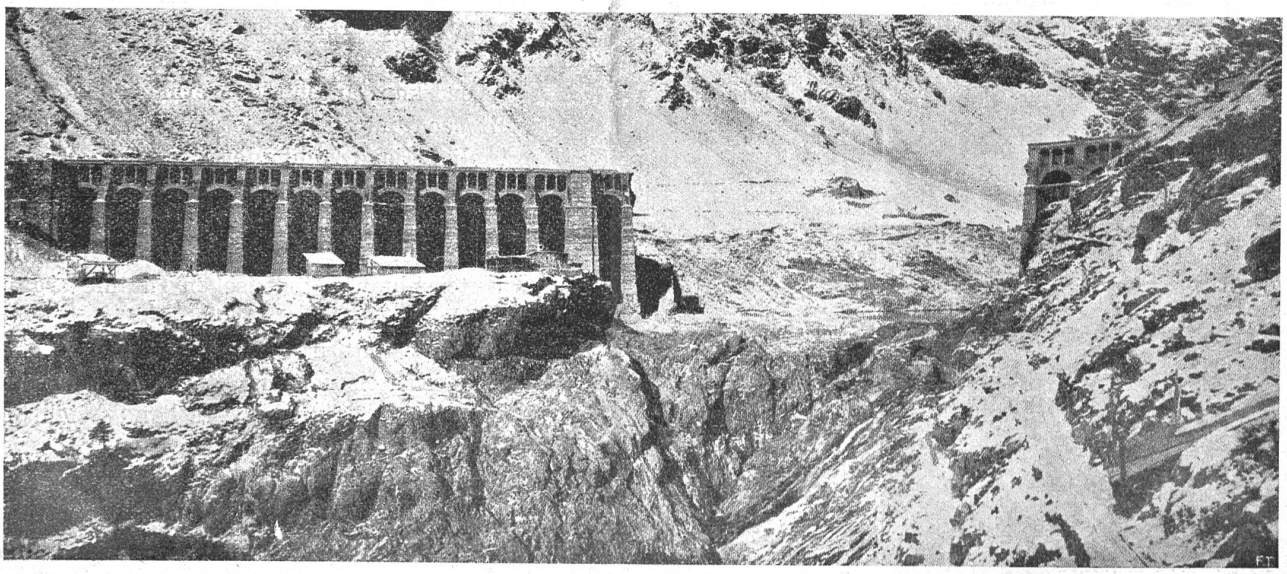

Abb. 6. **Die Reste der Pfeiler der Staumauer, zwischen ihnen die Bruchstelle.**

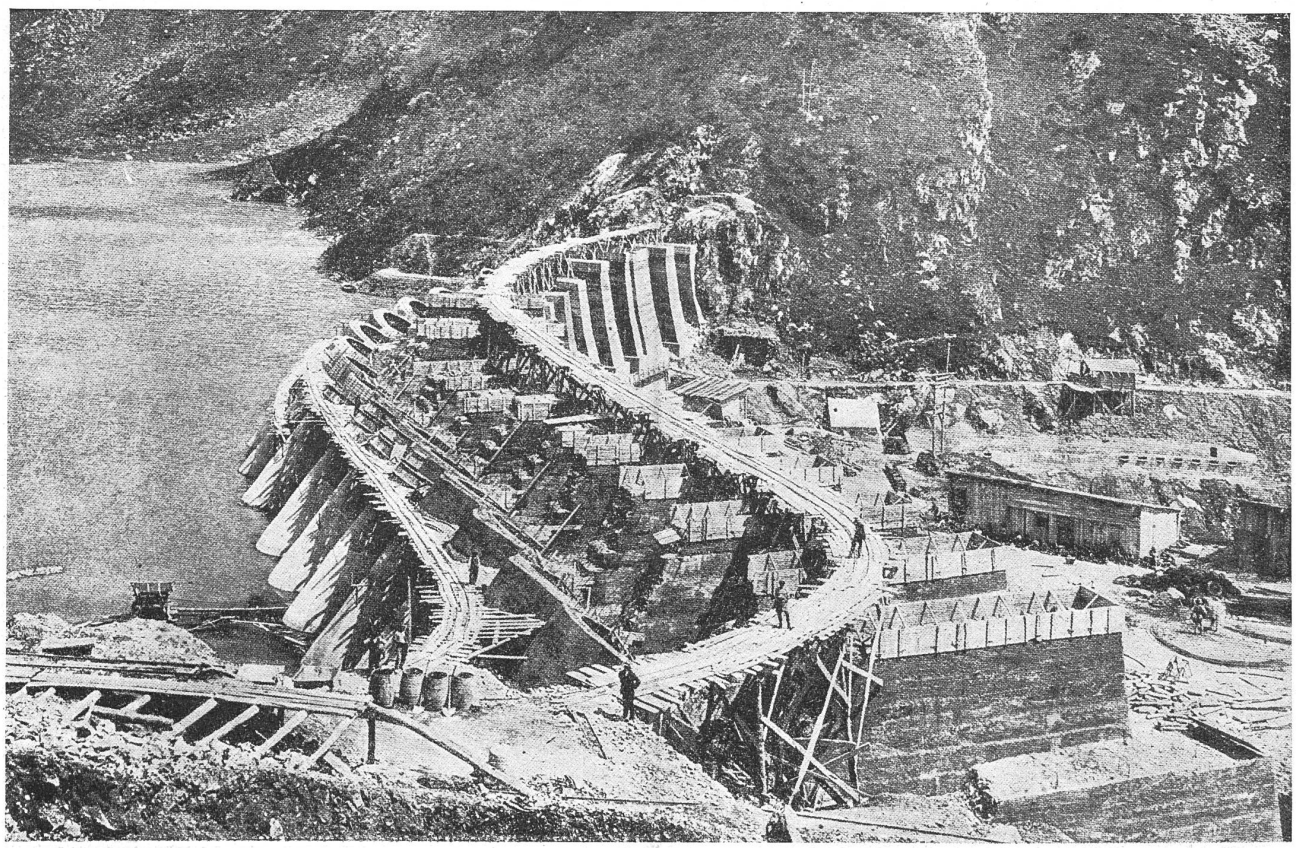

Abb. 7. **Die Staumauer im Bau.**

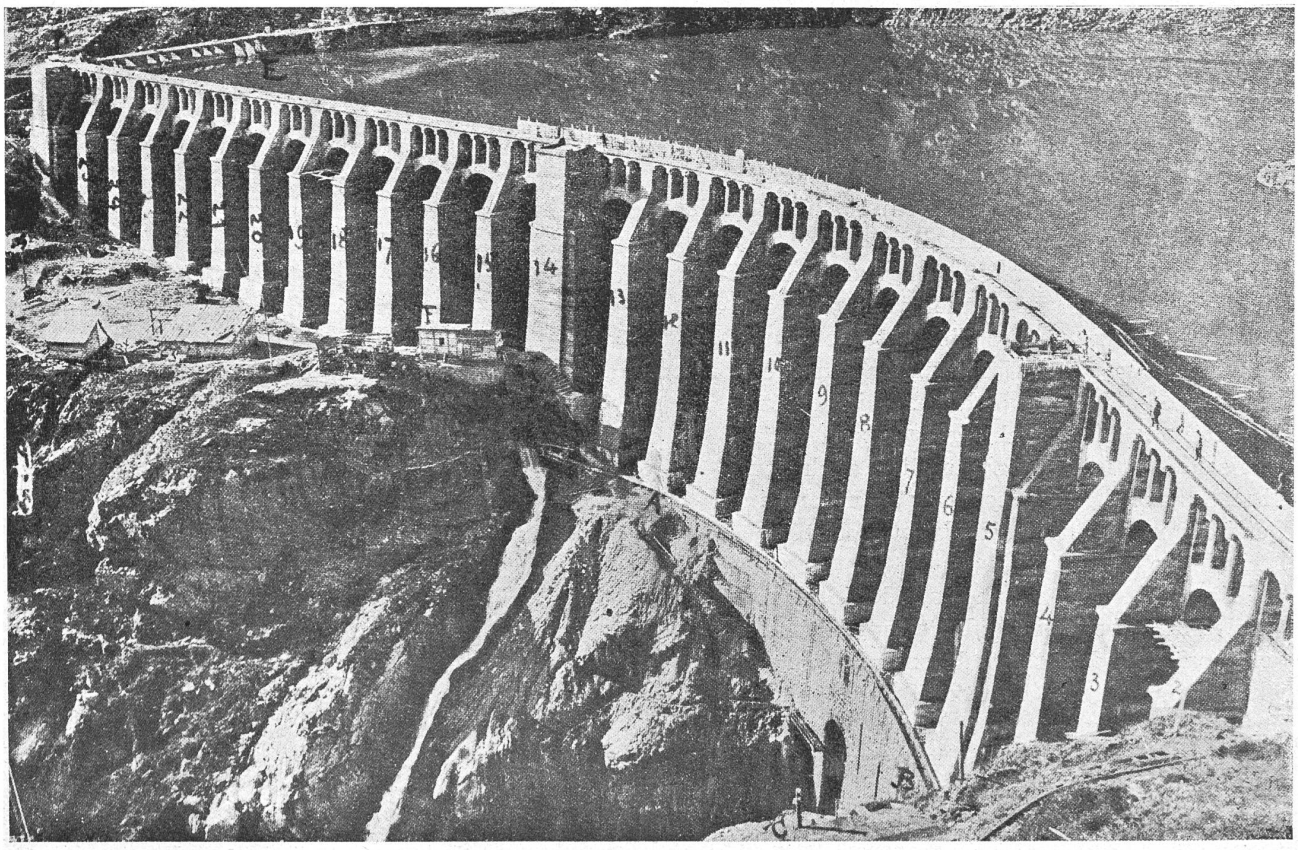

Abb. 8. **Talseitige Ansicht der Staumauer. F Wärterhaus.**

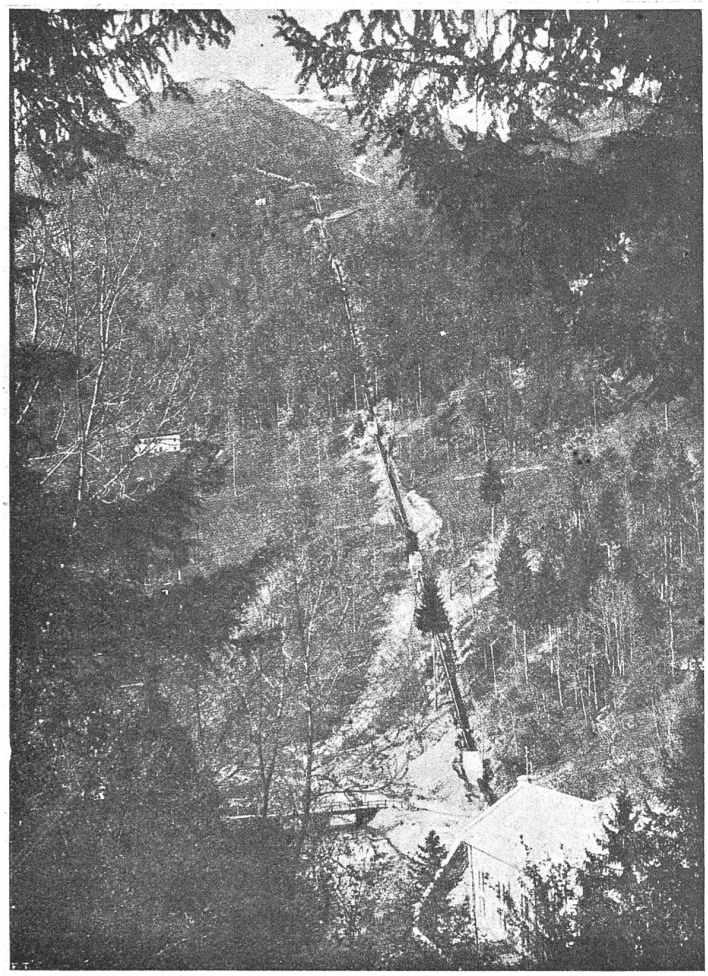

Abb. 9. **Die zerstörte Zentrale von Povo.**

azzo Viganò sub. 18. Mai nunmehr ein zusammenfassendes Gesuch für die Ausnutzung des Povo eingereicht habe und auf diese Zusicherung hin bewilligte dieses mit Dekret vom 5. Juli 1923 die Anwendung der Dringlichkeitsklausel. Das Ministerium hatte überdies verlangt, dass die Firma die Pläne für die Staumauer vorlege.

Es scheint nun, dass die Unternehmung sich nicht an die Anforderungen der Verwaltung hielt, diese vielmehr missachtete. Die weiteren Untersuchungen werden Klarheit schaffen müssen, namentlich auch darüber, warum das Staubecken gebaut und in Betrieb genommen werden konnte ohne eine behördliche Ermächtigung.

Die Arbeiten für den Bau des Stausees wurden 1918 begonnen. Unter wechselnden Schicksalen und mit Aenderungen am Projekte wurden sie während vier Jahren fortgeführt. Im Jahre 1922 konnte der Betrieb durch eine Elektrizitätsunternehmung, die das Werk für zwanzig Jahre gemietet hat, eröffnet werden.

Die Staumauer liegt auf 1500 m Höhe. Direkt unterhalb davon war die erste Zentrale errichtet mit 510 m Gefälle, die direkt vom Becken gespiesen wurde. Anschliessend an deren Unterwasser folgte eine zweite Zentrale, Vo oder Val Bona. Beide Werke zusammen verfügten über eine mittlere Leistung von 10,000 PS.

Nach Angaben von Unterstaatssekretär Sardi hatte man für die Staumauer als Konstruktionssystem anfänglich eine massive Mauer vorgesehen, im Verlaufe der Arbeiten ist man aber zum System der „Vielfachbogenmauer" übergegangen. Es entstand dadurch eine grosse, bogenförmige, gemauerte Sperre, in Abbildung 7 mit A—B bezeichnet, auf der sich die Vielfachbogenmauer erhob. Die maximale Höhe der Mauer beträgt 50.20 m, die maximale Höhe der Strebepfeiler, auf denen die Bogen ruhten, ist 29.50 m. Die Länge der Staumauer ist 254 m, an der schmälsten Stelle ist sie 4 m breit. Die Differenz zwischen der normalen maximalen Staucote von 1548 m und der Mauerkrone beträgt 2.50 m. Bei Cote 1549 konnte mittelst Ueberlauf eine Wassermenge von über 50 m^3/sec. abgelassen werden. Diese Menge ist ca. 12 m^3/sec. grösser als der Zufluss bei ausserordentlichem Hochwasser. Nach den Angaben im Projekt hat man im November 1916 bei der Glenobrücke ein aussergewöhnliches Hochwasser von ca. 6—7 m^3/sec. gemessen. Die Unternehmung hat ihrem Konzessionsgesuch auch ein geologisches Gutachten vom 20. Oktober 1920 von Prof. Torquato Taramelli in Pavia beigelegt, das sich über die geologischen Verhältnisse an der Baustelle günstig ausspricht.

Ueber die Ursachen des Unglücks hat eine rege Kontroverse eingesetzt. Nach Ansicht von Ing. Luigi Mangiagalli, Mitarbeiter im Ingenieur-

Abb. 10. **Auf der Suche nach Leichen unter den Ruinen von Casolari.**

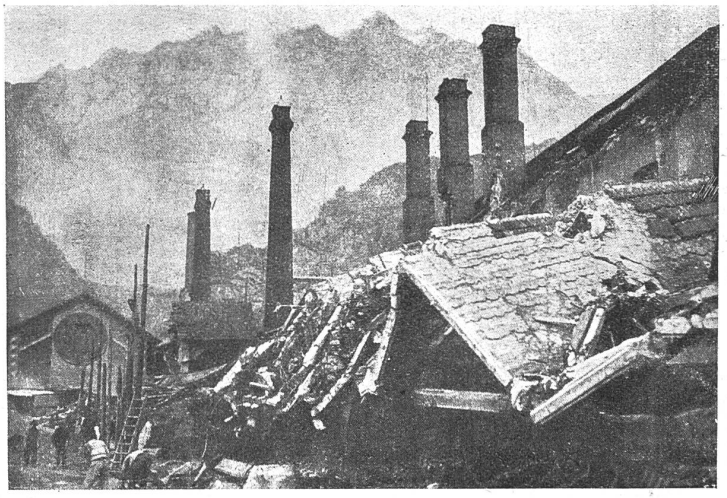

Abb. 11. Die Ruinen der Eisenwerke von Voltri in Carna.

bureau Omodeo, muss als ausgeschlossen betrachtet werden, dass das ausserordentliche Hochwasser die Ursache der Katastrophe gewesen ist. Laut Aussage des Wächters bei der Mauer wurde die Mauerkrone nicht überflutet, wodurch eine Auskolkung des Fundamentes der Pfeiler hätte erfolgen können. Der Wasserspiegel war nur bis zum Ueberfall gestiegen. Zweifellos aber wird die rasche Füllung des Beckens die Staumauer einer Probe ausgesetzt haben, die, wenn nicht Konstruktionsfehler vorhanden gewesen wären, ohne irgendwelche Folgen geblieben wäre, vielmehr die Standfestigkeit des Bauwerkes bewiesen hätte. Wahrscheinlich ist das Unglück dem Nachgeben der Fundierung eines Pfeilers mangels einer Fundierung auf Felsen, zuzuschreiben, wozu andere Konstruktionsfehler erschwerend mitgewirkt haben dürften. Der Typ der Vielfachbogenmauer ist eine der modernsten Bauarten, zugleich aber auch eine der delikatesten. Sicher ist, dass bei der Ausführung des Werkes nicht mit der nötigen Sorgfalt vorgegangen wurde. Die Ueberwachung derartiger Bauwerke liegt allerdings dem Genio civile ob, allein diese Amtsstelle ist mit den verschiedensten Aufgaben überlastet und zu wenig organisiert für eine scharfe und dauernde Ueberwachung solcher Werke. Nach Genehmigung der Ausführungsprojekte ist daher ihre gewissenhafte Durchführung der Verantwortung und dem technischen Können der Bauleitung anvertraut. Die Regierung wird künftig nach Erteilung der Konzession auch Garantien für die richtige Ausführung der Werke verlangen.

Ing. Ferrerio, Direktor der „Edison" Elektrizitätsgesellschaft, vertritt ebenfalls die Ansicht, dass der Typ der Staumauer ohne Einfluss war auf das Unglück. Auch die aussergewöhnliche Beanspruchung durch das Hochwasser könne nicht als Ursache des Zusammenbruches gelten, da die Mauer vorher richtig funktionierte. Anfangs November hatte sich das Becken über die maximale Staucote gefüllt, worauf der Ueberfall in Tätigkeit trat und bald wieder den normalen Wasserspiegelstand herstellte. Die geologischen Verhältnisse in der Talenge waren in jeder Beziehung günstig. Wichtig ist, dass die Bauleitung mit der Errichtung einer massiven, ca. 30—40 m dicken Staumauer begonnen hat, dann das Projekt änderte und den Bau als Vielfachbogenmauer fortsetzte. Es entstand so eine Serie von 26 Pfeilern mit einer Länge von ca. 30 m am Fuss, 3.70 m Dicke an der Basis, 1.90 m auf der Kronenhöhe (siehe Abbildung 7). Die darauf sich stützenden Gewölbe sind in Beton und armiert. Die Staumauer ist in der horizontalen Projektion in leichtem Bogen mit anschliessenden gradlinigen Strecken ausgeführt. In den Tangentialpunkten stehen zwei starke Gruppenpfeiler, der Fuss des Dammes ist durch einen Entlastungsstollen durchbrochen. Da wo mit der Massivmauer noch nicht begonnen war, wurden diese Pfeiler direkt auf den Felsen fundiert, die andern stützten sich auf die zuerst begonnene Konstruktion. Zur Zeit der Katastrophe, ca. 7 Uhr, befand sich der Wächter der Sperre unterhalb der Mauer bei dem Teil, der auf der Massivmauer ruhte. Er hörte plötzlich ein Geräusch wie von herabstürzenden Steinen, und beim Aufblicken sah er, wie sich einer der Pfeiler (No. 12) der Länge nach spaltete. Er flüchtete gegen den auf dem Felsriegel fundierten Teil der Vielfach-Bogenmauer und bemerkte nun, wie der gerissene Pfeiler zusammenfiel und ihm rasch der ganze übrige Teil, der auf der Massivmauer ruhte, nachstürzte. Durch die so entstandene Oeffnung von ca. 60 m Breite ergoss sich der Inhalt des Stausees zu Tal. Durch den Bruch wurde also das ganze mittlere Stück der Mauer zwischen den zwei starken Gruppenpfeilern herausgebrochen. Bemerkenswert ist, dass der massive Betonblock gerutscht ist und dessen vorderer Teil herausgequetscht wurde. Als Ursache lässt sich denken, dass das Wasser in das Fundament des Pfeilers, das entsprechende Stück der Massivmauer, eingedrungen ist, und dass dann der Auftrieb den Bruch veranlasste. Eine Entwässerung, wie sie u. a. bei Massivmauern zum Schutz gegen den Auftrieb im Fundament angelegt wird, war nicht vorhanden. Eine andere Möglichkeit ist die schlechte Fundierung eines Pfeilers. Der Pfeiler konnte nachgeben wegen ungenügender Fundation, oder infolge mangelhafter Konstruktion. Im vorliegenden Fall haben sich die auf Fels ruhenden Pfeiler bewährt, was zusammen-

brach, war der auf der begonnenen Massivmauer aufgebaute Teil der Baugewölbe. Die Fundierung der Pfeiler auf der Massivmauer erfolgte zudem nicht in Beton, sondern in Mauerwerk. Als weiteres Moment wäre auch eine mangelhafte Ausführung der Bogen in armiertem Beton in Betracht zu ziehen.

Vom Collegio degli ingegneri ed architteti in Mailand sind die Ing. Danusso, Mina und Mangiagalli ins Glenotal abgeordnet worden, um sich über das Unglück Klarheit zu verschaffen. Ing. Mina hat nun in einer Sitzung vom 13. Dezember über die vorläufigen Ergebnisse der Untersuchung Bericht erstattet und dabei folgendes ausgeführt:

Der Fall Viganò ist in gewisser Hinsicht eine Folge der ausserordentlichen sozialen Erscheinungen wie sie der Krieg mit sich gebracht hat. Die Leichtigkeit, Gewinne zu erzielen, hat Männer mit lobenswerter Initiative, kühnem Selbstvertrauen, aber auch mit einer geringen Einsicht ihrer Verantwortlichkeit, verleitet, sich als Staubecken-Erbauer aufzuspielen. Ing. Mina hat die Staumauer im September 1921, im Mai 1923 und am Tage nach dem Zusammenbruch besichtigt. Beim ersten Besuch wurden gerade die Pfeiler gebaut. Die Sperre war als Massivmauer mit Fundament aus Kalksteinen begonnen worden, während das Projekt Beton vorsah. Der Fels für die Fundation der Pfeiler schien gesund zu sein, aber diese waren nicht in den unterliegenden Fels eingelassen. Der hydraulische Kalk wurde im Tal unten, in von der Firma Viganò betriebenen Oefen gewonnen und mittelst Schwebebahn zum Arbeitsplatz gebracht. Eine Waschung des Kieses schien nicht vorgenommen zu werden, der Beton wurde infolgedessen porös. Man hatte den Eindruck, dass für die Armierung der Pfeiler altes Eisen aus dem Kriege, Gerippe von Schutznetzen gegen Handgranaten, verwendet wurde. Auf dem Bauplatz war weder ein Ingenieur, noch ein Geometer anwesend, sondern lediglich ein Assistent, der nicht viel Aufklärung über das Projekt geben konnte.

Beim zweiten Besuch waren die Arbeiten weit fortgeschritten und das Wasser bereits bis auf 4 m unter die Mauerkrone aufgespeichert. Prof. Forti, der mit dabei war, konstatierte bei einem der Gewölbe einen erheblichen Wasserverlust, den er dem Umstand zuschrieb, dass man eine Traverse des Holzgerüstes, die in der Mauer befestigt war, beim Abbruch einfach glatt abgeschnitten hatte, so dass in der Mauer ein Zapfen zurückblieb. Es wurde ihm auch erklärt, dass mittelst Handarbeit täglich 500 m³ Beton hergestellt werden, während eine solche Menge sich nur mit den besten mechanischen Mitteln herstellen lässt.

Was der Referent dann am Tage nach dem Unglück sah, scheint ihm in krassem Widerspruch zu stehen zu den jedem Techniker bekannten und zum ABC der Baupraxis gehörenden Vorsichtsmassnahmen, die aber den Schöpfern des Staubeckens am Gleno nicht oder nur ungenügend bekannt sein konnten. Es betrifft dies namentlich die Vorbereitung des Felseinschnittes, die Verwendung von nur besten und fortlaufend zu prüfenden Materialien, die genaue Mischung des Betons mit Herstellung auf mechanischem Weg, die Waschung des Kieses, die fachkundige Ueberwachung, die stete Anwesenheit eines Ingenieurs, der die auf ihm ruhende Verantwortung allen andern Mitarbeitern bis zum letzten Handlanger einzuflössen weiss.

Seit Ende 1921 bestanden verbindliche Vorschriften über die Projektierung und Ausführung der Staumauern als Ergebnis der Arbeiten einer Talsperren-Kommission, die aus den kompetentesten italienischen Technikern gebildet war. Allein aus schlecht angewandter Sparsamkeit wurde der von Prof. Fantoli 1918 unterbreitete, seither von ihm und von der Kommission dringend wiederholte Vorschlag, beim Ministerium eine zentrale Kontrollstelle, bestehend aus einer begrenzten Anzahl von speziell hiefür geeigneten Ingenieuren und Geologen, zu schaffen, nicht angenommen. Diese Kontrollstelle hätte die Aufgabe gehabt, vor Ausführung eines Staubeckens die Berechnungen zu prüfen, an Ort und Stelle die geologischen Verhältnisse zu untersuchen, durch periodische Besuche die Bauarbeiten zu kontrollieren und Belastungsversuche sowie die Abnahme vorzunehmen. Diese Kontrollstelle wird jetzt geschaffen werden, aber es ist nötig, dass sie sofort in Tätigkeit tritt und in erster Linie die Staubecken, die sich im Bau befinden, und die nächstes Frühjahr in Angriff genommen werden sollten, prüft.

Ein definitives Urteil über die Ursachen des Unglücks könne noch nicht abgegeben werden, zusammenfassend lasse sich aber doch feststellen, dass aus verschiedenen Gründen, zum Teil in Verbindung mit den anormalen Verhältnissen der Kriegs- und Nachkriegszeit, die Arbeiten im Glenotal unter ganz aussergewöhnlichen Bedingungen ausgeführt wurden, die sich nicht vergleichen lassen mit dem normalen Bau von Staubecken, wie er sonst von hydroelektrischen Gesellschaften mit Verantwortlichkeitsgefühl erfolge.

Ein weiteres Mitglied, Ing. Aug. Villa, erklärte, dass die eingestürzten Gewölbe auf sehr guten Felsuntergrund fundiert waren, aber dass dieser talwärts zerklüftet sei infolge der hundertjährigen Erosion des Wildwassers. Auf dem Felsen seien keine Fundierungs-Einschnitte gemacht

worden, man habe lediglich eiserne Verankerungen angebracht, die nach Meinung der Erbauer als Verbindung zwischen Fels und Bauwerk dienen sollten. Es könne daraus geschlossen werden, dass die Katastrophe durch ein Abrutschen des Mauerwerkes ab dem felsigen Untergrund entstanden sei.

Nach weiterer Diskussion wurde einstimmig nachstehende Resolution gefasst:

Das Collegio degli ingegneri ed architetti von Mailand, nach Anhörung der Berichterstattung verschiedener Mitglieder, Wasserbaufachmännern, über ihren Besuch des Gleno-Staubeckens und. unter Berücksichtigung der in der Presse veröffentlichten Argumente

stellt fest, dass das Staubecken im Glenotal im Hinblick auf die Verhältnisse in der Bauleitung und der Ausführung einen anormalen Fall bildet, der abweicht von den Staubecken, die von andern hydroelektrischen Unternehmungen erstellt worden sind, die sich ihrer Verantwortung bewusst waren und über die nötigen technischen Kenntnisse verfügten;

stellt ferner fest, dass ein Misstrauen, das auf alle Staubecken verallgemeinert würde, und dass Postulate, die sich nicht strikte auf die Forderung der für die öffentliche Sicherheit gerade nötigen Garantien beschränkten, sondern darauf tendieden würden, die im Bau befindlichen und die im Frühjahr zu beginnenden Staubecken zu hindern oder ihre Ausführung zu verzögern, die Erzeugung der für die Volkswirtschaft unentbehrlichen elektrischen Energie schwer schädigen müssten;

unterstützt die beschleunigte Massnahme der Regierung zu einer raschen Prüfung der Sicherheit der bestehenden und im Bau begriffenen Staubecken;

erachtet als unentbehrlich, dass die Arbeiten für die staatliche Kontrolle der Staubecken, die zum Teil bereits in den Vorschriften von 1921 niedergelegt sind, sofort ergänzt werden durch die Schaffung einer zentralen, fachkundigen und verantwortlichen Kontrollstelle, die von Prof. Fantoli und der Talsperren-Kommission wiederholt, bis jetzt aber vergeblich, gefordert worden war. Der Kontrollstelle wäre für jedes Staubecken zu überbinden: Prüfung der Berechnungen des Projektes, Prüfung der geologischen Verhältnisse, Kontrolle der Bauausführung durch periodische Inspektionen, Vornahme von Belastungsproben, Kollaudation. Ueberdies ist erforderlich, dass die Bauleitung stets nur fachkundigen Ingenieuren anvertraut wird, die für eine sorgfältige Beachtung der technischen Vorschriften Gewähr bieten;

erachtet ferner als unumgänglich, dass die Kontrollstelle sich in erster Linie mit den bereits im Bau befindlichen Staubecken, sowie denen, die im kommenden Frühjahr begonnen werden sollen, befasst.

Société Anonyme l'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS), Lausanne.

Von der Gesellschaft liegt der erste gedruckte Geschäftsbericht pro 1922 vor. Er enthält u. a. einen kurzen Abriss über die Gründung und Entwicklung des Unternehmens in der Zeit von 1919/22, den wir im Hinblick auf die Bedeutung der Frage der Energie-Verteilung in der Schweiz im allgemeinen und dieser sogenannten „Sammelschienen" im besondern nachstehend zum Abdruck bringen.

La Suisse est l'un des pays les plus richement dotés en forces hydrauliques. Elle est aussi l'un de ceux où les distributions d'électricité sont le plus largement répandues. L'utilisation de l'énergie électrique et partant des forces hydrauliques n'y est cependant pas encore ce qu'elle pourrait être. Faute de liaisons suffisantes, c'est-à-dire faute de lignes d'assez grande capacité de transport les reliant avec les usines électriques des régions alpestres, où les forces d'été abondent et où les forces d'hiver peuvent être assurées et régularisées par des bassins d'accumulation appropriés, nombre de centrales situées dans les contrées dont le régime hydraulique est précaire manquent des éléments de régularisation, de réserve et de sécurité qui leur permettraient de poursuivre activement le développement de leurs réseaux de distribution.

Il y a là une situation à laquelle il convient de remédier. L'absence de liaisons importantes entre usines électriques de caractéristiques hydrauliques différentes s'est fait trop cruellement sentir pendant et immédiatement après la guerre, alors que la crise du charbon sévissait avec l'intensité dont tout le monde a encore le souvenir (elle se fit non moins dûrement sentir depuis, pendant la sécheresse persistante qui caractérisa les années 1920 et 1921), pour que tous ceux qui détiennent quelque savoir et quelque pouvoir ne se fassent pas un devoir de travailler en vue d'assurer un avenir meilleur. Il est dans l'intérêt de notre économie nationale que les forces hydrauliques du pays soient non seulement de plus en plus utilisées, mais qu'elles le soient de mieux en mieux, rationnellement, et que l'énergie électrique soit abondamment répandue dans le pays tout entier. On n'y arrivera pas par des demi-mesures comme celles qui consistent à établir entre réseaux de distributions voisins des liaisons de fortune capables de satisfaire tout juste à des besoins momentanés et limités; on n'y arrivera pas d'avantage par des efforts non concentrés et qui n'ont souvent d'autre effet que de rendre plus difficiles et de renvoyer à plus tard les actions d'ensemble nécessaires. On n'y arrivera qu'en faisant converger tous les efforts vers le même but: la création d'un réseau général de grosse distribution à haute tension qui, reliant entre eux les principaux centres de production et les principaux centres de consommation, permette, par le jeu des vases communiquants, de combiner, de marier, les forces des eaux alpestres, accumulées ou non et généralement à hautes chutes, avec celles de nos rivières jurassiennes et des fleuves qui sous de faibles chutes d'ailleurs variables bordent et passent nos frontières. Seul un tel réseau général permettra de tirer tout le parti possible de l'ensemble de nos forces hydrauliques, d'en intensifier l'utilisation, d'assurer et de régulariser les services de distribution, d'éviter les immobilisations mal justifiées qu'à son défaut certaines entreprises peuvent être amenées à envisager, d'équiper enfin selon un plan d'ensemble, dans la forme et dans l'ordre répondant le mieux aux besoins généraux du pays, les chutes encore inutilisées.

Il n'est pas d'entreprise électrique qui n'ait intérêt