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

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 3 (1910-1911)

Heft: 24

Artikel: Techinuque hydraulique

Autor: Rusca, Giovanni

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-919955

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Die Vergleichung der daraus resultierenden Frachtsatztabellen, wiederum auf Grundlage eines Transportgewichtes von 10 Tonnen, ergiebt

4. für die Rheinroute die wichtige Schlussfolgerung, dass durch sie das ganze nördlich der Alpen liegende Gebiet auch späterhin versorgt werden wird und keine Alpenbahn von Süden her in diese ausschliessliche Rheininteressenzone einzubrechen vermöchte;

5. dass wieder die Simplon-Lötschberglinie von Venedig, wie Genua aus, alle andern Transitwege konkurrenziert (ausgenommen die Adriabahn) und der Splügen der Greina gegenüber beträchtlich im Vorteil steht. Die Adriabahn ist imstande, den viel kürzern Weg Genua-Simplon von Venedig aus beinahe zu konkurrenzieren; sie unterbietet aber alle andern von Venedig nach der Schweiz ausstrahlenden Verkehrswege ganz bedeutend.

Technique hydraulique.

Par GIOVANNI RUSCA, ingénieur, Locarno.

Parmi les choses qui attirent l'attention du technicien à la merveilleuse exposition de Turin, il y en a une qui ne saurait assez être recommandée aux collègues suisses qui iront encore la visiter, dans cette saison très-favorable, avant sa clôture.

Il s'agit d'un système pour la protection des berges et des dunes, ayant analogie avec celui de l'ingénieur italien Villa, tenté il y a quelques années en différents endroits d'Europe, mais perfectionné à un très-haut degré par l'ingénieur français Paul Decauville, ancien sénateur, célèbre par sa première création des petits chemins de fer, connus et appliqués dans tout le monde.

Le système Decauville et l'inondation de 1910 aux environs de Paris (Asnières). (Voir le texte.)

Sa simplicité et solidité furent constatées et prouvées, surtout en France, mais aussi en beaucoup d'autres pays; il viendra prochainement chez-nous, par disposition de l'Inspectorat Fédéral en Chef des Travaux Publics, dans les alentours et en aval de Thoune, le long de l'Aar, et de la

Zulg, quand les eaux seront basses, mais encore dans le courant de cette année. Comme le confluent est à différence de la rivière un torrent à charriage, pour lutter contre les galets, il faudra adopter un revêtement plus épais, avec dosage plus riche en ciment; mais on prévoit plein et certain succès, car le sol sur lequel reposera la cuirasse est très solide: de plus on pourra comparer les effets dans les deux conditions bien différentes, car le premier essai de ce genre se fait justement en Suisse où le résultat aura une importance spéciale.

Le système se compose de briques, pesant de 5 à 6 kilos, percées par deux trous, dans lesquels on fait passer soit des fils d'acier galvanisé (eau douce), soit des fils d'aluminium extra-pur (eau salée).

Ces briques formées sur place d'un mélange de 300 kilos de ciment pour un m^3 de sable, peuvent être employées presque immédiatement, dès que le talus a été réglé à la pente voulue.

Des appareils speciaux dits „claviers" placés au sommet servent à l'opération de la mise en œuvre sur les fils préparés à cet effet qui sont attachés à leur partie inférieure à un câble formant la base même du revêtement.

Lorsqu'on est arrivé à la hauteur où l'on veut arrêter le revêtement, les claviers sont retirés, puis on réunit les fils en faisceaux, d'abord deux par deux, puis quatre par quatre, de façon qu'ils soient tous également tendus: on les ancre ensuite dans la berge au moyen de briques, autour des quelles on les enroule et qui servent de corps morts.

La souplesse de cette cuirasse lui permet d'épouser toutes les formes de talus et se prête également au revêtement des musoirs, tournant brusques, etc.: les briques plus courtes nécessaires pour ces travaux spéciaux sont faites au moyen de cales télescopiques, introduites dans les moules.

Quant aux presses pour la formation des briques après plusieurs essais Mr. Decauville est arrivé à un type tout en acier, qui pèse 450 kilos, facilement transportable sur quatres roues: la pression énorme de 20 000 kilos sur les deux briques en confection simultanée, est donnée au moyen de deux volants, actionnant une double vis et des biellettes: les briques fraiches doivent être maniées et mises en tas avec soin sur des madriers bien droits, ou sur un sol dur et rigoureusement uni.

Un matériel complet pour faire 40 mètres carrés de revêtement par jour ne pèse que 600 kilos: deux hommes suffisent pour obtenir la pression susdites en 15 secondes.

Les briques ce fabriquent de préférence là où on doit les employer à bras, par des manœuvres, dans des conditions très-économiques, car on trouve presque partout du sable graveleux sans grande dépense: quant au ciment sa fabrication fait depuis bien des années des progrès incessants ce qui diminue le prix et améliore la qualité: le malaxage doit être très-soigneux.

Une équipe de 4 ouvriers fait facilement en 10 heures 1500 briques avec la presse à 6 moules, ou 1200 à 1300 avec celle à 2 moules qui donne une pression beaucoup plus forte: le produit peut être employé au bout de 5 à 6 jours, mais il gagne en qualité si l'on peut attendre davantage.

Chaque brique a 260 mm. de longueur sur la grande face et 210 sur la petite; sa hauteur est de 130 et son épaisseur de 85; on en fait aussi de 100 pour avoir une cuirasse plus solide et très-peu plus coûteuse, la main d'œuvre étant la même: les fils ont 3 mm de diamètre: si le travail n'est pas plus que soigné, surtout dans le premier rang de base, on ne pourrait pas continuer la pose des rangs suivants et tout serait à démonter.

Selon les circonstances on peut procéder en trois manières:

I à sec sur une base ferme, qui est la plus simple: la cuirasse soutenue par le haut et par le bas charge peu la base;

II dans l'eau, sans base déterminée; c'est un travail qui demande beaucoup de soin, la cuirasse étant retenue seulement par le haut:

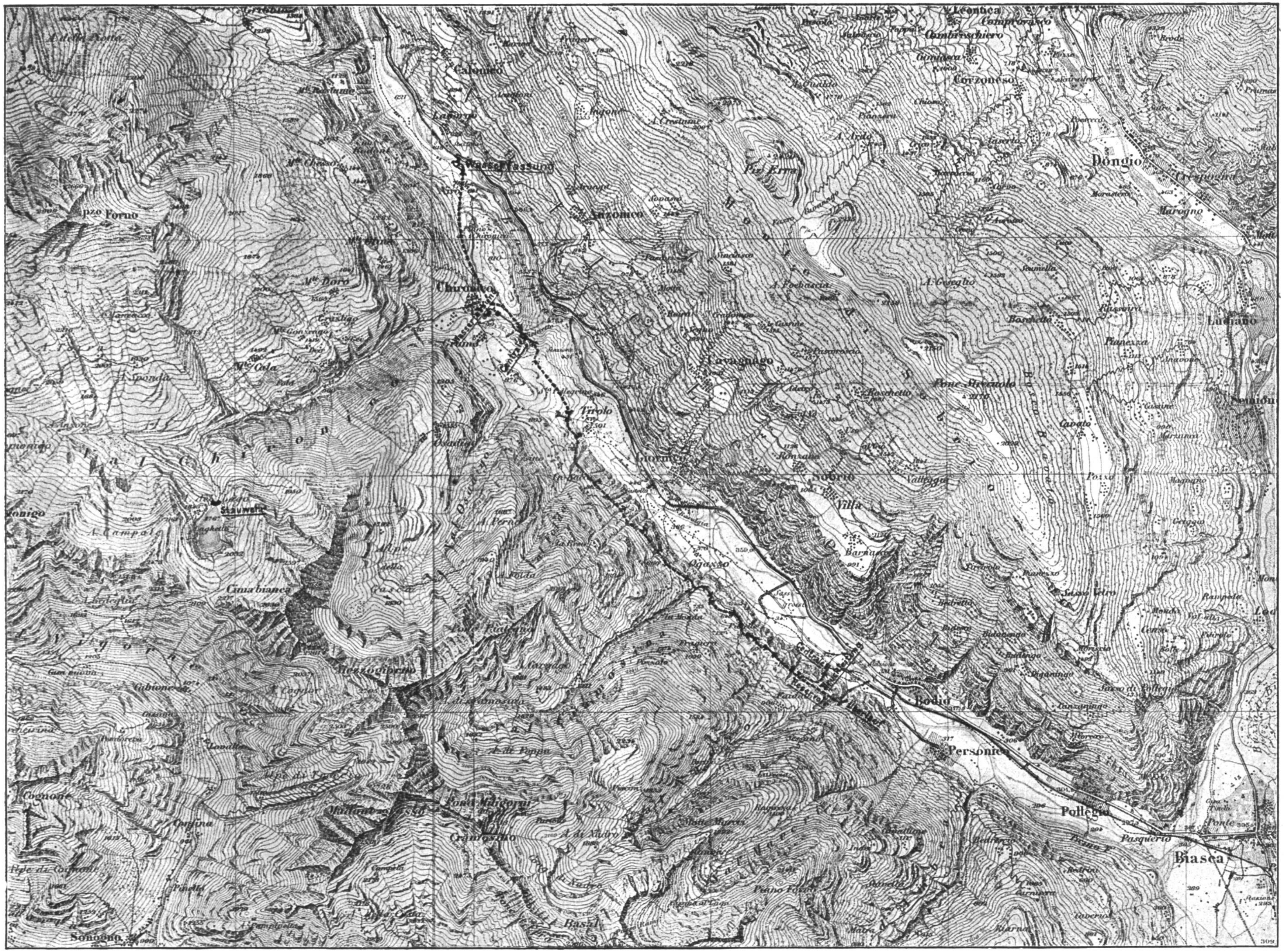
III dans l'eau, sur une base ferme preparée pour la pose à sec: la manière la plus difficile, les ouvriers sont obligés de porter constamment la culotte de scaphandrier, pratique pour un travail passager; aussi le coût augmentera sensiblement.

Outre la consolidation des rives des torrents le cuirasse Decauville est apte pour les talus de chemin des fer et de route: dans bien des cas on pourra, en en augmentant la pente, économiser notablement dans les achats de terrain. Les eaux de pluie glissent plus facilement sur la surface unie des briques de ciment que sur les perrés en pierres sèches et la dépense sera moins élevée tout en offrant des garanties plus grandes.

Aussi la navigation intérieure pourra avantager beaucoup, par exemple, dans les canaux étroits en empêchant les éboulements causés par les ondes des propulseurs et dans les installations des ports, surtout là où il sont profondément encaissés, épargnant beaucoup d'espace.

La résistence à la gelée est aussi parfaitement prouvée au laboratoire de l'École Nationale des Ponts et Chaussées à Paris: après 25 gels et dégels successifs on n'a constaté à la surface des briques ni fissure, ni effritement, paraissant tout-à-fait intactes extérieurement.

Soumises ensuite à des expériences de résistance à la rupture par compression en les posant de champ entre les deux plateaux d'une presse hydraulique ces briques ont offert une résistence de 130 kg par centimètre carré.



Mit Genehmigung der Schweizerischen Landestopographie reproduziert.

Abbildung 1. Übersichtsplan des Biaschinawerkes

Quant au prix il devrait être désormais assez facile pour un technicien d'en inférer qu'il variera selon les circonstances pour ce qui concerne surtout les matériaux, la manière d'exécution des travaux, etc., tout en restant, ou contraire, presque constant celui pour la main d'oeuvre concernant la confection et la pose des briques, l'outillage pouvant être loué à conditions favorables et un contre-maitre suffisant pour instruire rapidement les ouvriers du pays.

De manière que même en Suisse, où il y a presque partout la possibilité de se procurer, à bon marché, le matériel pierreux, ce système doit réussir economiquement préférable en beaucoup de cas, à part les autres grands avantages qu'il offre sous maints aspects.

Pour fournir une épreuve palmaire, visible, convainquante de l'efficacité et de la résistance de la cuirasse Decauville, on reproduit ici une photographie qui montre la constitution géologique d'une ile des environs de Paris à Asnières, formée par une décharge publique depuis cinquante ans: on y voit distinctement les tuilots, les plâtras, les culs de bouteilles qui forment un terrain hétéroclite vraiment extraordinaire, surtout sans cohésion.

La célèbre inondation de février-mars 1910, dépassant celle de 1658, constitua une épreuve des plus redoutables, car la crête qui devait rester un mètre au dessus des plus hautes eaux, fut submergée de 2,50 m, mais la cuirasse a resisté admirablement.

La petite déformation causée par la chûte de deux grands peupliers (les arbres venant conservés dans les briques, du reste sans inconvenients, les fils restant intacts et passant à droite et à gauche), a été corrigé par deux hommes en une demie journée.

Cette photographie, prise le 31 mars 1910, après les deux crues consécutives de l'inondation, démontre comme la cuirasse Decauville sait supporter le rude attaque d'un terrible courant, tandis que toutes les berges voisines non protegées, subirent un véritable désastre.

On comprendra maintenant plus facilement le succès eu à l'Exposition de Bruxelles, dont le Jury International décerna le Grand Prix à ce système et la multiplication rapide de ses applications, non

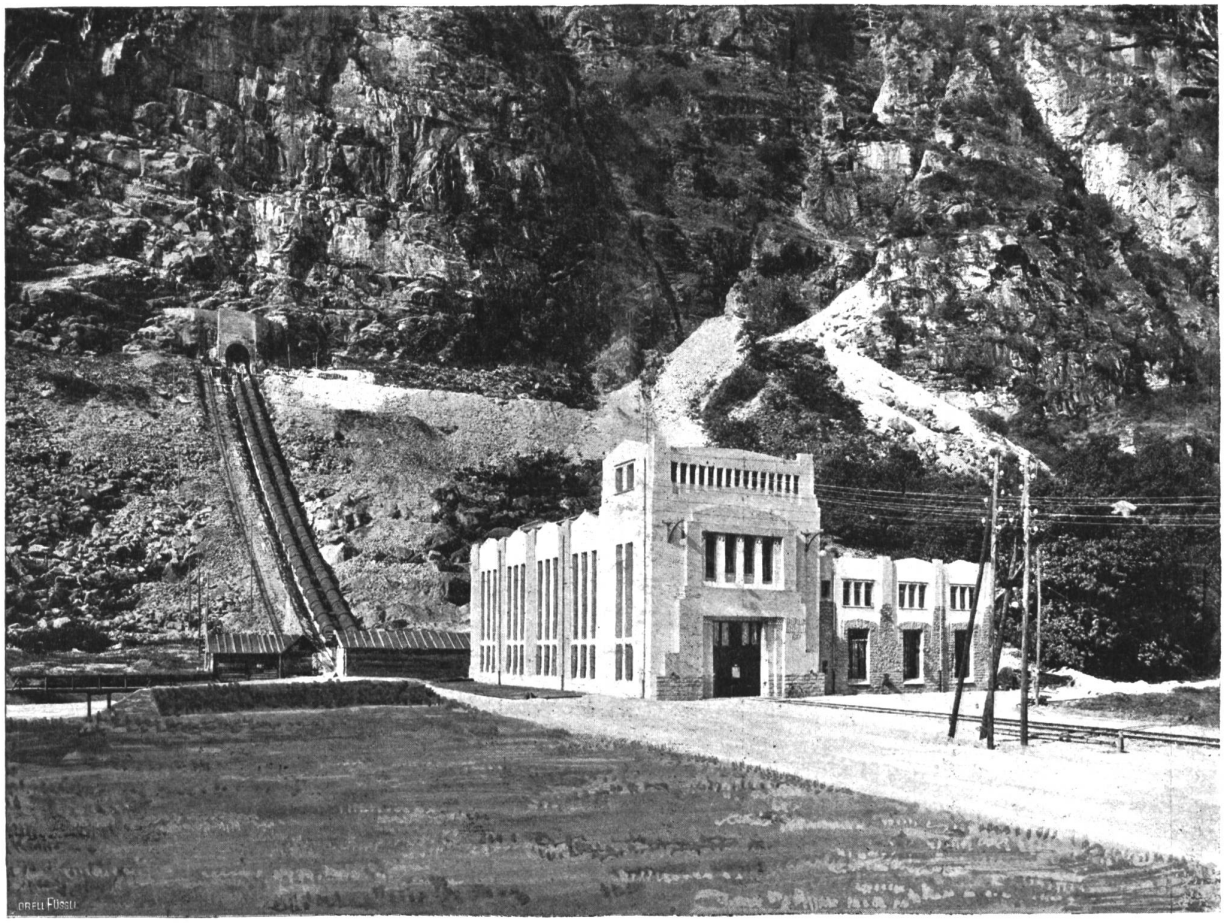


Abbildung 2. Maschinenhaus des Biaschinawerkes bei Bodio mit dem offenen Teile der Druckleitung.

seulement en France mais en Italie, en Suisse, au Canal de Suez, en Cochinchine, au Brésil, bref ce sera bientôt le tour du monde, partout où les techniciens alertes et entreprenants en sauront tirer tout le profit qu'il peut donner, d'une extension, aujourd'hui, inappréciable.

Das Biaschinawerk.

Zwischen Lavorgo und Bodio durchbricht der Tessin die romantische Biaschinaschlucht mit einem Gesamtgefälle von fast 300 Metern, das die Gotthardbahn mit den beiden Kehrtunnels oberhalb der Station Giornico überwinden muss. Wie die durch dieses Gefälle entstehende mächtige Wasserkraft rationell auszunutzen sei, bildete seit bald einem Jahrzent den Gegenstand eifriger und gründlicher Studien des technischen Leiters der Aktiengesellschaft „Motor" in Baden, Direktor Nizzolas, der selber ein Sohn des Tessins, gebürtig aus Lugano, ist. Seine Untersuchungen und die darauf eingeleiteten langwierigen Unterhandlungen fanden ihren Abschluss in dem Konzessionsbegehren vom 7. April 1905, das der tessinische Grosse Rat am 27. Juli des gleichen Jahres genehmigte. Schon im Frühjahre 1906 wurde der Bau begonnen; die obere Hälfte stand unter der Leitung von Ingenieur Casella, ebenfalls einem Tessiner, die untere dirigierte Ingenieur de Sanctis. Die Oberleitung führte zuerst Ingenieur Cavalli, dann, als dieser 1908 den „Motor" verliess, Oberingenieur Brodowsky. Die Ausarbeitung des Projektdetails lag in den Händen der Ingenieure Dübendorfer und Ehrensperger. Nach fünfjähriger Bauzeit und Überwindung nicht geringer Schwierigkeiten konnte im Laufe des Sommers 1911 das Werk in Betrieb gesetzt werden. (Abbildung 1). Seine festliche Einweihung nahm am 10. September eine geladene Gesellschaft, Vertreter der Behörden, der technischen Vereine, der mitwirkenden Firmen, befreundete Ingenieure und Techniker aus der Schweiz und Oberitalien, Vertreter der Presse, die Mitarbeiter des Werkes selbst, bei prächtigem, mit Wärme reichlich gesegnetem Wetter vor. Ein Extrazug führte am Sonntag morgen die Gesellschaftvon Bellinzona talaufwärts bis Bodio und hier auf dem von der Gesellschaft „Motor" angelegten Industriegeleise bis dicht an das Maschinenhaus, ein in gefälligem, der Landschaft gut angepassten Gebäude (Abbildung 2). Hier endigt die doppelte Druckleitung; jedes Leitungsrohr speist zwei Turbinen mit vertikaler Welle von je 10,000 P. S. Das Maschinenhaus ist somit für eine Gesamtleistung von 40,000 P. S. eingerichtet. Indessen sind gegenwärtig nur 30,000 installiert (drei Generatoren zu 7000 Kilowatt). Die Turbinen sind mit Dreiphasengeneratoren von 8000 Volt, 50 Perioden, direkt gekuppelt; die Erregermaschinen sind auf die Generatoren gesetzt. Das aus den Turbinen abfliessende Wasser wird von einem Sammelkanal aufgenommen und durch einen 550 Meter langen, eingeschnittenen Unterwasserkanal wieder dem Tessin zugeleitet.

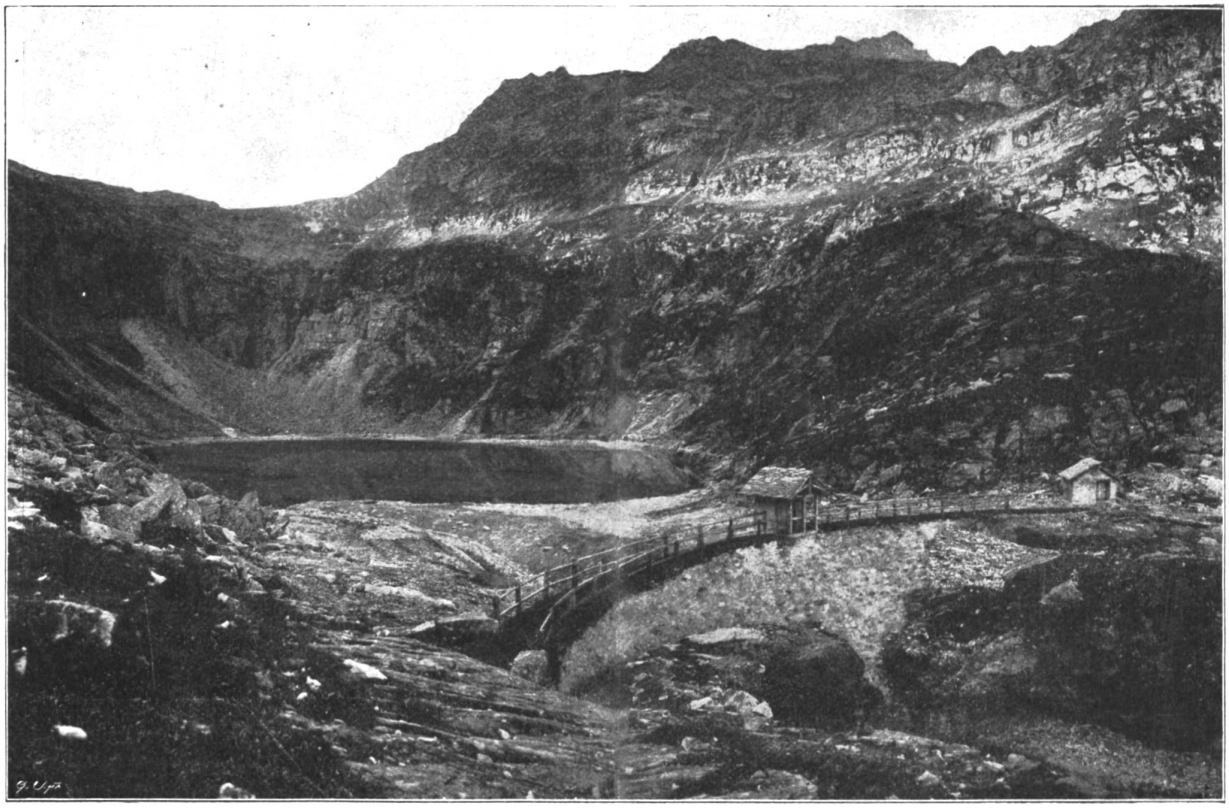


Abbildung 3. Chironico-See mit Stauanlage.

Die Anlage und Installation des Maschinenhauses ist äusserst rationell, mit fast raffinierter Ökonomie durchgeführt; das Ganze ist zwar durchaus gefällig, aber ohne jede überflüssige Zutat. Das erklärt sich ohne weiteres daraus, dass das Werk möglichst billige Kraft für Unternehmungen der elektrolytischen Industrie liefern muss. Es gibt seine Energie en gros ab, dem entspricht auch der Preis. Für diese industriellen Unternehmungen hat die Gesellschaft „Motor" selbst den Boden bereitet. Sie erwarb in dem flachen, breiten Talgrunde, der sich vorzüglich für Industrie eignet, ein Terrain von einer halben Million Quadratmetern, das sich unmittelbar nördlich an die Zentrale anschliesst. Dieses Terrain wurde durch ein Bahngeleise mit der Station Bodio verbunden, Strassen wurden gebaut, der Tessin korrigiert und mit einem Hochwasserdamm versehen, eine Wasserversorgung erstellt. Schon haben sich mehrere Etablissements angesiedelt, so die Ferrosilicium und Ferrochrom erzeugenden „Gotthardwerke", an deren Gründung der „Motor" selbst beteiligt war, und die