

Zeitschrift:	Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber:	Schweizerischer Forstverein
Band:	85 (1934)
Heft:	10-11
Artikel:	Die Korrektionsarbeiten im Einzugsgebiet des Rio Pontaiba in Carnia
Autor:	Cappuccini, Giuseppe
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-768389

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: 17.02.2026

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

billige Rohkohle ersetzt und diese zu Koks und Gas in der einheimischen Industrie veredelt.

Was zuletzt das Heizöl betrifft, so sind die Mengen im Rahmen des Landeswärmeverbrauches nicht gross. Die Handlichkeit der Feuerung in automatischen Brennern macht natürlich das Heizöl beliebt. Aus volkswirtschaftlichen Ueberlegungen wäre aber die vermehrte Benützung von Gaswerkskoks an Stelle von Oel zu wünschen. Was nun die einfache Handhabung betrifft, so kann das Gas vielfach das Oel ersetzen, wo es genügend billig erhältlich ist. Auf diesem Gebiete kann auch die *Holzgasfeuerung* in Generatoren berufen sein, eine Rolle zu spielen, nachdem heute einfache, leicht zu bedienende Holzgasgeneratoren auf dem Markte sind. Diese Lösung könnte der Forstwirtschaft eine willkommene Absatzsteigerung bringen. Eine Studie über diese Frage möge einer späteren Veröffentlichung vorbehalten werden.

Die Korrektionsarbeiten im Einzugsgebiet des Rio Pontaiba in Carnia.

Von Dott. Giuseppe Cappuccini, Seniore della Milizia Forestale,

Uebersetzung aus « L'Alpe », Rivista forestale italiana, № 4, Aprile 1934,
von Forstingenieur *Hans Leibundgut*.

Die bedeutenden Arbeiten, die zur Regulierung des Rio Pontaiba, eines linken Zuflusses des But, ausgeführt wurden, stellen nicht nur das grösste und wichtigste derartige Werk dar unter den vielen ähnlichen, die gegenwärtig in den Ostalpen zur Ausführung gelangen, sondern sie sind auch die ersten im ganzen Einzugsgebiet des Tagliamento. Sie wurden schon in einer Zeit begonnen, als man nur blindlings eingriff, wo es sich gerade als notwendig erwies, da wo die grössten Gefahren drohten. Von den allgemeinen, zusammenhängenden Problemen der Korrektion des ganzen Flussgebietes war damals noch keine Rede. Da nun schon seit zehn Jahren an der Verwirklichung dieses ersten Projektes gearbeitet wird und bereits zahlreiche Erfahrungen wertvolle Folgerungen ermöglichen, rechtfertigt es sich, auf dieses Werk näher einzutreten.

Der Rio Pontaiba, einer der grössten Zuflüsse des But, umfasst ein Einzugsgebiet von zirka 2880 ha. Er entsteht unterhalb des Gehöftes Ligosullo durch die Vereinigung des Rio Pit und des Rio Zuppigne. Im oberen Teil durchfliesst er ein liebliches, mit Häusergruppen übersätes Tälchen, in dem Weiden und zur Hauptsache aus Nadelhölzern gebildete Wälder die Hauptfläche einnehmen. Von rechts strömen ihm

die Seitenbäche Mauron und Maior zu, von links Orteglas und Gola. Nach etwa 5 km langem, fast regelmässigem Lauf in Ost-West-Richtung ergiesst er sich unweit Paluzza in den But.

Die ältesten geologischen Schichten des Gebietes gehören zum oberen Karbon, die jüngsten — mit Ausnahme der Moränen und der Schuttablagerungen — zur Trias (Carnico). Die hohen Gipfel auf der rechten Talseite werden ebenfalls aus Schichten des oberen Karbons gebildet (Tonschiefer). Unter diesen liegen Porphyrfelsen des untern Perm und noch tiefer Sandsteine und andere Gesteine, die zum oberen Perm gehören (Dolomie cariate). Auf der linken Talseite folgen den triasischen Gesteinen des M. Tersadia Sandsteine des Werfeniano, Moränen und durch das Abbröckeln der Schichten entstandene Schuttablagerungen und zuletzt wiederum Schichten des oberen Perm. Längs der Bachläufe finden wir Zonen aus Moränenmaterial, zum Teil in ihrem ursprünglichen Zustand, zum Teil umgelagert.

Wie bereits erwähnt, durchfliest der Rio Pontaiba eine Gegend, in der Weiden und Wald die Hauptfläche einnehmen. Trotzdem gehörte das Gebiet zu den an Rutsch- und Verrüfungsflächen reichsten und der Pontaiba zu den gefürchtetsten Wildbächen der Carnia, wenigstens bevor der Einfluss der ausgeführten Arbeiten spürbar war. Die Tatsache, dass die meisten Erdrutsche inmitten der Wälder festgestellt wurden und diese sogar oft zu deren Entstehung Anlass gaben, wenigstens in den Anfängen, mag widersinnig erscheinen. Hier ist jedoch eine Erklärung erforderlich: wir müssen unbedingt zwischen Wald und Wald unterscheiden und die Vor- und Nachteile der verschiedenen Waldformen richtig erkennen. So wirkt der Nadelwald, insbesondere der im Gebiet vorherrschende Fichtenwald, den natürlichen, die Bodenabtragung und Rutschung bedingenden Faktoren nicht nur ungenügend entgegen, sondern er unterstützt sie durch sein grosses Gewicht und die mit den auf die hohen, nur oberflächlich wurzelnden Bäume gewaltigen Wirkungen des Windes verbundenen Bodenlockerungen sehr oft derart, dass er direkt den Anstoss zur Rutschung gibt. Der Umstand, dass die schweren Nutzholzstämme bis vor kurzer Zeit durch natürliche oder sogar künstlich angelegte Reistwege in der Richtung des grössten Gefälles ins Tal geschafft wurden, hat die erwähnten Ursachen noch verschärft. Durch das Zusammenwirken dieser und anderer Faktoren entstanden ausgedehnte Rutsch- und Verrüfungsflächen. Ausserdem ist die Entwaldung oft auf diese Ursachen zurückzuführen; ebenso vielerorts Zustände, bei denen die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Wiederbewaldung fehlen. Diese Erwägungen erklären auch, weshalb in Carnia inmitten geschlossener Nadelwälder weit mehr Erdrutsche auftreten, als auf den vollständig kahlen Flächen. Es ist daher nicht verwunderlich, dass der Ansicht, durch die Wiederbewaldung könne den meisten Rutschungen vorgebeugt werden, oft ein Misstrauen entgegengebracht wird.

Der Nadelwald wird immer — auch in Carnia — für die Wasserregulierung eine grosse Bedeutung besitzen, ganz abgesehen von seinen

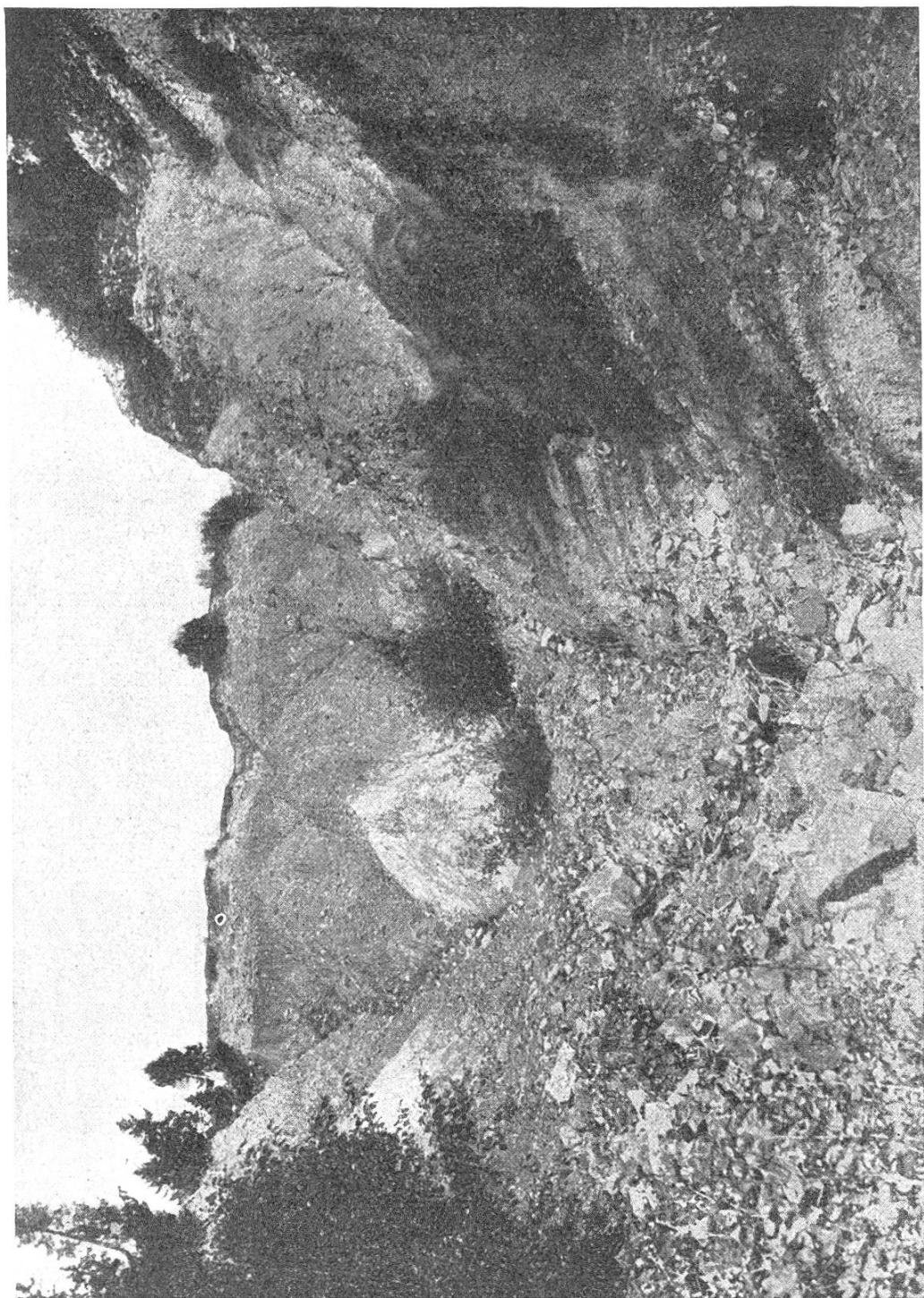


Abb. 1. Die Rutschfläche „Valdaier“ im Gebiet des Pontaiba vor dem Beginn der Arbeiten (1925).

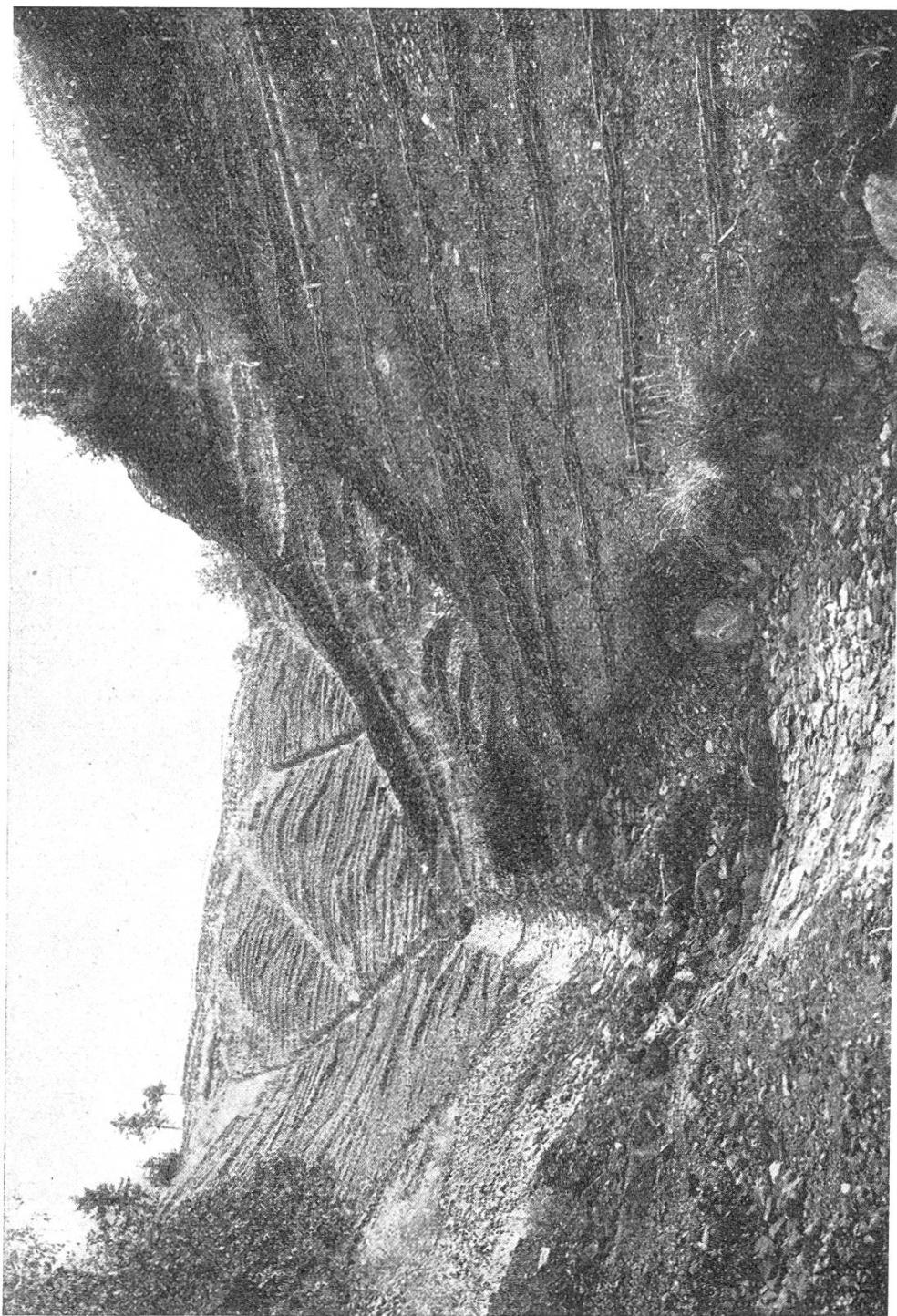


Abb. 2. Die Rutschfläche „Valdaier“ nach den durch die Forstmiliz ausgeführten Arbeiten (1927).

sozialen und wirtschaftlichen Vorteilen. Dagegen muss er auf rutschungsgefährdetem Terrain durch eine Bestockung mit verschiedenen Laubhölzern ersetzt werden, die imstande sind, der Rutschungsgefahr entgegenzuwirken und die nötigenfalls ertragen, auf den Stock gesetzt zu werden.

Diese Erwägungen wurden allen Regulierungsarbeiten, die im Gebiet des Pontaiba zur Ausführung gelangten, zugrunde gelegt. Auf den Rutschflächen und in deren unmittelbarer Nähe entfernte man sämtliche Fichten und ersetzte diese durch eine Berasung oder eine Anpflanzung mit Weiden, Erlen, Eschen, Hagebuchen, Ahornen, Buchen, Goldregen und Robinien. Es war also wohl die Bewaldung angestrebt, jedoch eine ganz bestimmte Waldform und nicht eine beliebige.

* * *

Das ursprüngliche Projekt wurde im Jahre 1921 durch den Forstinspektor *Ferdinando Srem* ausgearbeitet. Es sah unter anderm hauptsächlich die Stabilisierung von 38 ha Rutschfläche und die Wiederbewaldung oder Ergänzung der Bestockung auf einigen hundert Hektaren des Einzugsgebietes vor. Der Kostenvoranschlag belief sich auf L. 1.168.415. In der Sitzung vom 9. April 1934 erhielt das Projekt die Genehmigung durch den Magistrato alle Acque di Venezia. Im Laufe der Ausführung erwiesen sich einige Änderungen und Ergänzungen als notwendig. Es wurden daher drei kleinere Ergänzungsprojekte ausgearbeitet mit einem gesamten Kostenvoranschlag von L. 254.827, so dass für das ganze Werk ein Kredit von L. 1.423.242 zur Verfügung stand. Mit den Arbeiten wurde unverzüglich begonnen, doch vorerst etwas langsam, nicht allein der stürmischen politischen Verhältnisse wegen, in denen sich Italien damals befand und die die Inangriffnahme der Arbeiten etwas verzögerten, sondern vor allem auch deshalb, weil es sich im Gebiet um die erste grössere derartige Arbeit handelte und die örtlichen Leiter und deren Gehilfen daher noch nicht über die zur Erreichung günstiger Resultate unbedingt erforderlichen praktischen Erfahrungen verfügten.

Die ausgeführten Arbeiten umfassen die Verbauung zahlreicher Zuflüsse und Nebenbäche des Pontaiba durch Quersperren aus Trockenmauerwerk oder Mörtel, in der Befestigung des gefährdeten und rutschenden Terrains und in der Berasung oder Bewaldung der gesicherten Flächen. Ausserdem wurde im ganzen Gebiet eine Besserung der Waldzustände angestrebt und die natürliche Verjüngung vielerorts ergänzt oder durch Pflanzungen ersetzt.

Heute ist das Werk dank der Schaffung der Forstmiliz und dem ihr gegebenen Impuls bereits soweit fortgeschritten, dass die Arbeiten Ende 1934 oder spätestens im Frühjahr 1935 zum Abschluss gelangen. Die Auslagen betrugen Ende 1933 insgesamt L. 1.315.000. Die Forstmiliz ist nachher ihrer Aufgaben keineswegs enthoben, denn die Werke erfordern Unterhalt und Vervollständigung und werden sich nur nach und nach zum Teil erübrigen. Bis 1933 wurden ohne Zuzug von Akkordanten und Unternehmern folgende Regiearbeiten ausgeführt :

Festigung und Wiederbewaldung von rutschigem Terrain	ha	33
Aufforstung von Kahlfäche	ha	20
Bauten aus Mörtelmauerwerk	m ³	1.222
Bauten aus Trockenmauerung	m ³	11.857
Bauten gemischt aus Holz- und Steinmaterial	m ³	3.890
Verschiedene Werke aus Holz (Verpfahlungen usw.)	ca.	m ¹ 80.000
Arbeiten zur Wasserableitung (Cunetten usw.)		m ¹ 4.190

Durch diese Arbeiten wurde die Arbeitslosigkeit im hohen But ganz wesentlich vermindert, denn insgesamt sind 45.000 Arbeitstage für Männer und Frauen zu verzeichnen.

Zur Erziehung des erforderlichen Pflanzenmaterials wurde im Jahre 1927 in der Gemeinde Cercivento die Pflanzschule « Museis » errichtet, die seither zu billigsten Preisen Millionen junger Pflanzen geliefert hat. Es erübrigt sich, weiter auf die entfaltete Tätigkeit einzutreten, denn die oben angeführten Zahlen geben einen Begriff vom Umfang der Arbeiten, die im Laufe des letzten Jahrzehnts unter der Leitung der Coorte di Udine della Milizia Forestale zur Ausführung gelangten.

Die Taten des Menschen sind schlussendlich nach den gezeitigten Erfolgen zu beurteilen. Welches sind nun die von der Forstmiliz im Pontaiba-Gebiet erreichten Ergebnisse ? Der Wert solcher Arbeiten muss getrennt nach zwei Gesichtspunkten betrachtet werden :

- a) der unmittelbare, lokale, leicht feststellbare Erfolg, dessen Nutzen jedoch örtlich beschränkt bleibt, so z. B. die Festigung und Bewaldung von Rutschflächen, die Bachregulierung, die Aufforstung von Kahlfächen und die Ergänzung der bestehenden Waldungen mit dem Ziele, den Bodenschutz wirksamer zu gestalten und den Ertrag des Bergbodens zu steigern.
- b) Der mittelbare Nutzen von grosser sozialer Tragweite und allgemeinem, öffentlichem Interesse, so z. B. die Verminderung der Gefährdung von Strassen und Eisenbahnen, menschlicher Siedlungen und wertvoller Agrargebiete im mittlern und untern Teil des Flusslaufes durch die ausgeführten Regulierungsarbeiten.

Die lokal gezeitigten Erfolge sind aus den Abbildungen ersichtlich, die dieselben Oertlichkeiten zu verschiedenen Zeitpunkten wiedergeben.

Es ist vollständig gelungen, den Rutschflächen wieder Stabilität zu verleihen und sie mit einem Wald zu bestocken, der imstande sein wird, in Zukunft weitern Schäden vorzubeugen. Es sind wohl im Gebiet der obersten Nebenbäche kleinere kahle Flächen übrig geblieben, aber es handelt sich dabei ausschliesslich um felsige Hänge an der oberen Waldgrenze und darüber. Die Zahl und die Ausdehnung dieser Flächen ist zudem so klein, dass ihnen keine grosse praktische Bedeutung zu kommt.

Ueber das allgemeine Ergebnis in bezug auf das Wasserregime des But und damit des Tagliamento darf zur Zeit noch keine bestimmte Behauptung ausgesprochen werden und ebensowenig wollen wir ver-

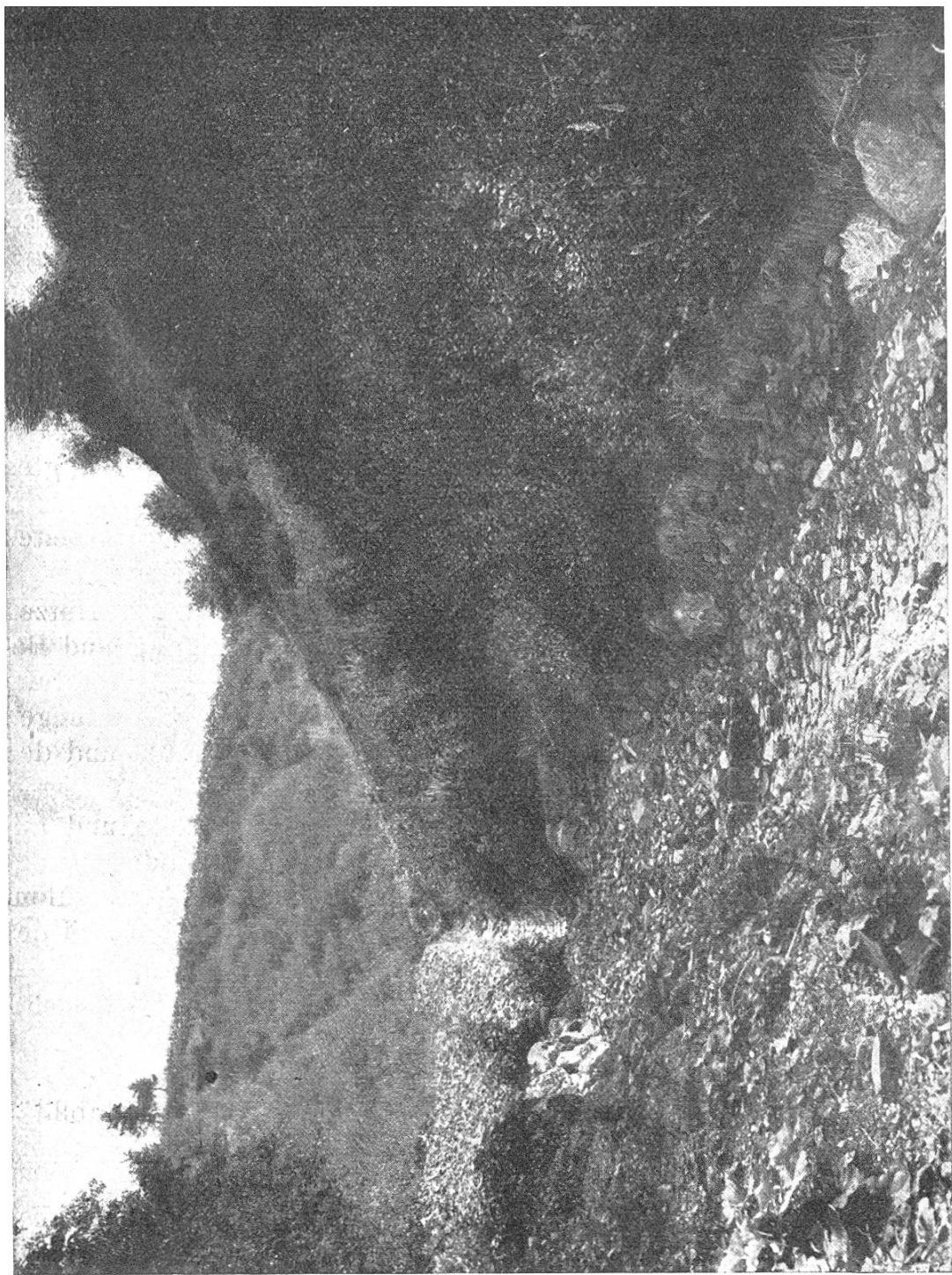


Abb. 3. Nach kaum 5 Jahren ist der Erdrutsch „Valdaier“ zum Stillstand gebracht und von der Vegetation besetzt (1932).

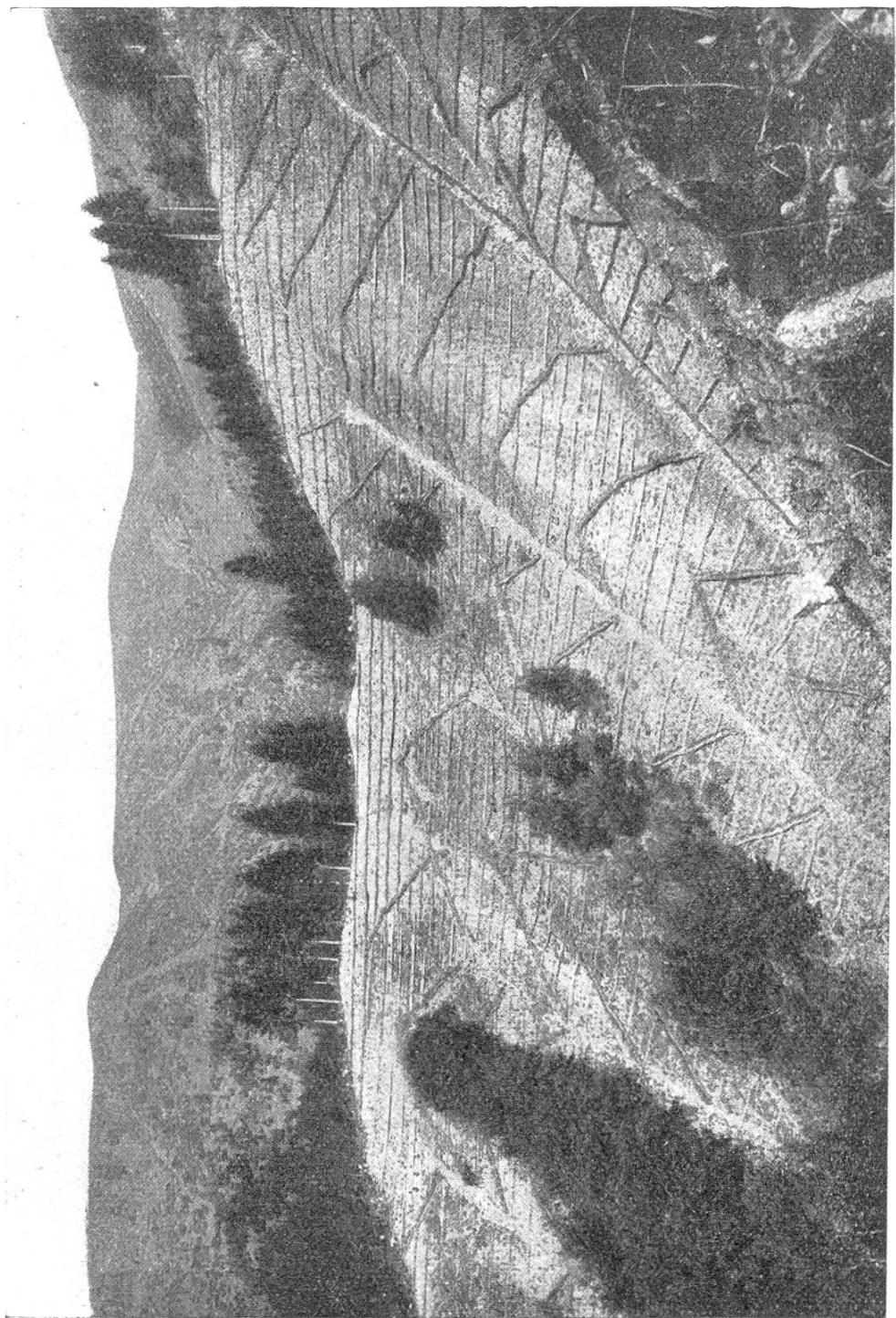


Abb. 4.
Ein anderer Teil der Rutschfläche „Valdaier“ kurz nach der Befestigung und Aufforstung (1927).

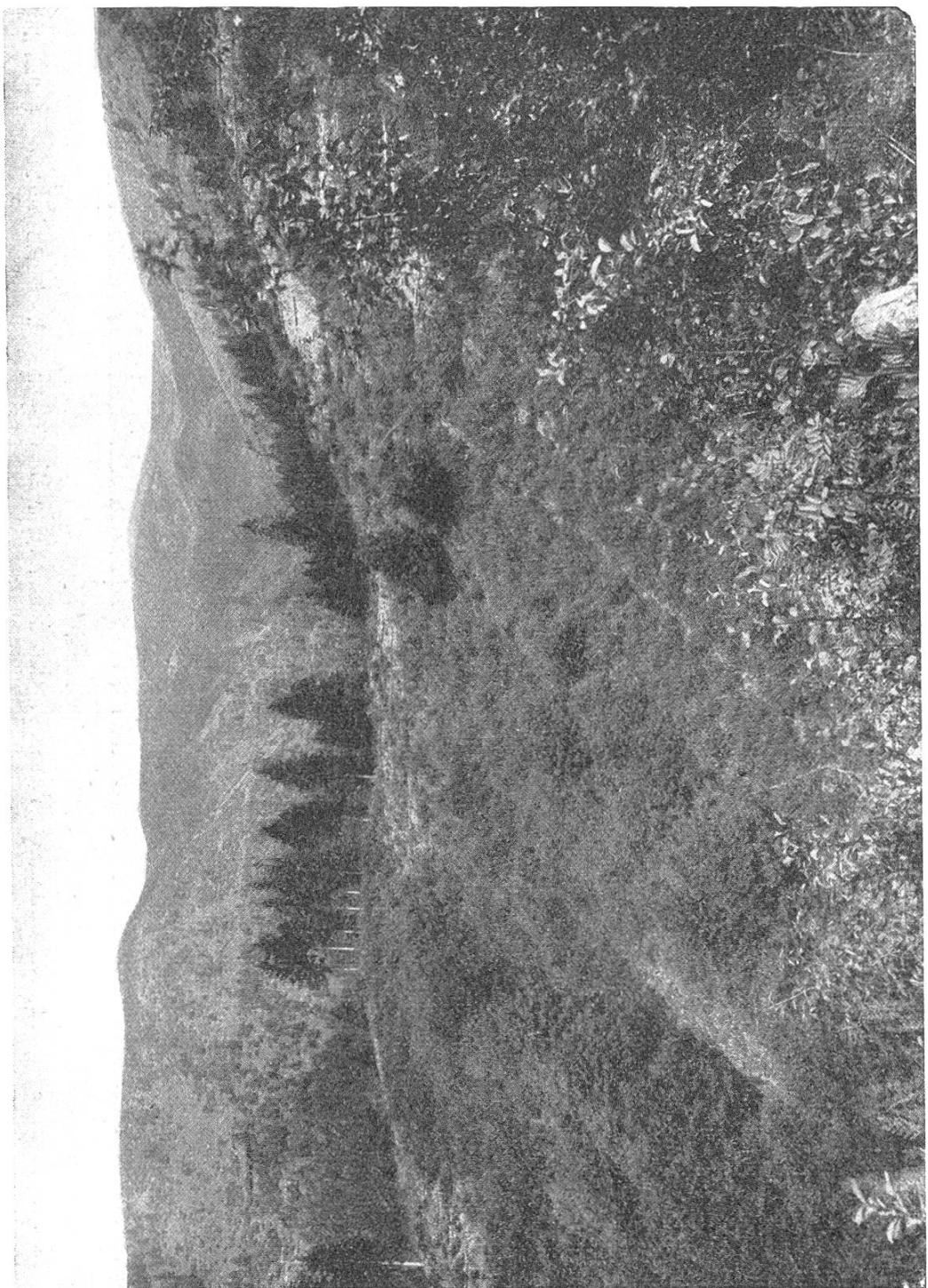


Abb. 5. Im Verlauf von 5 Jahren wurde die Fläche vollständig umgestaltet; 1932.

suchen, eine Bilanz zwischen den Ausgaben und den erzielten Resultaten aufzustellen. Da aber seit dem Beginn dieser Arbeiten doch schon mehr als ein Jahrzehnt verstrichen ist, können schon jetzt einige wichtige Feststellungen gemacht werden. So hat sich z. B. gezeigt, dass sich der Rio Gola und der Rio Grande, Zuflüsse des Orteglas, tiefer in ihre Flussbette einzugraben beginnen, was bezeugt, dass das vom Ge-



Abb. 6. Die Rutschfläche „Pozze“ im Gebiet des Pontaiba im Jahre 1925.

birge kommende Wasser reiner geworden ist. Ausserdem hat der But mit seinen zahlreichen Nebenflüssen seit einigen Jahren keine neuen Anschwemmungen mehr gebildet, die bekanntlich sehr oft Schäden verursachen. Dieses mag wohl zum Teil auf günstige meteorologische Verhältnisse zurückzuführen sein, aber trotzdem steht fest, dass die überall und speziell die im Pontaibagebiet ausgeführten Korrektionsarbeiten wesentlich an diesen Besserungen beigetragen haben. Die durch das hydrographische Bureau des Magistrato delle Acque in allen

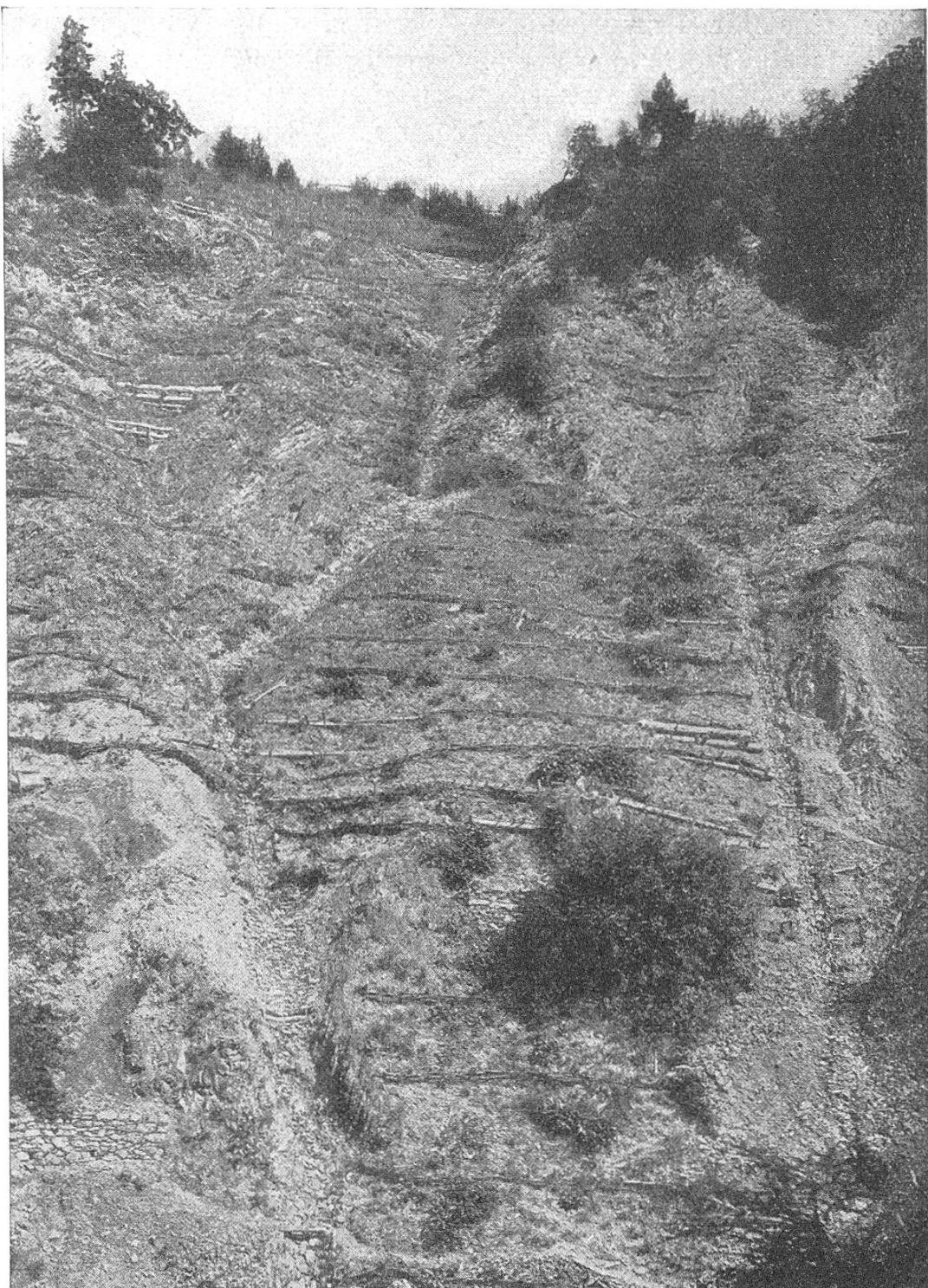


Abb. 7. Befestigung, Berasung und teilweise Aufforstung. Der Hang ist bereits vollständig stabilisiert.

Flüssen Venetiens häufig ausgeführten Wasseranalysen zeigen in den letzten Jahren im Wasser des Tagliamento eine bemerkenswerte Abnahme des Gehaltes an festen Stoffen. Wenn auch zahlreiche andere Ursachen dazu beigetragen haben können, wäre es doch unlogisch, dem Menschen sein Hauptverdienst am erzielten Ergebnis absprechen zu wollen. Ich glaube, ohne Übertreibung annehmen zu können, dass

ein vegetationsarmes, steiles Terrain in einer so regenreichen Gegend, wie es die Carnia darstellt, im Jahr durchschnittlich 1 cm Boden verliert. Eine Hektare würde folglich in der gleichen Zeit 100 m³ Erde verlieren und 33 ha, d. h. die gesicherte und neu aufgeforstete Fläche im Pontaibagebiet 3300 m³. Da es sich dabei nur um feines Material handelt und nur das grobe, das von den Felsen und Hängen abfällt,



Abb. 8. Die Rutschfläche „Lavinal“ im Pontaibagebiet nach der ersten Phase der Arbeiten (1927).

in den oberen Zuflüssen liegen bleibt, gelangt diese abgespülte Feinerde vollständig in den untern Flusslauf und die Folgen können dort nicht ausbleiben. In sechs Jahren, also in der Hälfte des Zeitraumes, den die Arbeiten in Anspruch nahmen, wurden demnach zirka 20.000 m³ festes Material am Platz gehalten, was unbedingt nicht unbemerkt geblieben sein kann. Wenn wir diesen Schätzungen, denen normale Witterungsverhältnisse zugrunde gelegt sind, noch die durch katastrophale periodische Anschwemmungen verursachten, viel grössern Werte zuzählen,

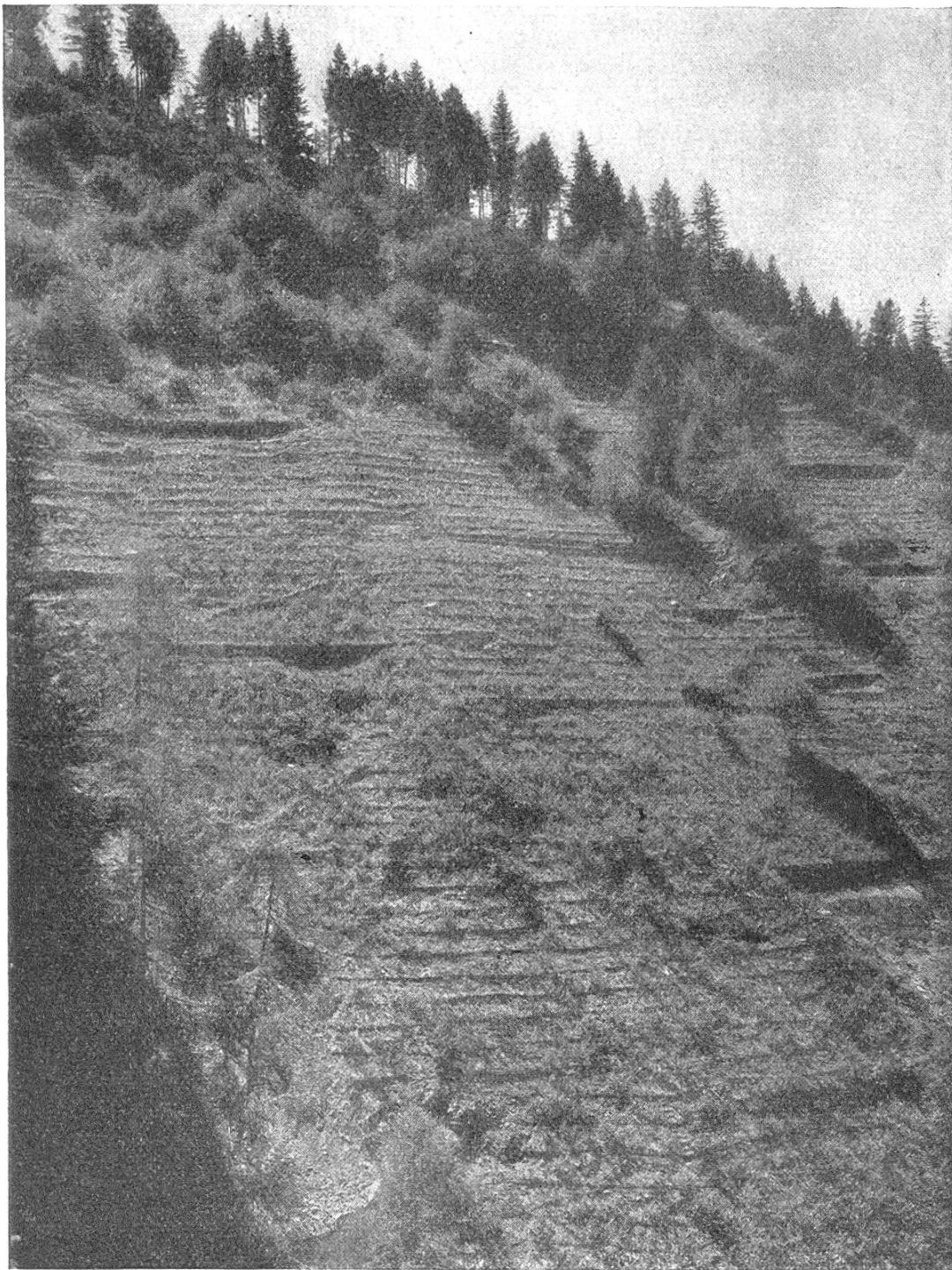


Abb. 9. Die Rutschfläche „Lavinal“ nach der Aufforstung im Jahre 1933.

steigen die Mengen und die zu erwartenden Auswirkungen der Arbeiten ganz gewaltig. Man wird vielleicht einwenden, dass die nicht verbauten und aufgeforsteten Gebiete die Regulierungsmassnahmen in den übrigen ungünstig beeinflussen müssten. Dieses trifft für die obersten Nebenflüsse unbedingt zu, keinesfalls aber für den Hauptfluss. Der grösste Teil dieses unverbauten Gebietes besteht aus Felswänden, von denen hauptsächlich im Frühjahr eine Menge Steine verschiedenster Grösse abfällt. Erfahrungsgemäss gehen aber die Dimensionen dieser Steine nie unter eine gewisse minimale Grenze, so dass dieses Geröll

im obern Bergtal liegen bleibt und auf die untern Flussgebiete keinen Einfluss mehr ausübt. Wenn ein direkter Beweis jetzt auch noch nicht möglich ist, so dürfen wir dennoch behaupten, dass mit den verausgabten Summen nicht nur eine Terrainversicherung von lokalem Wert erreicht wurde, sondern dass sich die Arbeiten auf den ganzen Tagliamento auszuwirken beginnen.

Leider lässt sich der allgemeine Wert der ausgeführten Arbeiten vorläufig nur intuitiv erfassen, jedoch nicht praktisch beweisen, weil eine viel grössere Zeitspanne erforderlich ist, um die Auswirkungen augenfällig zu machen. Der Beweis wird aber im Laufe der Zeit nicht ausbleiben und sich darin ergeben, dass infolge der Korrektion der Bergbäche die grossen Geschiebemengen und damit die gefährlichen Anschwemmungen im untern Tal unterbleiben. Die Bewertung der geleisteten Arbeit müssen wir demnach der Zukunft überlassen. Um den Beweis des Wertes der Arbeiten restlos erbringen zu können, müssen die Werke immer wieder durch kleinere Nebenwerke ergänzt werden, so dass sich die Einzelwirkungen schliesslich zu einer Gesamtwirkung summieren, die nicht nur vom Fachmann erkannt wird, sondern die dem ganzen Tal zum Nutzen gereicht.

Praktische Versuche mit Feuerschutzmitteln.

Im Jahre 1932 brachte der « Hoch- und Tiefbau » Nr. 20 einen Artikel über Brandproben, die anlässlich des niederösterreichischen Zimmermeistertages im Jahre 1909 in Wien veranstaltet wurden. In ähnlicher Weise hat nun auch die « Lignum » Brandversuche durchführen lassen, aus welchen praktisch anwendbare Ergebnisse für den Schutz des Holzes gegen Feuer resultieren sollen. Die finanziellen Mittel, die der « Lignum » zur Verfügung standen, erlaubten es allerdings nicht, die Versuche in gleichem Umfange wie in Wien durchzuführen. Die vielen Aufgaben, welche die « Arbeitsgemeinschaft für das Holz » auf verschiedenen anderen Gebieten zu verfolgen hat, nehmen die Finanzen der « Lignum » ohnehin schon stark in Anspruch. Gleichwohl wurden aber die Vorbereitungsarbeiten für die Durchführung eines Brandversuches durch die Organe derselben schon seit längerer Zeit getroffen, so dass im August, nachdem sich verschiedene Interessenten zur Tragung eines Teiles der Kosten für die Versuchsobjekte entschlossen hatten, ein Versuch in kleinerem Ausmassen vorgenommen werden konnte.

Diese Brandprobe wurde am Mittwoch, den 15. August 1934, nachmittags, auf dem Werkplatz von Locher & Cie., Zürich, durchgeführt. In verdankenswerter Weise hat sich die Brandwache der Stadt Zürich während der Dauer der Brandproben zur Verfügung gestellt. Es wurden zehn Brandobjekte erstellt, wovon acht als verschalte kleine Bretterbuden von $0,85 \times 0,95$ m Grundfläche und 1,70 m Höhe mit Pultdach und einseitiger Türe und zwei als offene Häuschen von $0,90 \times 0,90$ m Grundfläche und 1,40 m Höhe mit Satteldach, beide