

Kraftwerksbauten in Norditalien

Autor(en): **Töndury, G.A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **68 (1950)**

Heft 13

PDF erstellt am: **19.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-57990>

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.

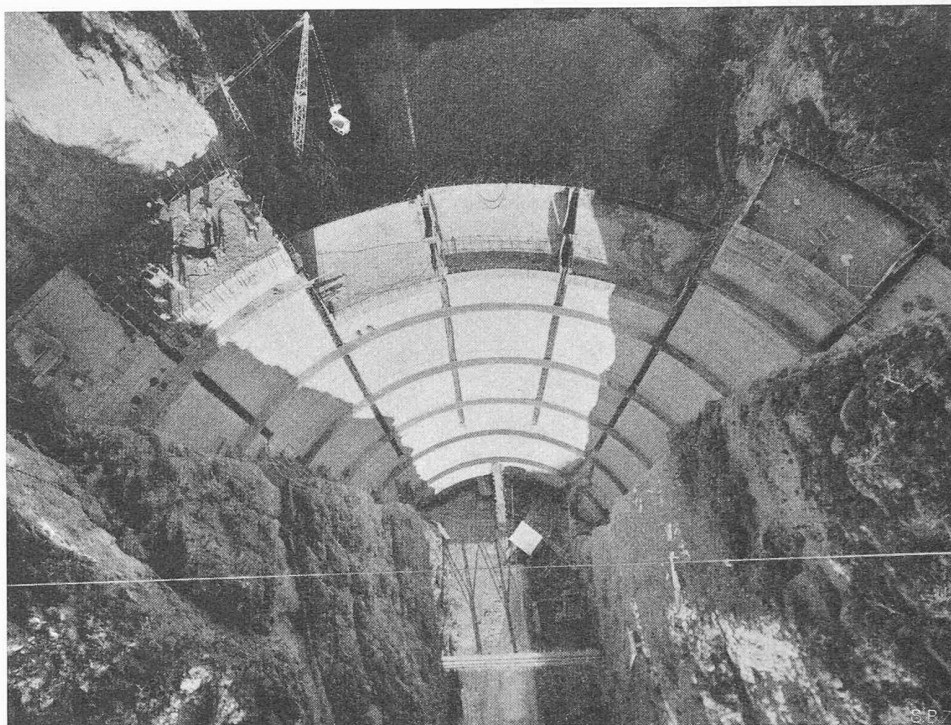
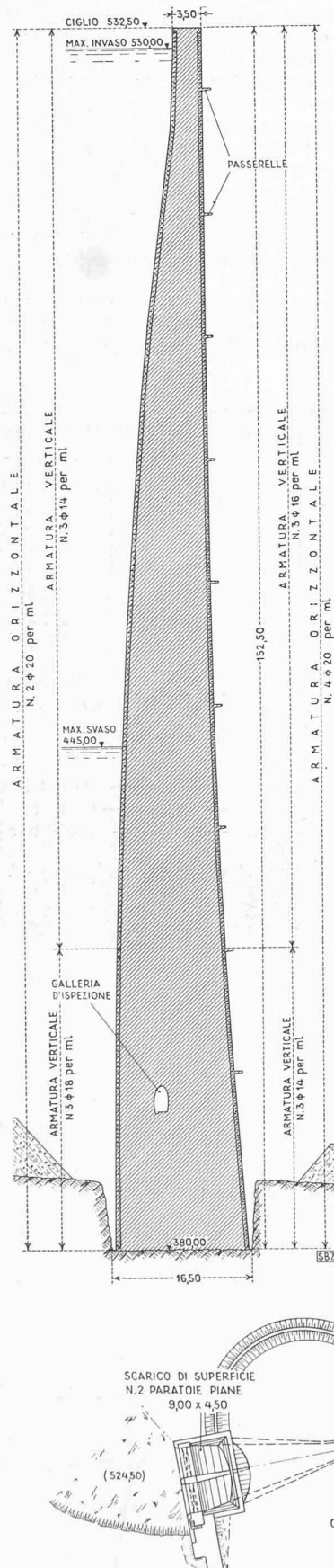


Bild 21 (links).
Querschnitt 1:800

Bild 23. Ansicht von der Strassenbrücke, Bauzustand 24. November 1948
Bogenstaumauer Sta. Giustina am Noce

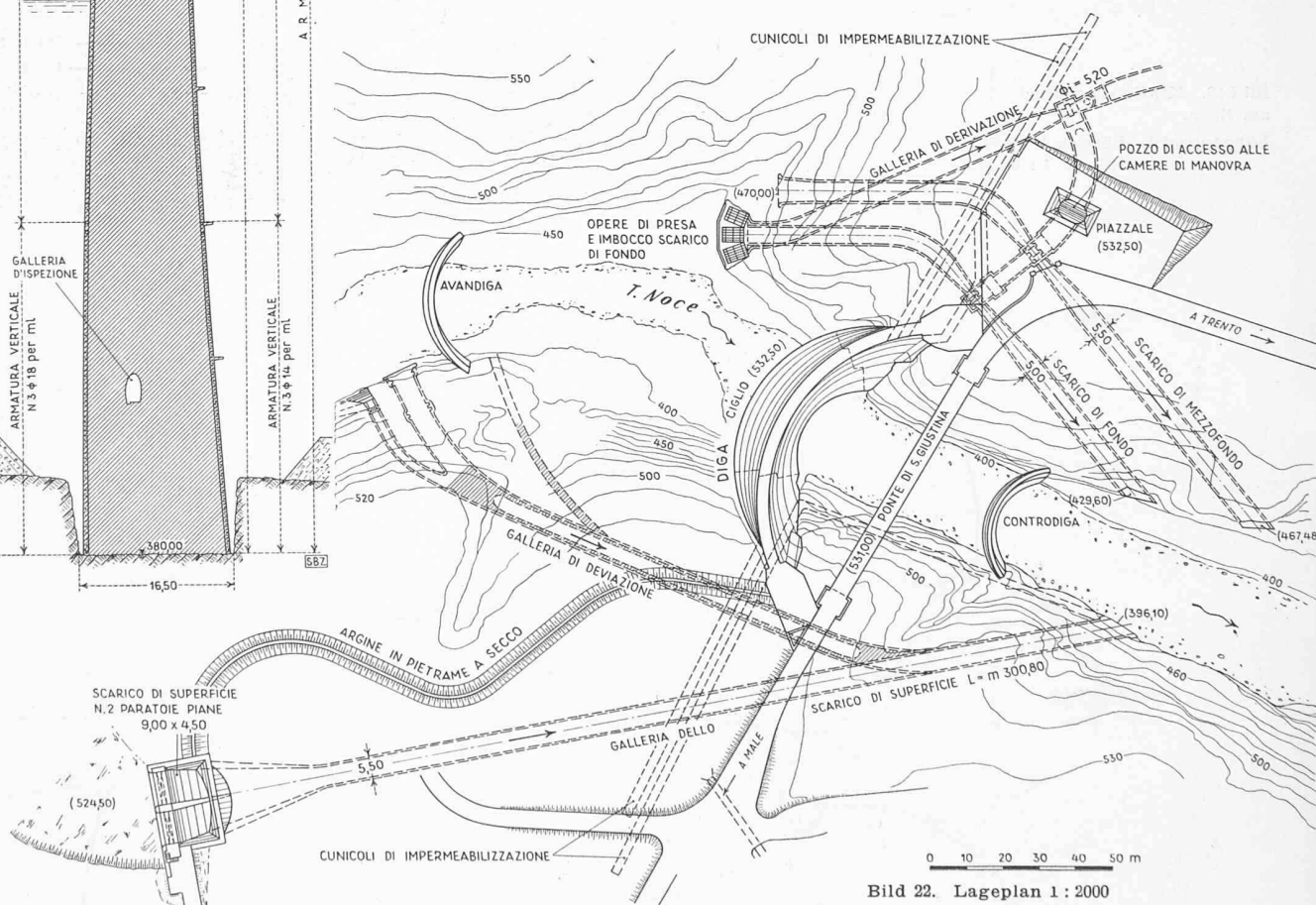


Bild 22. Lageplan 1 : 2000

Kraftwerkbauten in Norditalien

DK 621.311.21 (45)

Von Dipl. Ing. G. A. TÖNDURY, Baden

(Forts. von S. 139)

d) Kraftwerkgruppe am Noce

Der Noce-Fluss, der östlich des Tonalepasses in der Cevedalegruppe entspringt, fliesst zuerst in östlicher und nord-östlicher Richtung durch das Val di Sole, biegt nördlich Cles nach Süden um und durchfliesst das Val di Non, um südlich

Mezzocorona in die Etsch (Adige) zu münden (Bilder 19 u. 20). Die Kraftwerkgruppe des Trentino am Noce wird nach Vollerfüllung aller projektierten sieben Stufen das Gefälle von 2600 m ü. M. bis zur Kote 200 m lückenlos ausnützen. Im Betrieb befinden sich heute die zwei obersten und die zweitunterste Stufen; einige Daten sind aus Tabelle 7 ersichtlich.

Die oberste Stufe nützt den Riale Careser vom Stausee Careser (Stauziel Kote 2600 m) von 16 Mio m³ am Fusse des

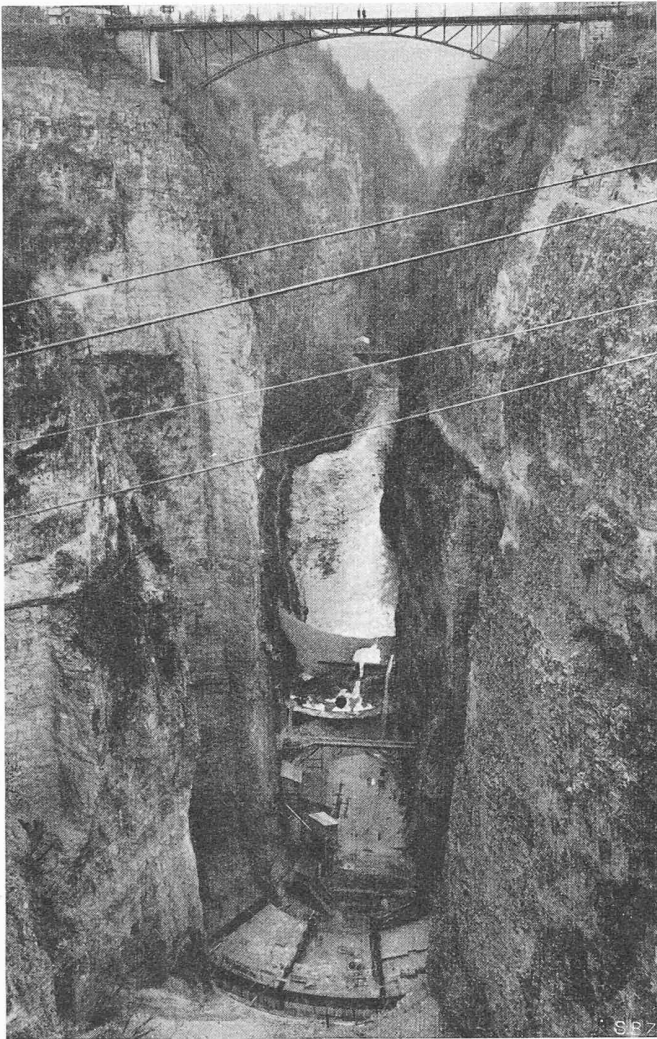


Bild 24. Widerlageraushub und Fundamentbeton
Bauzustand 16. Nov. 1946

Vedretta del Careser, eines südlichen Gletscherstroms der Cima Venezia, bis zur Zentrale Malmagare aus. Die in den Jahren 1929/33 gebaute 60 m hohe Staumauer aus Gussbeton P 200 bis 300 weist eine Kronenlänge von 444 m und eine Betonkubatur von 190 000 m³ auf; die Dilatationsfugen wurden in Abständen von 18 m angeordnet. Die Staumauer wurde in vier Bausaisons (100 bis 110 Arbeitstage) erstellt und man erreichte Tagesleistungen bis zu 1000 m³. Trotz der Verwendung von Gussbeton, der bei der Besichtigung schon 15 Jahre alt war, sind nur ganz geringfügige Frosteinwirkungen zu konstatieren.

Die Druckleitung der obersten Stufe ist in einem Schrägschacht neben dem Schrägaufzug untergebracht, eine Lösung, die grosse betriebliche Vorteile bietet und in Italien sehr oft angewendet wird.

In Malmagare wird der Gletscherbach Noce bianco gefasst und in einem Dufour-Entsander gereinigt. Später wurde noch ein zusätzliches grösseres Absetzbecken gebaut; beide sind jedoch nicht imstand, das stark getrübbte Sommer-Gletscherwasser befriedigend zu entsanden.

Ein interessantes Bauwerk wird zur Zeit in einem Seitental westlich Cogolo errichtet; es handelt sich um den Bau einer 50 m hohen Talsperre in Trockenmauerwerk zur Schaffung des 16 Mio m³ fassenden Stausees Pian Palù mit anschliessender Kraftwerkstufe Pian Palù-Cogolo (599,2 m, 20 460 kW, 70,5 Mio kWh). Die Ausführung dieser Staumauer von 145 000 m³ Inhalt erfolgt wegen einer geologisch nicht ganz einwandfreien Flanke in Trockenmauerwerk mit einer wasserseitigen 2 bis 6 m starken Mörtelmauerschicht und Abdeckung mit 40 cm starken Eisenbetonplatten; man rechnet mit einer durchschnittlichen Leistung von 300 bis 400 m³ Mauerwerk pro Tag. Die Staumauer soll in verschiedenen Etappen (Stauzielkoten 1763,5, 1775, 1785 und 1800) erstellt

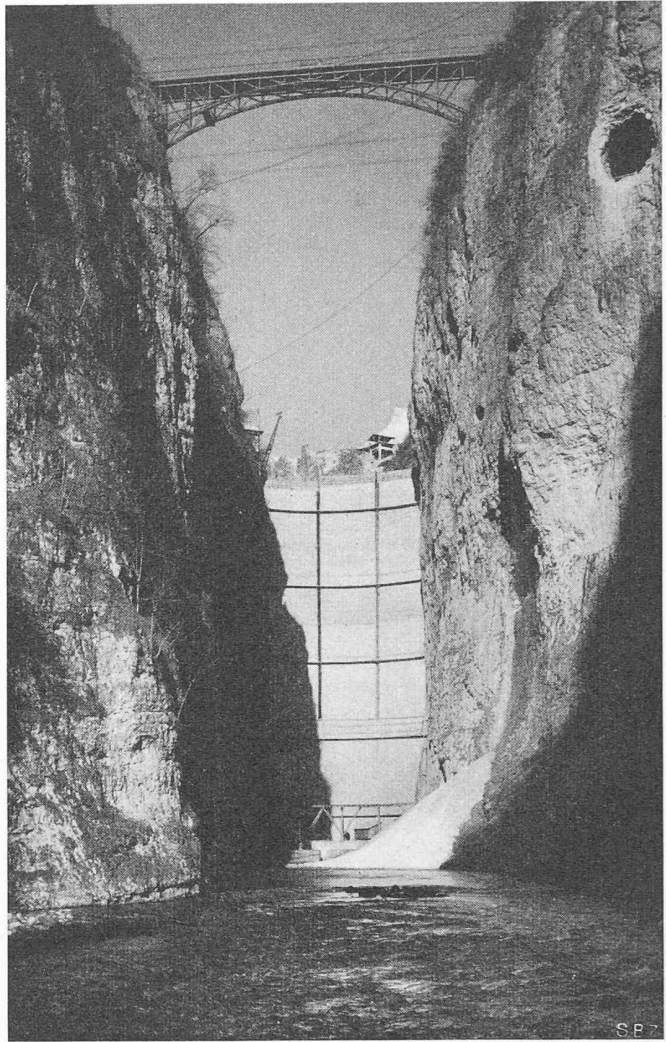


Bild 25. Luftseitige Ansicht, Bauzustand 24. Nov. 1948. Kronenhöhe
1 m über Oberkante der Strassenbrücke

werden und je nach den erzielten Resultaten bis zur maximal vorgesehenen Stauzielkote von 1800 erhöht werden. Zur Gewinnung eines zusätzlichen Stauraums von etwa 2,5 Mio m³ wird nach der gleichen Methode wie bei den Stauseen in der Adamellogruppe eine hydraulische Abtragung der Alluvialfüllung im Stausee Becken durchgeführt. Bei den Druckstollenarbeiten sind Schwierigkeiten entstanden durch das Auftreten starker Gaseinbrüche. Die Zentrale Cogolo wird im Winter 1949/50 den Teilbetrieb aufnehmen.

Ebenfalls im Bau befindet sich z. Zt. die Kraftwerkstufe Sta. Giustina-Mollaro (184,5 m, 103 500 kW, 279,7 Mio kWh), das wichtigste z. Zt. im Bau befindliche Kraftwerk der Edison-Gruppe; es wird in eigener Regie erstellt. Im Canon des Val di Non im südlichsten Noce-Tal wird bei der Strassenbrücke südlich Cles durch den Bau einer 152,5 m hohen dünnwandigen Bogenstaumauer ein 8 km langer Speichersee von 172 Mio m³ nutzbarem Stauinhalt geschaffen (Stauziel Kote 530 m). Es werden etwa 400 ha Land überschwemmt, teilweise Rebland mit wenigen Häusern. Das Einzugsgebiet misst hier bereits 1050 km² mit jährlichen totalen Abflüssen von rd. 1000 Mio m³.

Bei der Staumauer Sta. Giustina (Bilder 21 bis 25) handelt es sich um ein ausserordentlich kühnes und imponierendes Bauwerk, das nach Fertigstellung anfangs 1950 die höchste Bogensperre Europas und die zweithöchste der Welt darstellen wird; sie wird nur übertroffen durch den soeben fertiggestellten rd. 170 m hohen Ross-Damm in den Vereinigten Staaten (Erbauerin: Stadt Seattle im Staate Washington). Die Bogenstaumauer Sta. Giustina in plastischem, vibriertem Beton P 250 hat eine Betonkubatur von rund 120 000 m³ und ist an der Krone 3,50 m und an der Basis nur 16,5 m stark; die Mauer erhält eine leichte Armierung. Zur Abdichtung des Staubeckens und zur sorgfältigen Fundie-

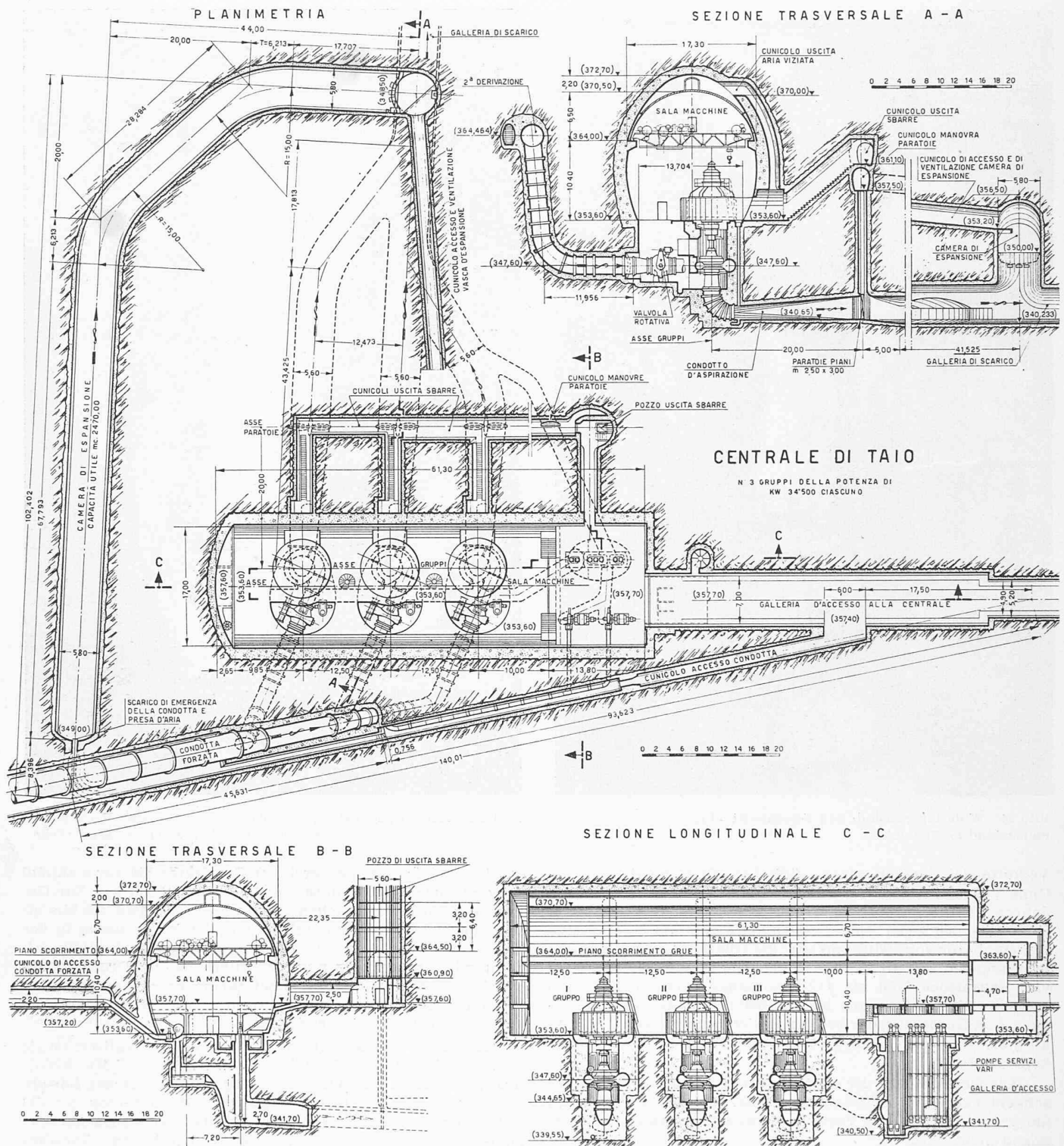


Bild 26. Kraftwerkstufe Sta. Giustina-Mollaro. Kavernen-Zentrale von Taio. Masstab 1:800

rung der Staumauer wurde im Kalkdolomit von der Sohle und von sechs horizontalen Stollen aus ein sehr engmaschiges und tiefgreifendes Injektionsdiaphragma erstellt. Umfangreiche Entlastungsbauten (Grundablass, Entlastungsablass und Hochwasserüberlauf) erlauben 1200 m³/s und unter Berücksichtigung des Retentionsvermögens des Stausees Hochwasserwellen von 1500 m³/s abzuführen.

Die Kraftwerkstufe Sta. Giustina-Mollaro wird für 66 m³/s ausgebaut. Der Druckstollen von 5,20 m Durchmesser ist 2052 m lang und steht unter hohem statischem Druck. Für die Art der Verkleidung werden vier verschiedene Typen untersucht, darunter ein armerter Typ mit 2000 kg Rund-eisen pro m und ein Typ ohne Armierung mit vier horizontalen Dilatationsfugen mit Kupferblecheinlage. Interessant ist speziell die Wasserschlosskonstruktion: da das Gefälle

zwischen 80 und 180 m variiert, wurde zur Erreichung eines möglichst stabilen Betriebs neben dem Vertikalschacht von 6,00 m Durchmesser ein schraubenzieherförmiger Schrägschacht (Schachtdurchmesser 5,2 m, Gewindedurchmesser 42,7 m und 50,7 m) gebaut (Bild 27, S. 173). Die 150 m lange Druckleitung von 3,70/3,50 m Durchmesser ist in einem Druckschacht verlegt und führt zur Kavernen-Zentrale von Taio (Bild 26), in der drei Einheiten installiert sind. Der Unterwasser-Druckstollen zum Ausgleichsweiher von Mollaro ist 1917 m lang.

Zwischen Cogolo und dem Stausee Sta. Giustina sind im Haupttal zwei weitere Kraftwerkstufen projektiert und zwar Cogolo-Malé (511,2 m, 70 000 kW, 339,0 Mio kWh) und Malé-Bozzana (186,3 m, 40 000 kW, 179,4 Mio kWh), deren Bau nächstens in Angriff genommen werden soll. Ferner sind noch

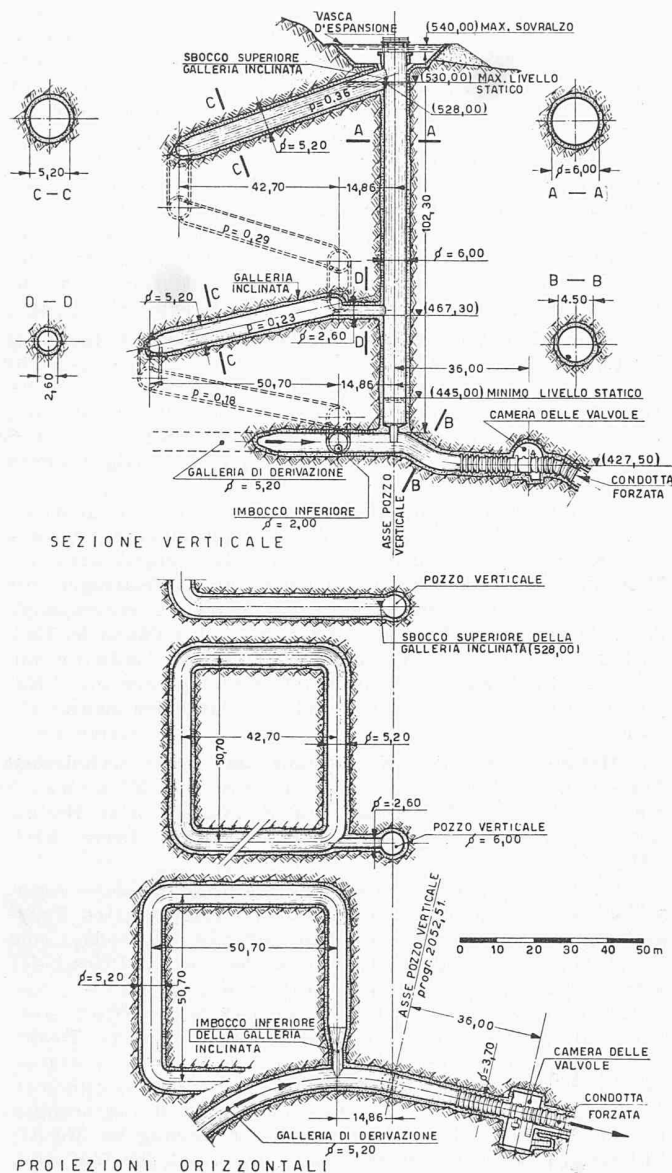


Bild 27. Wasserschloss der Stufe Sta. Giustina-Mollaro, 1:2000

eine seitliche Kraftwerkstufe Stausee Malghette (7 Mio m³), Val Piano (700,5 m, 11 000 kW, 35,5 Mio kWh) südlich des Noce und die unterste Stufe Mezzocorona-Gruma für 82,5 m³/s (18,2 m, 11 200 kW, 45,3 Mio kWh) projektiert.

4. Das Ponale-Kraftwerk

Bei Riva am Gardasee wurde noch das in den Jahren 1925/29 erstellte *Ponale-Kraftwerk* der Società Idroelettrica Ponale (50 % Soc. Edison, 50 % SADE) besichtigt, welches das Wasser des 655 m hoch gelegenen Lago di Ledro (60 Mio m³) bis zum 65 m hoch gelegenen Lago di Garda ausnützt (Bild 1). Installiert sind hier drei Maschinengruppen von insgesamt 60 000 kW. Die Energieproduktion beträgt 120 bis 130 Mio kWh.

Das interessanteste Objekt dieses Kraftwerkes ist die 1947 fertig installierte grosse fünfstufige Pumpe von 42 000 PS, die es erlaubt, 4 m³/s vom Gardasee in den 600 m höher gelegenen Stausee zu heben. Es handelt sich dabei um eine der grössten Pumpen in Europa, geliefert von der bekannten Gesellschaft «Costruzioni Meccaniche Riva», Milano. Die horizontalachsige Maschinengruppe Generator-Pelton-turbine-Kupplung-Pumpe beansprucht eine Grundfläche von rund 20 × 5 m. (Schluss folgt)

MITTEILUNGEN

Eine Tagung «Heizung und Lüftung» in Essen, veranstaltet vom Haus der Technik, findet am 25./26. April statt. Die Redner sind: Oberstadtdirektor Dr. Rosendahl, Prof. Dr. W. Liese (Berlin) und die Ingenieure Eichenberg (Köln),

Prof. Dr. O. Krischer (Darmstadt), H. Schaefer (Essen), C. Malmendier (Köln), W. Raiss (Wiesbaden), M. Jungbluth (Frankfurt), O. H. Brandt (Bergisch-Gladbach), W. Vente (Aachen), A. Busse (Essen), E. Hendriks (Hamburg), sowie Oberbaurat Kreutzberger (Essen). Das ausführliche Programm kann auf der Redaktion der SBZ eingesehen werden; die Anmeldung ist bis 12. April an das Haus der Technik in Essen, Hollestr. 1g, zu richten.

Die Instandstellung der beiden Grosbois-Stauanlagen im System des Canal de Bourgogne ist von den Ingenieuren M. Guenot und M. Thille in den «Annales des Ponts et Chaussées» 1949, Nr. 4, ausführlich geschildert. Die in den Jahren 1831/37 in Kalkmörtel gemauerte obere Staumauer von 29,25 m Maximalhöhe und 550 m Länge, die trotz nachträglichen Einbau von Strebepfeilern beunruhigende Bewegungen und Wasserverluste aufwies, wurde durch systematische Zementinjektionen verfestigt und mit dem lehmigen Untergrund innig verbunden. Der 1905 etwa 200 m flussabwärts erstellte 16,4 m hohe Erddamm, dessen Rückstau die obere Mauer sichern sollte, wies seinerseits wasserseitige Abrutschungen auf, die neulich durch Steinschüttungen am wasserseitigen Fuss konsolidiert worden sind.

Stahlpreise. Ab 9. März haben die mitteleuropäischen Walzwerke neuerdings eine Senkung ihrer Stahlpreise vorgenommen. Innerhalb Jahresfrist ist dies nun der vierte Preisabschlag, der wirksam geworden ist. Seit dem 1. Juli des vorigen Jahres sind somit die Stahlpreise, im Mittel genommen, um gut 50 % zurückgegangen. Dadurch sind die Stahlbauten vom Standpunkt der Wirtschaftlichkeit aus recht interessant geworden. Der Umstand, dass in den uns umgebenden Ländern, wie aber auch in Grossbritannien, Kanada und den USA die Stahlpreise schon seit geraumer Zeit den Stand erreicht haben, der nun auch bei uns eingetreten ist, ist der Hauptgrund, weshalb sich dort eine bedeutend vermehrte Beanspruchung der Stahlbauweise abzeichnet.

Widerlagersenkung der neuen Potomacbrücke in Washington. Die in der SBZ 1949, Nr. 52, S. 736 kurz geschilderte Widerlagersenkung zwang zur Unterfangung des fraglichen Widerlagers mittels 30 m langen, auf den Felsuntergrund reichenden, profileisernen Pfählen, wie in «Eng. News-Record» vom 9. Februar gezeigt ist. Nach Entfernen der benachbarten Zufahrtsrampen-Anschüttung hob sich das Brückenwiderlager um 3 mm. Wegen der unvorhergesehenen Widerlager-Unterfangungsarbeiten musste die Brücken-Eröffnung vom 10. Januar auf den 15. März verschoben werden.

Gewerbeschule der Stadt Zürich. Unter den Kursen für berufliche Weiterbildung ist für unsere Leser «Zeichnen für Bauleute» von F. Mössinger von Interesse. Er wird jeweils donnerstags von 19 bis 21.30 h im Zimmer 322 abgehalten. Beginn 27. April, Kursgeld für das Sommersemester 15 Fr. Die Anmeldung hat am 4. April im Gewerbeschulhaus zu geschehen, wo über alle Einzelheiten Auskunft erteilt wird (Tel. 23 87 24).

Horizontale Bohrungen in Lockergesteinen. Das unter diesem Titel in der SBZ 1949, Nr. 23, S. 326* und Nr. 24 S. 333* beschriebene schweizerische Verfahren von Dr. H. Fehlmann hat sogar in den USA, der Heimat der Idee, Interesse gefunden, wofür ein Bericht in «Eng. News Record» vom 5. Januar 1950 zeugt.

Persönliches. Dipl. Ing. L. Büeler ist nicht, wie in letzter Nummer irrtümlich gemeldet, Kantonsingenieur, sondern Stadttingenieur von Solothurn geworden.

NEKROLOGE

† Maurits ten Bosch, ehemal. Professor für Maschinenelemente an der ETH, ist am 12. Februar 1950 nach kurzer schwerer Krankheit im Alter von 67 Jahren gestorben. Ein otium cum dignitate — er trat Ende 1949 in den Ruhestand — war ihm nicht vergönnt.

M. ten Bosch wurde am 4. Juli 1883 im Haag als Sohn eines Kunstmalers geboren. Er durchlief die Schulen seiner Vaterstadt, verlor schon in jungen Jahren seine Eltern, verzichtete auf den Rat des Familienarztes auf eine militärische Laufbahn, zu der er sich stark hingezogen fühlte, entschloss sich, Ingenieur zu werden und begann im Jahre 1904 seine Studien an der mechanisch-technischen Abteilung des Eidg. Polytechnikums. Die Prüfungen wurden mit Leichtigkeit bestanden. 1908 bis 1913 war er Ingenieur bei Gebr. Bühler in

ordnung hat sich, trotzdem sie leider noch nicht in Kraft gesetzt werden konnte, schon heute in städtebaulicher Hinsicht günstig ausgewirkt. Die starr wirkende lange Aneinanderreihung gleich hoher Bauten wich einer lebendigeren Gestaltung, ohne dass dabei Bauland verschwendet worden wäre. Es liess sich anlässlich der Besichtigung feststellen, dass bei fast allen Siedlungen der letzten Jahre die umgebenden Freiflächen landschaftlich und gärtnerisch mit grosser Sorgfalt gestaltet sind. Bei einigen Siedlungsbauten lassen sich Ansätze zu einer erfreulichen Weiterentwicklung in der Planung der Grundrisse und des architektonischen Ausdrucks erkennen.

Aus diesen Ueberlegungen schlägt das Preisgericht dem Stadtrat zur Hauptsache die Auszeichnung grösserer zusammenhängender Ueberbauungen vor.

Auch in diesem Jahre wurden Bauten, die von der Stadt selbst erstellt wurden, ausser Betracht gelassen. Ausgenommen von der Beurteilung waren auch Bauwerke, die durch im Preisgericht amtierende Architekten erstellt wurden.

Unter Zugrundelegung des Berichtes des Preisgerichtes hat der Stadtrat am 3. März 1950 die Auszeichnung der fünf Bauten beschlossen, die auf den beiliegenden Tafeln 25/26 mit den Namen der Bauherren und der Architekten abgebildet sind. Die Reihenfolge bedeutet keine Rangordnung; alle Auszeichnungen sind gleichwertig.

Den Bauherren wird eine Urkunde und eine Bronzetafel (Zürcher Wappen mit Wappentieren), die am betreffenden Hause angebracht wird, verliehen. Die Architekten erhalten eine Urkunde.

Tabelle 7.

	Q_n m ³ /s	Max. Brutto- Gefälle m	Installierte Turbinen- Leistung kW	Mittl. jährl. Energie- produktion Mio kWh
Careser-Malgamare	2,5	636,3	12 400	29,6
Malgamare-Cogolo	4,5	760,2	17 000	73,0
Mollaro-Mezzocorona	70,0	126,7	60 400	201,3

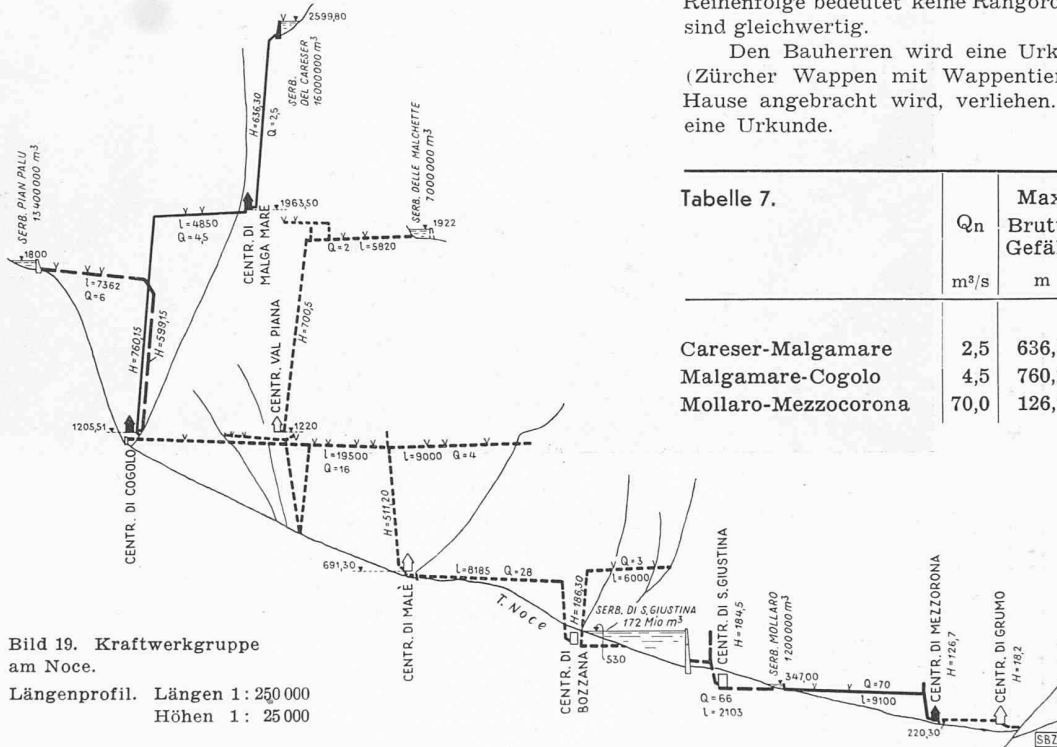


Bild 19. Kraftwerkgruppe am Noce.

Längenprofil. Längen 1: 250 000
Höhen 1: 25 000

Kraftwerkbauten in Norditalien

— im Betrieb
- - - im Bau
- · - · - projiziert

Text Seite 170

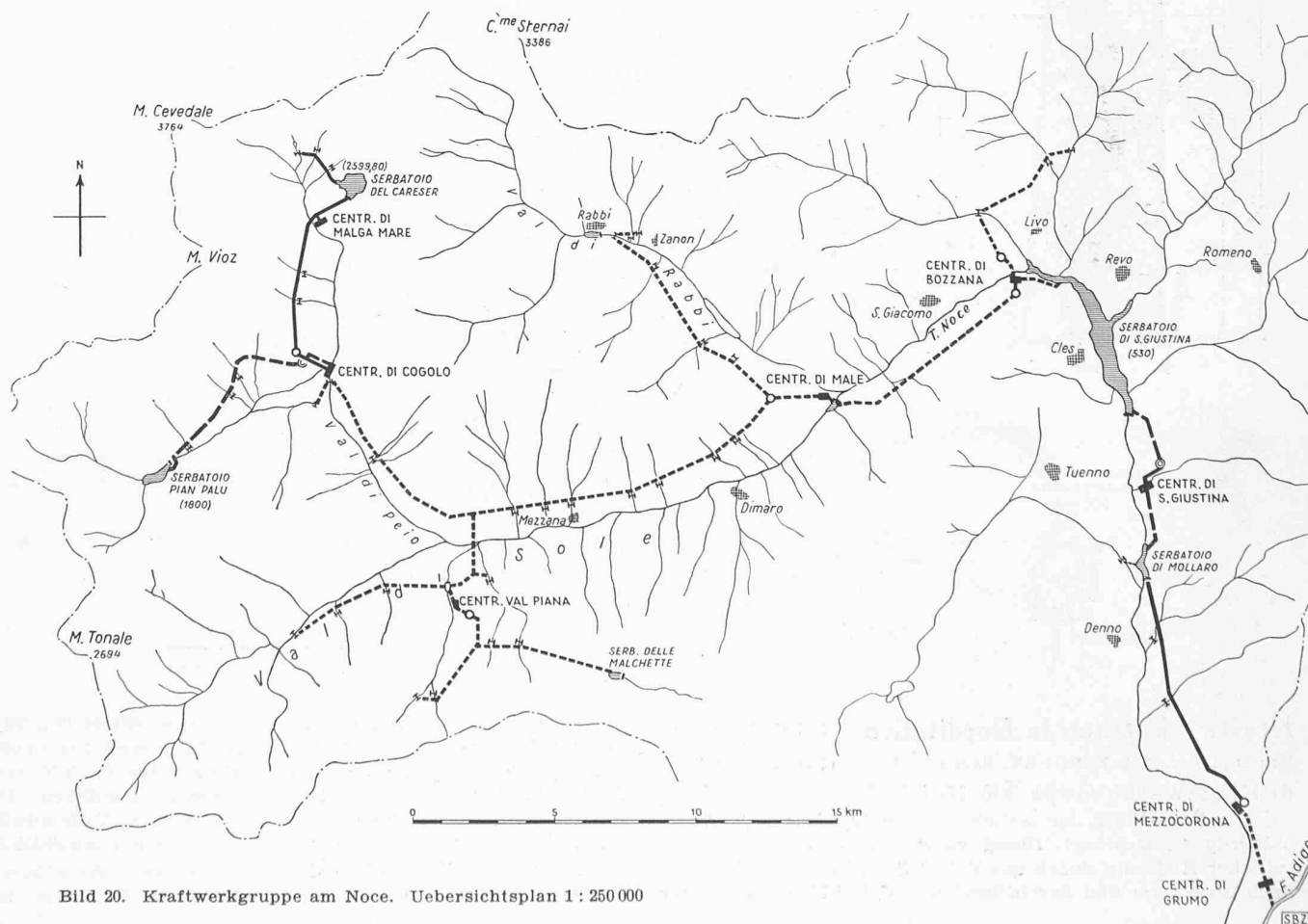


Bild 20. Kraftwerkgruppe am Noce. Übersichtsplan 1: 250 000