

UNIVERSITA' DEGLI DI MILANO
Facoltà di Lettere e Filosofia
TESI DI LAUREA IN GEOGRAFIA

MATERIALI PER UNA STORIA DEL CLIMA NELLE
ALPI LOMBARDE DURANTE GLI ULTIMI CINQUE SECOLI,

Relatore : Chiar.mo Prof. Lucio Gambi

Marco Pellegrini

Anno accademico 1970 - 1971

INDICE

p.	IV	<u>Bibliografia</u>
		V Opere consultate o citate
		XX Periodici
		XX Fonti inedite
XXI		<u>Le ragioni di una ricerca climatica nelle Alpi Lombarde</u>
	1	Le ragioni di una ricerca climatica nelle Alpi Lombarde
	3	La storia del clima
	16	Il clima. Introduzione alla definizione di oscillazione climatica.
	24	La regione delle Alpi Lombarde
	25	Il Ticino
	27	La Valtellina
31		<u>La fenologia come scienza ausiliaria della storia del clima</u>
	32	La fenologia come scienza ausiliaria della storia del clima
	32	Le osservazioni fenologiche italiane
	35	Le osservazioni fenologiche svizzere
	42	Il bando delle vendemmie
	70	Il vigneto valtellinese
	78	Il vigneto ticinese
	89	Presentazione dei bandi delle vendemmie A. Bandi valtellinesi
	102	I diagrammi
106		<u>I ghiacciai e le oscillazioni glaciali</u>
	107	I ghiacciai e le oscillazioni glaciali
	118	Il ritiro dei ghiacciai e le carte geografiche
	123	Ghiacciai valtellinesi
	125	Ghiacciai ticinesi
	128	Il concorso della Società svizzera di scienze naturali e l'articolo del padre a Spescha
136		<u>L'indagine pollinica nei depositi postglaciali</u>
	137	L'indagine pollinica nei depositi postglaciali
	154	L'indagine pollinica e la storia della vegetazione nella Svizzera insubrica

172	Le torbiere valtellinesi
176	I recenti movimenti dei ghiacciai e la torbiera di Fernau
178	Alcuni risultati dell'analisi pollinica. Il clima del versante meridionale delle Alpi in tempi recenti
188	<u>Dendrocronologia</u>
189	Alcune osservazioni di metodo
204	Presentazione dei campioni dendrocronologici
231	Il massimo sperabile di correlazione dendrocronologica.
233	La correlazione tra serie di medie mobili
236	L'impiego delle medie mobili per saldare una serie
238	La funzione di crescita e l'invecchiamento
239	Presentazione dei diagrammi dendrocronologici
243	L'accrescimento relativo quale indizio climatico
254	<u>Le Effemeridi meteorologiche dell'AS di Sondrio</u>
255	Le Effemeridi meteorologiche dell'AS di Sondrio
261	Le indicazioni delle Effemeridi e del Giornale dell'AS di Sondrio
263	Il testo delle Effemeridi
344	Le notizie meteorologiche del quaderno di conti di Sondrio
356	Note
366	<u>Le effemeridi moderne</u>
367	Le effemeridi moderne
371	<u>Considerazioni conclusive</u>
372	Considerazioni conclusive
378	ALLEGATI
379	Le considerazioni conclusive di L. Aario
382	Le considerazioni conclusive di Mayr
389	La vite nel Prodromo del Massara
398	Il mais nel Massara
399	Fotografie

BIBLIOGRAFIA

Opere consultate o citate.

Aario L., Ein nachwärmezeitlicher Gletschervorstoss in Oberfernaue in den Stubaier Alpen, Acta geographica 9 no. 2, Societas geographica Fenniae, Helsinki - Helsingfors 1945, pp. 1 - 31.

Albisetti C., La selvicoltura attraverso i secoli con speciali riflessioni sul Canton Ticino, Bellinzona Allgemeine schweizerische Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Eröffnungsrede der Jahresversammlung von Doktor u. Staatsraat Usteri, Zürich 1817.

- Discours de D.A. Chavannes, Lausanne 1818.

- Eröffnungsrede von Doktor Zollikofer, St. Gallen 1819.

- Discours (s.n.), Genève 1820.

- Eröffnungsrede von Daniel Huber, Basel 1821.

- Eröffnungsrede von Albrecht von Haller, Bern 1823.

Almanacco valtellinese, pubblicato dalla Società Agraria della Valtellina), Sondrio 1858 - 1859 - 1860 - 1861 - 1862 - 1863 - 1864 - 1865 - 1866.

Almanacco della Provincia di Sondrio, Sondrio, annuo dal 1824 al 1831.

Almanacco provinciale, Sondrio, 1843 - 1845 - 1846 - 1847.

Almanacco per l'anno bisestile 1848. Sondrio e la sua provincia, Sondrio 1848.

Almanacco. L'agricoltore valtellinese. 1853 - 1854. s.l.

Almanacco agrario valtellinese, Sondrio 1880.

Alpenwelt, Die. Illustrierte Wochenschrift für Alpenklubisten, Kurgäste, Touristen, Jäger, Förster und andere Naturfreunde, per gli articoli:

- s.n. Klimaschwankungen, 11 ottobre 1890;

- Ule W., Ueber Klimaschwankungen in historischer Zeit. Il settimanale era pubblicato a S. Gallo.

Alpina. Eine Schrift der genauern Kenntniss der Alpen gewidmet. Herausgegeben von Carl Ulisses von Salis in Marschlins und Johann Rudolph Steinmüller Pfarrer in Rheineck, Winterthur, 4 volumi 1806 - 1809.

Amberg B., Beiträge zur Chronik der Witterung und verwandter Naturerscheinungen mit besonderer Rücksicht auf das Gebiet der Reuss und der angrenzende Gebiete der Aare und des Rheins, Luzern 1890 - 1892 - 1897. Sono tre parti suddivise cronologicamente: dal I al XIII sec.; XIV, XV e prima metà del XVI sec.; seconda metà del XVI sec. e XVII sec.

Amoretti Carlo, Viaggio da Milano ai tre laghi Maggiore, di Lugano e di Como e ne monti che li circondano, Milano 1806, 3a ediz.

Angot A., Etude sur les vendanges en France, Annales du Bureau central météorologique de France, Paris 1885.

Antica descrizione della valle di Blenio, La Riforma ni. 57 - 62 1891.

a Spescha P., Das Klima der Alpen am Ende des vorigen und im Anfange des jetzigen Jahrhunderts, estratto da Jahrbuch des Schweiz. Alpenclubs, Jahrg. V, 1868 - 1869.

Aureggi O., Ricerche intorno alle origini del Comune di Chiavenna con riferimento alle origini degli altri comuni nelle valli dell'Adda e della Mera, pp. 16 - 48, BSV 1958.

Bagiotti T., Storia economica della Valtellina e Valchiavenna, Sondrio 1958.

Banfi H., Beiträge zur Topographie und Naturbeschreibung des Ober-Engadins, in Alpina, vol. III pp. 76 - 102, 1808.

Bassi E., La Valtellina. Guida illustrata, Sondrio 1912.

Berengo M., L'agricoltura veneta dalla caduta della Repubblica all'Unità, Milano 1963.

Berengo M., La Via dei Grigioni e la politica riformatrice austriaca, in ASL, Milano 1959.

Bericht über das geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich, vari anni. Gli articoli più importanti sono indicati sotto il nome dell'autore. Per gli altri si ricordano:

1948 - W. Lüdi und H. Zoller, Einige Beobachtungen über die Dürreschäden des Sommers 1947 in der Nordschweiz und am

- schweizerischen Jurarand;
W. Lüdi und H. Zoller, Ueber den Einfluss der Waldnähe auf das Lokalklima. Untersuchungen im Gebiete des Hardwaldes bei MuttENZ, Basel.
- 1949 M. Welten, Beobachtungen über den rezenten Pollenniederschlag in alpiner Vegetation.
M. Welten, Die Alpweiderodung im Pollendiagramm.
- 1952 E. Furrer, Botanische Skizze vom Pizzo Corombe, einem Dolomitberg im Nordtessin.
- 1954 W. Lüdi, Die Vegetationsentwicklung seit dem Rückzug der Gletscher in den mittleren Alpen und ihrem nördlichen Vorland.
- Bernardelli O. e Feliciani A., Problemi agricoli e forestali, Sondrio 1951.
- Besta E., Le Valli dell'Adda e della Nera nel corso dei secoli, II voll., il secondo a cura di Beatrice Besta e R. Sertoli Salis, Milano 1964.
- Bettelini A., La flora legnosa del Sottoceneri, Milano 1905.
- Billwiller R., Climatologie, Fasc. IV, 4 della Bibl. Naz. Svizzera, Berna 1927.
- Blüthgen J., Allgemeine Klimageographie, Berlin 1964.
- Bocchio F., Agricoltura e lavoro agricolo in provincia di Sondrio, Sondrio 1965.
- Bonfadini Romualdo, Alcuni cenni sulle condizioni e sui bisogni dell'agricoltura in Valtellina. Discorso letto nella prima adunanza generale della Società agraria valtellinese, Milano 1857.
- Bongiorno G., Diritto statutario bormiese. Tesi datt. Università degli Studi di Milano, anno acc. 1962 - 1963.
- Broccardo Borrone, Ritratto della Rezia, in BSSV, 1962.
- Broggi T., Caizzi B., Storia del setificio comasco, Como 1958.
Parte prima : la storia, Parte seconda: la tecnica.
- Brooks C.E.P., Some problems of modern meteorology. N. 16 Postglacial climates and the forest of Europe, Quart. Journal of the R. Met. Soc. vol. 60, Londra 1933.
- Brückner E., Klimaschwankungen seit 1700, Penks Geogr. Abhandlungen, Band IV, 1890.

- Brückner E., Die schweizerische Landschaft einst und jetzt, Bern, 1900.
- Bruegger C., Stationen des Netzes von B.C., Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens, Band IX - XXXIII, 1860 - 1888 (con interruptioni).
- Brugger C. G., Beiträge zur Naturchronik der Schweiz, insbesondere der rhätischen Alpen. VI Folge, Zweite Hälfte des XVIII Jahrh., Chur 1888.
- Buli U., Ricerche climatiche nelle pinete di Ravenna, Bologna 1949.
- Caizzi A., Terra, vigneto e uomini nelle colline novaresi durante l'ultimo secolo, Torino 1969.
- Caizzi B., Il Comasco sotto il dominio austriaco fino alla redazione del catasto teresiano, Como 1955.
- cfr. Broggi T.
- Caizzi B., Storia dell'industria italiana dal XVIII secolo ai giorni nostri, Torino 1965.
- Camenisch C., Die Bergpässe des Oberengadins. Eine historische Skizze, in Engadin-Express, Samaden, ni. 7 - 13 1900.
- Camponovo O., Sulle strade regine del Mendrisiotto, Lugano 1958.
- Cavallari U., In margine all'VIII Congresso storico lombardo, in BSSV, 1959. Per la definizione di' villaggio, contrada, squadra.
- Cecini N., Notizie sulla stampa valtellinese dalle sue origini alla metà del secolo XIX, in Studi storici bormiesi in memoria di Tullio Urangia Tazzoli, Milano 1963.
- Cepi G., Cronistoria del Comune di Sernio, ms. alla Bibl. di Sondrio.
- Cermenati M., La Valtellina ed i naturalisti, Sondrio 1887.
- Cerri sac. L., Una cronaca inedita, in BSSI, 1892.
- Christ H., Ce que les vieux bouquins nous apprennent de nos conifères, Extrait du Journal forestier suisse, 1918.
- Clemente E., La "Descrittione geografica del contado Leontico" compilata nel 1681 da G. Rigolo, in AST 1966.

- Coaz J., Die Lawinen der Schweizeralpen, Bern 1888.
- Corti B., Sulle torbe glaciali del Ticino e dell'Olona: ricerche micropaleontologiche, in Boll. scientifico, Pavia 1892.
- Corti E., Ricordi di un viaggio pedestre da Lodi a S. Moritz in Engadina, Lodi 1879.
- Cronaca di Beltramolo la Selva, in BSSV 1959.
- Cronaca di Stefano del Merlo, in BSSV 1960.
- Cysat J. L., Von Lawinen- und Schneegefahren im Gotthardgebiet vor 300 Jahren, in Die Alpen 1940.
- D'Alessandri P., Atti di S. Carlo riguardanti la Svizzera e suoi territori, Locarno 1909.
- Dalmasso G., Viticoltura moderna, 5 ed., Milano 1968.
- Dalmasso G. e Marescalchi A., Storia della vite e del vino in Italia
- Demougeot E., Variations climatiques et invasions, in Revue historique, 1965 fasc. 1.
- Denton G. H. e Porter S. C., Neoglaciazione, in Le Scienze 1971.
- Denza F., Il commodoro M. F. Maury, Torino 1875.
- Descrittione delle Chiese. del Borgo, Territorio et tutta la pieve di Locarno della giurisdizione delli dodici Cantoni de' ss^{ri} Svizzeri (1591), in BSSI 1894.
- Desio A., I ghiacciai del gruppo Ortles-Cevedale (Alpi Centrali), Torino 1967. 2 voll.
- Douglass A. E., Climatic cycles and tree-growth. A study of the annual rings of trees in relation to climate and solar activity, voll. 1 e 2, A study of cycles, vol. 3. Washington, 1919, 1929, 1936.
- Dübi H., Bergreisen und Bergsteigen in der Schweiz vor dem Beginn des 19. Jahrhunderts, in Jahrb. des S.A.C. 1901.

Ebel J. G., Anleitung auf die nützlichste und genussvollste Art die Schweiz zu bereisen, 2a ediz., Zürich 1804.

Euster , Phanerogamische Gewächse des Rheinthals und der dasselbe begränzenden Gebirge, beobachtet in den Jahren 1816, 1818 und 1819, in Neue Alpina, I.

Fabani C., La valtellina e l'agricoltura, Sondrio 1900.

Fanchi A., Considerazioni geografiche sul popolamento attuale della Valle del Bitto, Tesi datt., Università Catt. Milano, anno acc. 1964 - 1965.

Fantoli G., Sul regime idraulico dei laghi, Milano 1897.

Fantuzzi A., Il clima e la vite nel Cantone Ticino in confronto con la Svizzera francese, la Valtellina e il Piemonte, Lugano 1928.

Fantuzzi A., Viticoltura moderna, Bellinzona 1908.

Fenaroli L., Il Larice nelle Alpi orientali italiane, I Il Larice nella Montagna Lombarda, Firenze 1936.

Ferraro L., Sviluppo urbano di Sondrio dal 1700 al 1859, Tesi datt. Univers. Catt. Milano. Anno acc. 1960 - 1961.

Ferri G., Notizie sul clima di Lugano nell'anno 1872, in Gazzetta Ticinese, no. 293, 1873.

- Riassunti di osservazioni meteorologiche fatte all'Ospizio del Gottardo ed al Liceo cantonale in Lugano. Locarno 1860.

- Il clima di Lugano nel cinquantennio 1864 - 1914. in Boll. d. Soc. Tic. di Sc. Nat. 1913 - 1914.

Flugi A., Grosse Schneefälle, schneereiche und schneearme Winter im Oberengadin in den Jahren 1850 - 1914, in Bündner Monatsblatt, 1915.

Fondazione per i problemi montani dell'arco alpino, Milano. Studi sui fenomeni crionivali nelle Alpi Italiane. Parma s.d. (ma 1955).

Forel F. A., Les variations périodiques des glaciers, vari anni tra 1890 e 1920 in Annuaire du C.A.S.

Franscini S., Statistica della Svizzera, Lugano 1827.

Gams H., Die klimatische Begrenzung von Pflanzenarealen und die Verteilung der hygrischen Kontinentalität in den Alpen, in Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde, 1931 - 1932.

Gensler G. A., Der Begriff der Vegetationszeit. Kritische Beiträge zum Begriff der Vegetationszeit in der geographischen, klimatologischen und phaenologischen Literatur, Samedan und St. Moritz 1946.

Gerini C., Monografia della viticoltura in Valtellina, estr. dal fasc. XVI del Bollettino ampelografico, Roma 1883.

Gerber A. M., Corografie e Icnografie della regione ticinese dai primordi al 1850, Bellinzona 1934.

Ghiringhelli P., Il Ticino all'inizio dell'Ottocento, note e raffronti di A. Galli, Bellinzona - Lugano, 1943.

Giacomini V., Il paesaggio vegetale della provincia di Sondrio, in Ambiente fisico e paesaggio vegetale della provincia di Sondrio, Sondrio 1964.

Gianoli G.B., Le carte geografiche antiche e moderne, Corriere della Valtellina, 13 giugno 1964.

- Catalogo della Mostra di bibliografia artistica delle valli dell'Adda e della Mera, Sondrio 1959.

Gillardoni V., La carta del Luganese e del Mendrisiotto di Pietro Neuren^Ni e di H. C. Finsler, in AST.

Giussani A., Relatione del segretario Padavino ritornato dal paese de' Signori Grisoni presentata nell'Ecc.^{mo} Collegio a' 20 agosto 1605, in Periodico della Società Storica Comense, vol. 15 fasc. 60, Como 1904.

Giusti R., Melchiorre Gioia e l'"Ufficio di Statistica" del Regno Italico, in Studi in onore di Armando Saporì, Milano 1957.

- Graf J. H., Plans de villes et de lieux habités, reliefs et panoramas, Bibl. nat. suisse, Berne 1893.
- Gualzata M., La flora e la topografia nella toponomastica ticinese, in Boll. d. Soc. Tic. di Sc. Nat., vol. XX, 1925.
- Guler von Weinecke G., Retia (traduz, della parte che riguarda la Valtellina e la Valchiavenna), Sondrio.
- Haefeli R., Gletscherschwankung und Gletscherbewegung, in Schweiz. Bauzeitung 1955 e 1956.
- Heer O., Zur Untersuchung der periodischen Erscheinungen der Pflanzenwelt und Tierwelt. Verhandl. der schweiz. Naturforschenden Gesellschaft, Chur 1844.
- Imhof E., Die Waldgrenze in der Schweiz, in Gerlands Beiträge zur Geophysik, Band IV, Heft 3, Leipzig 1900¹/₂
- Jacini S., Sulle condizioni economiche della provincia di Sondrio, Sondrio 1963. 1a ediz. Milano-Verona 1858.
- Jäggli M., Cenni sulla flora ticinese, Bellinzona 1953.
- Monografia floristica del Monte Camoghè, in Boll. Soc. ticin. di sc. nat., Bellinzona 1908.
- Jenny R., Staatsarchiv Graubünden Archivplan, Chur 1961.
- Kastenhofer K., Ist es war, dass die hohen schweizerischen Alpen seit einer Reihe von Jahren rauher und kälter geworden sind?, in Ueberlieferungen zur Geschichte unserer Zeit, Aarau 1820.
- Keller P., Die postglaziale Entwicklungsgeschichte der Wälder von Norditalien, Zürich Inst. Rübel, Bern-Berlin 1931.
- Pollenanalytische Untersuchungen an Mooren des Wallis, in Vierteljahrschrift d. Naturf. Ges. vol. 80, Zürich 1935.

- Storia postglaciale dei boschi dell'Italia settentrionale, in Archivio Bot. vol. VIII fasc. 1, 1932.

Kinzl H., Die grössten nacheiszeitlichen Gletschervorstösse in den Schweizer Alpen und in der Mont Blanc-Gruppe, in Zeits. für Gletscherkunde, für Eiszeitforschung und Geschichte des Klimas, Band XX Heft 4- 5, 1932.

Lavizari P. A., Storia della Valtellina, 2 voll. Capolago 1838.

- Storia genealogica della Famiglia Lavizari, Trento 1739.

Lavizari P. M., Breve memoriale di alcune cose notabili che occorsero annualmente nella Valtellina dall'anno 1620, presentato da S. Massara, in BSSV 1952.

Lavizzari A., La coltivazione della vite e la produzione e commercio del vino nella legislazione statutaria e negli usi valtellinesi. Tesi dott. Università degli Studi, Anno acc. 1953 - 1954.

Legobbe B., Le Alpi ticinesi nei più antichi documenti cartografici, in Le Alpi, 1941.

Lehmann H. L., Die Beschreibung der Landschaft Veltlin, Magdeburg 1797.

Le Roy Ladurie E., Histoire et Climat, in Les Annales, ann. XIV, no. 1, 1959.

- Climat et récoltes au XVII^e et au XVIII^e siècles, in Les Annales, 1960.
- Aspects historiques de la nouvelle climatologie, in Revue historique, Paris 1961.
- La Conférence d'Aspen sur le climat des XI^e et XVI^e siècles, in Les Annales, Paris 1963.
- Le Climat des XI^e et XVI^e siècles: séries comparées, in Les Annales, Paris 1965.
- Les paysans de Languedoc, 2 voll., Paris 1966.
- Histoire du climat depuis l'an mil, Paris 1967.

Leucht (landvogt), Descrizione del baliaggio di Locarno (1767), in BSSI 1894.

Locatelli E., Sviluppo urbano della città di Sondrio dal 1860 ad oggi. Tesi dott. Università Cattolica. Milano, anno accad. 1961 - 1962.

- Lüdi W., Die Waldsgeschichte des südlichen Tessin seit dem Rückzug der Gletscher, in Bericht des geobot. Forschungsinstitut Rübel, Zürich 1944.
- Maffei A., Diario di avvenimenti riguardanti la Valtellina, Sondrio 1880.
- Manganelli F., La fascia di confine tra la Valtellina e il cantone dei Grigioni. Tesi datt. Università Catt. Milano, anno accad. 1963 - 1964.
- Mariani E., Osservazioni su recenti oscillazioni di alcuni ghiacciai del gruppo Ortler - Cevedale, Rendic. R. Ist. Lomb. serie II, vol. 38, Milano 1905.
- Nuovi appunti sulle oscillazioni di alcuni ghiacciai della Valfurva (Valtellina), Rendic. R. Ist. Lomb. serie II, vol. 39, Milano 1906.
 - Sulle recenti oscillazioni del ghiacciaio del Forno nell'alta Valtellina, Natura, Milano 1918.
- Marson L., Sui ghiacciai italiani del gruppo del Pizzo Bernina, osservazioni del 1898, Roma 1900.
- Sui ghiacciai italiani del Bernina, Osservazioni del 1899, in Boll. d. R. Soc. Geogr. Ital, XXXVII, 1900.
- Massara G. F., Prodrómo della flora valtellinese ossia catalogo delle piante rinvenute in varie escursioni botaniche nella provincia di Sondrio, Sondrio 1834.
- Maurer J., Die Wärmeabnahme mit der Höhe in den Schweizer Alpen, In Meteorol. Zeitschr, 1908.
- Maurer J., Billwiller R. und Hess C., Das Klima der Schweiz, Frauenfeld 1909.
- Mayr F., Untersuchungen über Ausmass und Folgen der Klima- und Gletscherschwankungen seit dem Beginn der postglazialen Wärmezeit. Ausgewählte Beispiele aus den Stubaier Alpen in Tirol, in Zeitsc.für Geomorphologie, Berlin 1964.
- Mennella C., L'andamento annuo della pioggia in Italia nelle osservazioni ultrasecolari, Bologna 1956.
- Mercanton P.-L., Les variations périodiques des glaciers des Alpes Suisses, vari anni in Annuaire du S.A.C.
- (Elaborazione e redazione delle) Vermessungen am Rhonegletscher, Neue Denkschr. der Schweiz. Naturforsch. Gesell., Zurich 1916.

- Meyer v. Knonau , Mittelalterlicher Verkehr und Handel über unsere Alpenpässe, Jahrb. des S.A.C.
- Minio M., Fenologia e suoi recenti sviluppi. Primi risultati italiani, estr. dall'Annuario del R. Istituto Magistrale N. Tommaseo, Treviso 1929.
- Monterin U., Il clima sulle Alpi ha mutato in epoca storica? Bologna 1937.
- Morgenthaller J., Vom Tridentiner Weinbaukongress. Studien über den Weinbau in Südtirol, Norditalien und im Tessin. Zürich 1898.
- Mussio G., Aspetti geografici della strada Priula e nuovi apporti di documenti inediti dell'Archivio di Stato di Venezia, in Atti del XIX Congresso Geografico Italiano, Como 1964.
- Nangeroni G., Ambiente fisico della provincia di Sondrio, in Ambiente fisico e paesaggio vegetale della provincia di Sondrio, Sondrio 1960.
- I laghi della Val Malenco, Milano 1930, in Natura vol. XXI.
 - Studi sulla vita pastorale nella Val Malenco (Valtellina), in Boll. d. R. Soc. Geogr. Italiana, serie VI, vol. VII, 1930.
- Neue Alpina. Eine Schrift der schweizerischen Naturgeschichte, Alpen- und Landwirtschaft gewidmet. Herausg. von J. R. Steinmüller, I Band, Winterthur 1821, II Band, Winterthur 1827.
- 1
- Orsini G., Vescovi, abbazie, chiese e i loro possessi valtellinesi, in ASL Serie VIII, vol. IX, 1959.
- Parravicini F., Beitrag zur Rechtsgeschichte des Luganese unter Comaskischer, Mailändischer und Eidgenössischer Herrschaft, Poschiavo 1934.

- Pedrabissi P., L'insediamento umano nel comune di Tirano, in rapporto alle vicende dell'economia dall'unità d'Italia ai giorni nostri. Tesi datt. Università catt. Milano. Anno accad. 1961 - 1962.
- Pfaff W., Ueber den Einfluss der Höhenlage auf den Eintritt der Vegetationsphasen, in Arbeiten der Landwirtschaftskammer für Hessen, Darmstadt 1920.
- Pittei C., Il Congresso Meteorologico di Vienna, Firenze 1874, in LA Nazione, no. 95.
- Pometta M., Verda A., Impressioni viticole valtelinesi, contributo agli studi per la rinnovazione viticola del cantone Ticino, Lugano 1931.
- Pometta M., Qualche contributo alle indagini scientifiche forestali Ticinesi. Sull'accrescimento della peccia alpestre, del castagno.
- Quadrio F. S., Dissertazioni critico-storiche intorno alla Rezia di qua dalle Alpi, oggi detta Valtellina, Milano 1755.
- Righolo G., L'antico contado Leopontico, Bellinzona 1886.
- Rima A., Considerazioni su una serie agraria bisecolare: la produzione di vino nel Rheingau (1719 - 1950): in Geofisica e Meteorologia vol. XII, 1963.
- Romegialli F., In Valtellina. Conversazioni storiche, Sondrio 1886.
- Rusconi P. & M., Del singolare e terribile inondamento che desolò e minacciò la città di Sondrio in Valtellina il giorno 27 e la notte 28 agosto e giorni successivi nell'anno 1834, Sondrio 1935.
- Saibene C., Il versante orobico valtelinese. Ricerche antropogeografiche., Roma 1959.
- Sala G., Il Larice sulle Alpi, Brescia 1937.
- von Salis Marschlins C. U., Geographie der Alpen, Versuch einer Uebersicht der besten litterarischen Hulfsmittel zur bisherigen Kenntniss der Alpen, in Alpina, I vol. 1806.

- Versuch einer Beschreibung der Gebirge der Republik Graubünden, im Grossen gezeichnet, in Alpina, II vol. 1807.
- Salvioni C., Noterelle di toponomastica lombarda, in BSSI 1898, 1899, 1900, 1901.
- Noterelle di toponomastica mesolcina, in BSSI 1902.
- Sanfratello S., I confini politici e le ripartizioni amministrative della Valtellina dalla pace di Westfalia 1648 al Congresso di Vienna 1815. Tesi datt. Univ. Catt. Milano, anno acc. 1963 - 1964.
- Sangiorgi D., Marson L., Sulle variazioni dei ghiacciai italiani del Gruppo del Bernina, in Atti della Soc. Ligustica di Scienze nat., vol. XIX, 1908.
- Santuario della Madonna di Tirano. Valtellina - Sondrio. Storia - Arte. s.l. 1969.
- Scelsi G., Statistica generale della Provincia di Sondrio, Milano 1866.
- Schaefer P., Il Sottoceneri nel Medioevo. Contributo alla storia del Medioevo italiano, Lugano 1954.
- Scheuchzer J. J., Naturgeschichte des Schweizerlandes samt seinen Reisen über die schweizerische Gebirge, Zürich 1746.
- Schinz R., Beyträge zur nähern Kenntniss des Schweizerlandes, Zürich 1783.
- Sereni E., Storia del paesaggio agrario italiano, Bari 1961.
- Sirtori F., L'Adda nel corso della storia civile ed agricola della Lombardia, in ASL, anno LXXXIX, 1962.
- Sissa L., Storia della Valtellina, Milano 1860.
- Studer B., Geschichte der physischen Geographie der Schweiz, Zürich 1856.
- Studer G. Ueber Eis und Schnee. Die höchsten Gipfel der Schweiz und die Geschichte ihrer Besteigung, 2a ediz. Bern 1899.

- Tagliabue E., Usi mesolcinesi per la classificazione del legname, in BSSI, 1896.
- Tamara D., Trattato completo di agricoltura ad uso delle scuole e degli agricoltori italiani, 2 voll., 2a ediz. Milano 1922 - 1923.
- Tarilli D., Notiziario (1533 - 1593), in BSSI 1894.
- Tarugi B., Lettera da Altdorf 14 giugno 1584, in BSSI 1894.
- Tassoni G., Tradizioni popolari nel Dipartimento dell'Adda, in AST, no. 36, 1966.
- Tavole di ragguaglio dei pesi, delle misure e delle monete in uso nella provincia di Sondrio con quelle del sistema metrico decimale, Torino 1860.
- Toaldo G., La meteorologia applicata all'agricoltura, Venezia 1786.
- Tognina R., Lingua e cultura della valle di Poschiavo, Basilea 1967.
- Torelli L., Osservazioni sulla condizione presente della Valtellina, in Annali Universali di Statistica, 1845.
- Toroni A., La palude della Bedrina e la storia del ritorno della vegetazione forestale nel Ticino dopo la glaciazione di Würm, s.l. 1968, estratti da "Il Nostro Paese" 1962 - 1968.
- Touring Club Italiano, L'Italia fisica, Milano 1957.
- La Flora, Milano 1958.
- Ule W., cfr. Die Alpenwelt.
- Valsecchi Pontiggia L., Saggio di vocabolario valtellinese, Sondrio 1960.
- La Valtellina. Breve descrizione per uso degli alpinisti, Sondrio 1873
- Varenna P., Del modo di coltivare la vite. Memoria dedicata al laborioso popolo di Valle Verzasca, s.l. 1804, anche in BSSI 1894.
- Venez M., Mémoire sur les variations de la température dans les Alpes de la Suisse, in Denkschr. der allg. schweiz. Gesell. für die gesamt. Naturwiss., I Band, II Abt., Zürich 1833.

- Visconti Venosta F., Notizie statistiche intorno alla Valtellina, in Annali Universali di Statistica, Milano 1844.
- Volpati C., Il lago di Como nelle carte geografiche dai primordi al 1847, in Munera, raccolta di scritti in onore di A. Giussani, Como 1944.
- Wäber A., Descriptions géographiques et récits de voyages et excursions en Suisse. Bibl. nat. suisse, fasc. III, Berne 1899.
- Wahlenberg G., De vegetatione et climate in Helvetia septentrionali inter flumina Rhenum et Arolam observatis et cum summo septentrione comparatis tentamen, cum tabula lititudinem montium monstrante et tabula temperaturae, Turici helvet. 1813.
- Winkler E., Zur Frostverteilung in der Schweiz, Mitt. der Geog.-Etnog. Gesell. Zürich, Band 38, Zürich 1938.
- Zanelli A., Sulla viticoltura e vinificazione, osservazioni comparate a proposito delle coltivazioni valtellinesi, estratta da L'Agricoltura, Milano 1867.

Periodici.

Sono sommariamente indicati i periodici consultati sistematicamente. Gli articoli più importanti che vi si sono rinvenuti sono stati indicati nell'elenco delle Opere.

Annali di viticoltura ed enologia italiana, Milano 1872 - 1876, voll. X.

Bollettino del comitato glaciologico italiano. prima serie 1914 - 1937, seconda serie 1950 - 1953.

Bollettino della Società Storica Valtellinese. 1923, 1932, 1934, 1937; annuo dal no. 7, 1953 in av.

Bollettino delle vendemmie, supplemento gratuito degli Annali di viticoltura ed Enologia Italiana. Ho trovato solo gli anni 1874 e 1875.

Bollettino della Società Ticinese di Scienze Naturali. Annuo dal 1904 in av.

Bollettino Storico della Svizzera Italiana. Mensile dal 1879 al 1912. Poi trimestrale, con qualche lacuna.

Briciole di storia Bellinzonese. Dal 1924 in av. Varie annate, in otto serie, non tutte pubblicate.

Der neue Sammler. Dal 1805 al 1812 con le osservazioni meteorologiche di von Salis Marschlins, compiute a Marschlins.

Valtellina e Valchiavenna. Dal 1947 in av.

Ponti inedite.

Milano. Archivio di Stato. Agricoltura p.m. Produzioni agricole e Uve.

Milano. Biblioteca Nazionale di Brera.ms. di Melchiorre Gioia, Statistica del Dipartimento dell'Adda, AF XIII 9.

Milano. Biblioteca Nazionale di Brera.ms. Gli Statuti della Giurisdizione di Chiavenna, AD XIV 52.

Sondrio. Archivio di Stato. Fondo Romegialli. Effemeridi meteorologiche e libro di conti vari.

Sondrio. Archivio Civico.

Ponte. Archivio Comunale.

Tirano. Archivio Comunale.

Per quanto è stato ritrovato in questi tre archivi e negli altri della valle consultati si veda nella presentazione dei diagrammi fenologici.

LE RAGIONI DI UNA RICERCA CLIMATICA
NELLE ALPI LOMBARDE.

Le ragioni di una ricerca climatica nelle Alpi Lombarde.

I materiali che vengono qui raccolti e presentati per definire una storia del clima nelle Alpi Lombarde, dal 1500 ai giorni nostri, costituiscono un tentativo di raccogliere e di esporre per una regione assai ristretta del versante alpino meridionale, alcuni indizi climatici tratti dalle scienze naturali e dall'ambito delle scienze sociali.

La delimitazione della regione nella quale venne condotta, negli anni 1968 - 1971, l'indagine é dovuta ad alcune singolari analogie e a profonde differenze tra Valtellina, nel tratto che va dallo sbocco della val Grosina nella valle principale dell'Adda al lago di Como e le regioni meridionali svizzere del Canton Ticino.

Gli studi di storia del clima più noti tacciono su questa regione. L'assenza di indicatori climatici ben conosciuti, come invece lo sono i ghiacciai savoirdi o della valle del Rodano, il silenzio delle cronache sugli avvenimenti climatici e meteorici, la scarsità di documenti sulla storia naturale, la stessa storia sociale ed economica poco conosciuta, hanno tenuto lontano i moderni storici del clima, fra i contemporanei Kinzl, Le Roy Ladurie, Monterin.

Il mio primo e più evidente scopo era dunque, all'inizio della ricerca, quello di colmare le lacune degli storici del clima sugli avvenimenti recenti del Ticino e della Valtellina.

Ma oltre a questo obbiettivo, chiaro e univoco nella sua soluzione visti i precedenti modelli di indagine climatica, sussisteva e meritava di essere compiuto il tentativo di collegare gli avvenimenti climatici agli eventi della storia sociale e economica delle due regioni rurali prealpine e alpine.

La vita delle popolazioni rurali è infatti soggetta alle oscillazioni climatiche senza che queste spesso traspaiono quale causa immediata e prevalente dei cambiamenti di abi-

tudini colturali, di tradizioni agricole e di insediamenti. Per questo, nell'analisi e nella critica degli indizi climatici raccolti, darò risalto a fatti più propri della storia sociale ed economica che di quella climatica, anche se mai ho avuto quale scopo di collegare gli avvenimenti per ricostruire l'ambito sociale ed economico delle dure regioni, nell'intero arco cronologico studiato.

La media e bassa Valtellina e il Ticino vennero accomunati nella scelta poichè vi si esercitano gli stessi influssi climatici. Le due regioni, sul versante meridionale delle Alpi centrali, costituiscono ben definite zone di transizione tra l'ambiente della Pianura Padana e quello delle Alpi interne, cioè elvetico-austriache. Site ad ugual latitudine, fruiscono di condizioni di insolazione quasi uguali. L'ambiente ha influito anche sulle attività agricole tanto che queste divergono più per gli aspetti marginali che per quelli sostanziali.

La storia del clima.

La storia del clima benchè abbia assunto solo in tempi recenti una propria autonomia ed una propria validità, non ha ancora saputo o potuto scegliere tra i due significati che le vengono attribuiti. Il primo significato lo si ritrova negli studi di storia climatica di ogni tempo. Esso vuole che la storia climatica accerti quanto nell'evoluzione dell'uomo sia dovuto ai mutamenti del clima, quanto si debba ricondurre a questi mutamenti della evoluzione delle conoscenze e del gruppo sociale. La storia del clima deve, secondo questa intenzione, cercare di illustrare il rapporto che intercorre tra avvenimenti naturali ed avvenimenti sociali.¹

Il secondo significato assunto dalla storia del clima è più recente ed è il risultato del tentativo di confermare una storia climatica quale storia degli avvenimenti climatici per un tempo o un luogo dati. La storia climatica, basata sulla somma degli eventi meteorologici e sulla loro descrizione, si pone come oggetto di indagine gli indizi climatici. Gli indizi possono essere significanti di per sé, nell'accertamento di uno stato del clima in un periodo storico del quale non si posseggono rilevamenti strumentali, quali le registrazioni permesse dalle mo-

1) "Tuttavia, in particolare per i popoli del Nord-Europa, la degradazione del Subboreale dolce e secco in un clima sempre più freddo e umido, dalla fine del II millennio a.C., dovette accelerare queste migrazioni. " "Un altro sconvolgimento del mezzo fisico, minore tuttavia e più localizzato della degradazione climatica del 400 a.C. giunse a sconvolgere la vita relativamente sopportabile degli Ingeveni, dando così origine alla seconda invasione germanica..." in *Revue Historique*, fasc.1, 1965, *Variations climatiques et invasions*, di Emilienne Demougeot.

derne stazioni di rilevamento meteorologico. Essi suppliscono pure quando le registrazioni sono state distrutte o sono andate disperse.

Gli indizi raccolti dalla storia climatica hanno però spesso una loro propria significanza nello spiegare elementi della vita sociale ed economica dei tempi indagati, di rado ricordati in testimonianze e altri documenti perchè ritenuti avvenimenti di poco o nessun conto.

Chi volesse spiegarsi perchè, in momenti particolari della ricerca scientifica e storica, la storia del clima acquisti risalto particolare e sviluppo autonomo può forse trovare una risposta nell'osservazione che fissa la prima fioritura della storia del clima nella seconda metà del XIX secolo. Si mirava allora a una spiegazione del mutare delle associazioni fitosociologiche in uno stesso luogo, delle migrazioni dei popoli, dello sviluppo degli insediamenti in una regione, ecc.

Dapprima si ebbe una ricca pubblicistica sui climi succedutisi dall'ultima glaciazione in avanti: in queste fasi l'analisi della genesi degli aspetti attuali dell'ambiente e del paesaggio da parte degli agenti morfologici principali: fiumi, ghiacciai, venti e precipitazioni, portò allo studio accurato dell'attività glaciale nelle regioni alpine.

Alla pubblicistica sulle attività glaciali del quaternario segue cronologicamente quella dedicata agli studi degli influssi climatici sulla distribuzione delle specie botaniche e, infine, sulle migrazioni recenti, in particolare dei popoli europei, allora le meglio conosciute.

La storia climatica è per così dire uno degli aspetti della razionalizzazione delle conoscenze e del mondo, risultato delle evoluzioni culturali e sociali del XIX secolo. Non è puramente casuale che la normalizzazione della registrazione dello

effemeridi meteorologiche sia decisa in una serie di congressi internazionali verso il 1870¹.

Si decide, non senza opposizioni e contrasti, l'adozione di strumenti normalizzati quali il termometro centigrado, il barometro su scala metrica, l'anemometro, lo psicrometro, così come si convenne sul modo di condurre le registrazioni al fine di permettere un loro confronto.

La spinta alla normalizzazione può forse essere attribuita alla estensione della rete delle telecomunicazioni.

Le notizie meteorologiche venivano diffuse sia per la loro importanza, quando costituivano fatto eccezionale, sia per le esigenze degli osservatori. Questo secondo motivo della diffusione delle informazioni meteorologiche è divenuto predominante solo in tempi recenti, da quando si sono messe in luce le relazioni tra i fatti meteorologici distanti sia nello spazio, sia nel tempo.

La normalizzazione delle osservazioni e la diffusione delle notizie può essere ritenuta una dimostrazione della trasformazione scientifica delle classi egemoni e di quelle produttive.²

-
- 1) Si veda del p.F. Denza i discorsi per l'inaugurazione dell'osservatorio meteorologico dello Stelvio e sulla corrispondenza meteorologica delle Alpi e degli Appennini in Denza F., Il commodoro M. F. Maury, Torino, 1875.
 - 2) Un contributo considerevole alla valutazione di questa transizione si trova in Alexandre Koyré, Dal mondo del pressapoco all'universo della precisione, Tecniche, strumenti e filosofia dal mondo classico alla rivoluzione scientifica, E. Inaudi 1967. Lo spunto del lavoro del Koyré è la distinzione tra due diversi modi di valutare filosoficamente gli aspetti del mondo naturale (ad esempio il tempo cronologico) il rapporto alle tecniche, alle macchine. Al suo discorso si può con profitto collegare l'atteggiamento verso i fenomeni meteorologici ed il clima.

Il livello di osservazione e l'osservazione scientifica era posto invece in altro contesto, come si vedrà in seguito nell'introduzione a un testo di effemeridi meteorologiche raccolte nel Settecento. Bisogna però qui osservare che il considerevole sviluppo dei rilevamenti meteorologici nel XIX secolo è da collegare alla trasformazione dell'armamento, in particolare all'adozione, da parte delle artiglierie, di armi con una rilevante potenza di fuoco e con una gittata di vantaggioso impiego solo quando le interferenze balistiche fossero conosciute con precisione (in particolare velocità e direzione del vento reale o prevedibile).

Si è ormai raccolta una serie di indizi che solitamente vengono impiegati nella storia climatica nei tempi storici. Alcuni di questi indizi possono risalire oltre i termini cronologici dei tempi storici: in particolare le oscillazioni glaciali e gli anelli meristemati degli alberi, ma si ricollegano allora, per la storia climatica del quaternario, a indizi diversi da quelli che possono venir considerati indizi climatici moderni. La storia del clima quaternario, si fonda sullo studio della morfologia glaciale, sulla paleobotanica con le tecniche dell'analisi dei depositi di polline nelle corriere, per le regioni temperate. Gli indizi di ricerca più discussi moderni sono stati a Aspen (Colorado) in occasione di un convegno internazionale per lo studio del clima dell'XI e del XVI secolo.¹

Alcuni di questi indizi sono stati impiegati per la storia

1) Il colloquio, tenuto dal 16 al 24 giugno 1962, è ampiamente commentato in Le Roy Ladurie, Histoire du Climat depuis l'an mil, Paris 1967, p. 362 e segg. Gli atti del colloquio: Proceedings on the Climate of the Eleventh and Sixteenth Centuries, Aspen, sono editi dal National Center for Atmospheric Research, Boulder, Colorado.

degli inverni in alcune zone o località particolari, e fra essi ricordo:

- 1) fiumi gelati, Europa Centrale (Oder, Europa NO (Senna),
- 2) porti liberi dai ghiacci: Riga.
- 3) laghi gelati: Giappone (Lago Suwa),

Altri indizi sono stati studiati per la descrizione della stagione vegetativa¹: sono indizi fenologici.

- 4) data delle messi: Francia del Sud,
- 5) data delle vendemmie: Francia,
- 6) fioritura del ciliegio : Giappone.

I tre ultimi indizi si riferiscono a diversi periodi dell'anno. La data delle messi serve per la descrizione dell'andamento climatico della primavera e dell'inizio dell'estate, la data delle vendemmie l'andamento della stagione vegetativa fino all'inizio della stagione vegetativa.

Un indizio collegato all'andamento della stagione vegetativa e congiunto a quello della data delle messi è:

- 7) prezzo del frumento: Spagna, Barcellona, Belgio, Ilo de France, Inghilterra, Germania meridionale, Austria, Polonia.

Un ulteriore indizio fenologico sull'andamento del clima, sia di quello dell'intera stagione vegetativa, sia del periodo di riposo della vegetazione, è:

- 8) la misura degli anelli meristemati degli alberi: Lapponia Alasca, pineta di Ravenna, Alpi austriache settentrionali.

1) sul significato di stagione vegetativa e di fenologia si confronti la parte fenologica di questo lavoro.

Altri indizi vennero impiegati per ricostruire le precipitazioni dei tempi passati. Per le precipitazioni si hanno le registrazioni delle precipitazioni invernali:

9) giorni con neve: Zurigo.

Per lo studio delle precipitazioni si sono impiegati:

10) giorni con pioggia: Zurigo,

11) inondazioni: Francia,

12) rogazioni per intercedere la pioggia, numero dei giorni di preghiera : Catalogna.

Per lo studio delle temperature si dispone di antiche serie di rilevazioni inglesi:

13) tendenza della temperatura in Inghilterra.

I ghiacciai sono dei considerevoli agenti climatici.

Discuterò più avanti le cause che regolano il loro complesso equilibrio; per ora basti ricordare che essi conservano tutte le precipitazioni cadute nel loro bacino di accumulo, che si trova oltre il limite delle nevi perenni e delle precipitazioni nevose, I ghiacciai che sono molto sensibili al calore estivo, che riduce per ablazione la loro massa.

14) ghiacciai: Alpi.

Un ulteriore indicatore climatico di grande importanza scientifica benchè i risultati delle indagini non siano immediatamente impiegabili è la:

15) analisi pollinica dei depositi conservati nelle torbiere. Numerosi sono i lavori pubblicati che trattano di uno o dell'altro degli indizi discussi A. Aspen. Ma in tutti i lavori che ho consultato mancano ricerche per la regione delle Alpi Lombarde, alle quali venne dedicato solo qualche studio sugli eventi glaciali, limitato cronologicamente però agli ultimi 100 anni oltre ad alcune pregevoli analisi polliniche del Post-glaciale.

Spesso poi molti lavori, anche pregevoli, non hanno affrontato la ricerca e la collezione globale degli indizi, ma hanno ri-

1) Ricordo, per tutti, il libro di Emmanuel Le Roy Ladurie, *Histoire du climat*, cit. al quale si deve buona parte degli spunti che hanno determinato questa ricerca.

volto la loro attenzione solo ad alcuni indizi o agli indizi già criticamente raccolti. Ciò non costituirebbe un ostacolo alla definizione di una storia climatica se gli indizi provenissero da regioni almeno prossime e climaticamente definite in senso univoco. Non sarebbe necessario disporre di indizi regionali o locali per più indizi climatici: ghiacciai, risultati fenologici, effemeridi meteorologiche, ecc., anche perchè in alcune regioni non sono disponibili alcuni degli indizi climatici più conosciuti per ragioni storiche (a.e. le rogazioni nei paesi non cattolici) o geografiche (p.e. torbiere, datedelle vendemmie, ghiacciai). Spesso si può supplire alla mancanza di indizi con l'osservazione che alcuni fenomeni si manifestano quando altri vengono meno o sono presenti con minor vigore. L'ablazione glaciale o la maturanza dei frutti avvengono con maggiore intensità quando il cielo è sereno, per cui si può, come ipotesi di lavoro, assumere una intensa ablazione glaciale come indizio di un numero alto di giorni sereni e di una piccola quantità di precipitazioni e viceversa. Analoghi raffronti e relazioni si possono stabilire per altri indizi climatici.

Dopo aver deciso di condurre le mie ricerche su di una regione ben delimitata e assai ristretta ho risolto il grave intralcio della mancanza di collezioni di indizi per il periodo cronologico del presente lavoro affrontando personalmente la raccolta e la valutazione degli indizi.

Non solo infatti mancano, nel testo di Le Roy Ladurie, riferimenti alla storia del clima nella penisola italiana, nella pianura padana e nel versante alpino meridionale, se si esclude qualche pagina sui ghiacciai aostani (Ruitor) e qualche sommario accenno nelle pagine che trattano delle oscillazioni glaciali, ma nemmeno vi sono citati alcuni dei più validi studi italiani di storia climatica¹.

Ho contemporaneamente svolto ricerche negli archivi per sapere

1) E' probabilmente sconosciuto a Le Roy Ladurie il Monterin con i suoi lavori. Mi piace ricordare tra questi Monterin U. Il clima sulle Alpi ha mutato in epoca storica, Bologna 1937. Umberto Monterin, direttore degli Osservatori di Meteorologia e di Geofisica del Monte Rosa, fece parte verso il 1930 della Commissione Glaciologica Internazionale.

di quali materiali già ordinati potessi disporre ed ho iniziato lo studio sulla raccolta e la valutazione degli indizi climatici. Già in questa fase, occupandomi degli studi svolti di fenologia, ho scoperto con stupore che nelle raccolte di bandi della vendemmia curate dall'Angot¹, mancavano completamente i riferimenti alle località italiane, quasi che il bando vi fosse sconosciuto. Ho così deciso di dedicare una parte delle ricerche alla collezione di bandi delle vendemmie. Le ricerche hanno dato buon esito, per ora, solo per la Valtellina, della quale presento nella parte "Fenologia" alcuni aspetti della ricerca dei bandi ed elementi critici per permettere una loro migliore valutazione. In appendice ho rappresentato graficamente le date dei bandi delle vendemmie nei diagrammi B. La ricerca fenologica condotta sui bandi delle vendemmie è poco conosciuta fuori di Francia, dove, benchè molte serie venissero pubblicate prima e dopo lo studio dell'Angot, questo per la ricchezza della documentazione, resta uno dei testi più noti. Ma lo stesso Angot avverte² che lo studio di altri indizi vegetativi è molto più preciso per la climatologia, p.e. la mietitura e la fioritura degli alberi. Ma lo studio dei bandi diviene indispensabile in quanto sono i dati più antichi che si conservino e risalgono in alcuni casi a date anteriori all'uso regolare del termometro.

-
- 1) Angot A., Etude sur les vendanges en France, in Annales du Bureau central météorologique de France, publiées par E. Nascart, directeur du Bureau central Météorologique, Paris 1885. Il Bureau Central Météorologique iniziò nel 1880 l'osservazione regolare dei fenomeni vegetali. Nel 1881 fece raccogliere dalle commissioni dipartimentali tutte le indicazioni relative all'epoca della vendemmia. Solo 62 delle 606 serie raccolte risalivano oltre il 1840. Le più antiche sono: Dijon (Côte d'Or) dal 1366, Lausanne dal 1480, Lavaux dal 1557, Lons-LE-Saulnier (Jura) dal 1649.
- 2) cit. p. B. 35.

Non mi è stato possibile rinvenire indicazioni fenologiche di altro tipo. E' possibile tuttavia che si possano indagare anche indizi sinora tralasciati. Per la regione alpina potrebbe costituire un utile riferimento climatico la data di carico degli alpi, cioè il giorno nel quale le mandrie venivano condotte ai pascoli alpini. So che le date sono conservate poiché i pascoli alpini erano quasi sempre di proprietà collettiva e la loro gestione era condotta con molta precisione.¹ Tra gli indizi discussi a Aspen il confronto tra le misure degli anelli meristemati degli alberi mi è subito sembrato ricco di possibilità utili indagini. Ticino e Valtellina sono oggi infatti ancora ricoperti da un esteso manto forestale, lo sfruttamento del quale data da tempi assai lontani². La difficoltà del trasporto del legname ha impedito il taglio dei boschi in regioni discoste, almeno sino all'adozione del trasporto per cavo aereo o funivia, permesso solo dallo sviluppo della costruzione di funi in acciaio semplici o ritorte³. La possibilità di uno studio dendroclimatologico, cioè lo studio dei climi basato sui differenti accrescimenti degli anelli meristemati o anelli di accrescimento delle piante, è collegata alla possi-

-
- 1) Per regioni climatiche diverse, p.e. i paesi costieri del Mediterraneo un importante indizio climatico può essere dato dal costo del sale.
 - 2) Commercianti di legname milanesi sono attivi nel Sottoceneri e nel Sopraceneri nel Quattrocento e nel Cinquecento. Numero- se sono le notizie pubblicate da BSSI, 1895, p. 89 dove si dà notizia della costituzione nel 1471 e 1474 di due società per il taglio di borre (tronchi) a Iragna; e BSSI 1899 p.84 ove viene riportato il testo di un salvacondotto ducale del 10 agosto 1490 per il trasporto di legna dal Verbano a Milano,
 - 3) Sono note le capacità degli abitanti della Val Pontirone di saper costruire scivoli sui quali, d'inverno, grazie al ghiaccio che li ricopriva, venivan fatti scendere a gran velocità tronchi immani, o l'attività dei carbonai in alcune regioni, specie del Sottoceneri i quali ovviavano alle difficoltà dei trasporti mediante fluitazione o traino. Ma il più intenso disboscamento si ebbe nel Ticino nel secolo scorso e nella Valtellina dopo il 1945.

bilità di rinvenire alberi molto vecchi o anche alla fortuna di poter datare reperti lignei trovati p.e. in manufatti, continuando la serie cronologica (e dendroclimatica) costruita sugli alberi vivi.

I metodi della dendroclimatologia non sono mai stati applicati nella fascia del versante alpino meridionale. Benchè la tecnica della dendrocronologia e della dendroclimatologia si sia sviluppata nelle regioni sud-occidentali degli USA, e precisamente nelle regioni aride e semiaride a meridione del Grande Bacino, essa ha trovato significative applicazioni anche nei territori a clima artico dell'America settentrionale (in part. Alasca) e dell'Europa settentrionale (Lapponia).

In Italia un solo studio dendroclimatico¹ è stato compiuto con tecniche assai interessanti che miravano però non tanto a ricostruire la storia del clima, quanto piuttosto a cercare una prova nel ritmo di crescita degli alberi dell'esistenza di periodi solari di maggiore o minore attività. I dati raccolti da Buli su alcuni alberi ricavati dalla Pineta di Ravenna sono poi cronologicamente poco estesi. I campioni contavano poco più di cento anni. Un'età di poco superiore a un secolo è di poca utilità per la dendroclimatologia, in quanto sono disponibili per questo periodo i rilevamenti delle stazioni meteorologiche.

La ricerca di alberi di età superiore ai duecento anni si è rivelata assai difficile. Solo in un caso sono riuscito ad ottenere un campione che mi ha permesso, con l'aiuto anche di un reperto ligneo di ottenere una serie compiuta di misure di anelli meristematici dal 1535 in poi.

I risultati della ricerca dendroclimatica sono presentati nel capitolo "Dendrocronologia" e i dati sono riassunti nei diagrammi D e A.

1) Buli U., Ricerche climatiche sulle pinete di Ravenna, C.N.R. Ricerche sulle variazioni storiche del clima italiano, Bologna 1949.

Un ulteriore indizio impiegato è stato la variazione dei ghiacciai in tempi storici. I ghiacciai ticinesi e valtellinesi non hanno avuto molta fortuna nelle descrizioni dei viaggiatori e nelle illustrazioni. Forse perchè lontani dal fondovalle e dalle vie di transito più frequentate, forse perchè l'attenzione dei viaggiatori era tutta tesa a scoprire tracce mediterranee nelle due regioni, di loro tacciono le carte, sino a quelle dell'Ottocento, le cronache di viaggio, l'iconografia. Oltre al confronto nelle rappresentazioni cartografiche del XIX e XX secolo, ho dovuto dunque ripiegare per la collezione di questi indizi sui lavori pubblicati intorno alle oscillazioni glaciali per regioni vicine alla Valtellina ed alle valli ticinesi.

La moderna attività di studio dei ghiacciai, divenuta più intensa dopo l'inizio della produzione di energia idroelettrica, ha cercato di descrivere i ghiacciai sia come riserva idrica, sia come rivelatore climatico. L'analisi dei fronti morenici e della morfologia glaciale ha permesso anche una datazione relativa delle oscillazioni glaciali che è stata confermata dopo l'introduzione delle tecniche di datazione assoluta con isotopi radioattivi.

Le oscillazioni glaciali si collegano a fenomeni di morfogenesi che comprendono pure la formazione di laghetti glaciali. Questi per alterazione delle condizioni di rifornimento idrico e colmataura del bacino, degradano sovente a palude e successivamente a torbiera.

Una tecnica di analisi dei pollini contenuti negli strati delle torbiere ha permesso di stabilire, con l'ausilio di metodi statistici di valutazione dei granuli di polline conteggiati, dei diagrammi pollinici, nei quali vengono rappresentate la presenza e la frequenza del polline di una data specie vegetale nella vegetazione circostante la torbiera. I diagrammi permettono di ricostruire la vegetazione arborea e quella erbacea della zona circostante la torbiera.

Alcuni studi di storia della vegetazione sono stati compiuti nel Ticino dal 1930 al 1960 con queste tecniche. L'esame di

questi studi permette di abbozzare una storia del clima dell'epoca successiva alle glaciazioni del Quaternario.

Ho cercato, per quanto possibile, di esaminare i periodi più recenti descritti dai diagrammi pollinici. I risultati sono presentati nel capitolo "L'analisi pollinica" e seguono, completandole per quanto possibile, le osservazioni sulle oscillazioni glaciali.

E' stato purtroppo necessario tralasciare una ordinata esposizione degli indizi concernenti le precipitazioni. Sono numerose le notizie concernenti alluvioni, inondazioni e siccità, conservate negli archivi. Anche le cronache che ho potuto leggere, sia pubblicate, sia manoscritte, sono ricche di descrizioni di questi eventi. Ma nonostante alcuni tentativi è stato impossibile ricostruire gli avvenimenti in una serie significativa per cui ho tralasciato qualsiasi esposizione dei molti frammenti reperiti. Solo gli eventi più considerevoli sono segnalati nei diagrammi B.

La mancanza di tempo mi ha ostacolato nel compimento della raccolta e dell'analisi degli indizi. Era infatti mia intenzione cercare di trovare, nei documenti della proprietà fondiaria, i catasti, le tracce delle eventuali oscillazioni climatiche.¹ E' importante infatti documentare quanto i mutamenti climatici hanno influito sulla produzione agricola e sulla destinazione dei terreni. Il materiale di archivio per quella ricerca è conservato in Ticino e in Valtellina, ove è possibile compiere gli indispensabili raffronti tra la proprietà della terra e la sua destinazione in diverse fasi degli ultimi tre secoli (l'epoca per cui disponiamo di catasti) cronologicamente distinte da comportamenti climatici diversi.

- 1) E' mia intenzione continuare il presente lavoro con questa verifica che richiede però tecniche e metodi di valutazione diversi da quelli sui quali sono state condotte le ricerche sugli indizi più propriamente climatici.

Chiude gli indizi climatici qui raccolti un elenco di effemeridi. Benchè le moderne osservazioni meteorologiche non abbiano che poco più di un secolo, queste sole permettono di descrivere compiutamente il clima di una regione. La ricerca negli archivi è stata compiuta però mirando al recupero di qualche fonte del primo Ottocento e del Settecento ove venissero registrate le effemeridi meteorologiche di qualche località o di più luoghi del Ticino e della Valtellina. La valutazione di queste effemeridi è sovente assai complessa poichè non solo divergono gli strumenti impiegati nella misura dei fenomeni meteorologici, ma talvolta, a causa della diversa considerazione dei fenomeni ritenuti rilevanti (e dunque degni di memoria) le annotazioni sono singolarmente lacunose o sovrabbondanti.

La ricerca ha permesso di raggiungere un inedito manoscritto del Settecento che viene presentato qui annotato e riprodotto in buona parte nella versione originale. La difficile, se non impossibile valutazione delle effemeridi raccolte lascia però al testo la sua importanza di testimonio della formazione di un atteggiamento scientifico in un'epoca preindustriale.

La possibilità di disporre di effemeridi moderne dalla seconda metà del secolo XIX in poi, permette da un lato la valutazione degli indici climatici che risalgono a tempi ben più lontani, eliminando dall'altro la necessità di una loro presentazione critica per la loro stessa evidenza.

I risultati dell'analisi degli indizi verranno presentati nella conclusione, onde facilitare il loro raffronto se essi palesano un concorde andamento dei fenomeni.

In ogni fase del lavoro ho cercato di mantenere un costante collegamento con un punto nodale della ricerca nell'ambito alpino e prealpino: cioè la necessità di stabilire una storia climatica che possa spiegare in parte anche solo in via mediata (e certo senza scivolare in semplicistici determinismi) la tradizionale povertà della montagna, povertà economica che è causa dei continui squilibri demografici, povertà delle tecniche e delle forze produttive, che è la causa di quelle della compagine sociale che la porta oggi a una rottura culturale ed eco-

nomica con il rimanente della comunità nazionale.

Il clima. Introduzione alla definizione di oscillazione climatica.

Il rapporto dell'uomo con il clima del suo ambiente è stato per lungo tempo — per vari aspetti lo è ancora, pure nei paesi più progrediti — essenzialmente passivo. I contadini, i cacciatori, i pescatori e i boscaioli (meglio, chi usa del bosco) conoscono le condizioni climatiche, in generale, per secolare tradizione e propria esperienza della natura.

Non v'è dubbio p.es. che il cambiamento del paesaggio boscoso dell'Europa centrale in una steppa coltivata dovette essere legato ad un aumento della continentalità del clima. Lo stesso processo avvenne negli USA. Ma metri climatici esatti sono disponibili solo per l'epoca più recente, quando la trasformazione del paesaggio era quasi completamente conclusa.

Il bosco protegge dal vento, dunque protegge dall'aridità, provoca passaggi dolci di temperatura con estremi più vicini, aumenta l'umidità dell'aria. Può pure, in determinate circostanze, causare un aumento delle precipitazioni e la conservazione del CO₂ contenuto nell'aria presso il suolo.

La scelta degli insediamenti in rapporto al clima è pure una scelta condizionata. Le ubicazioni degli insediamenti sono fissate, in un tempo assai lungo, cercando di avere una massima protezione dalle condizioni climatiche più sfavorevoli: aridità, gelo, umidità eccessiva, ecc.

L'esempio precedente sulla trasformazione del paesaggio boscoso di zone estesissime, così come l'osservazione sulla scelta dell'ubicazione degli insediamenti in funzione di una protezione da eventi climatici spiacevoli, sottolineano il fatto che finora, i rapporti uomo-clima non hanno avuto, prima della rivoluzione industriale, nessuna possibilità di azione nel senso uomo → clima.

Prima di trattare l'argomento delle oscillazioni climatiche, e gli indizi che le rivelano occorre una conoscenza, almeno

sommatoria, dei meccanismi climatici.

La conoscenza di questi meccanismi ha compiuto, dall'inizio dell'esplorazione dello spazio con satelliti artificiali, progressi sostanziali. I modelli climatici oggi conosciuti sono, con buona approssimazione, molto vicini al reale svolgimento delle interazioni naturali che li determinano.

La fonte delle interazioni climatiche è la costante solare in arrivo come è detta impropriamente, o energia in arrivo, (720 Ly/d). Il 16% in media di S_0 (= energia in arrivo) è assorbito dall'ozono atmosferico (O_3) che estingue la radiazione nell'ultravioletto al disotto della lunghezza d'onda di 0,29 μ . L'azione dell'ozono è considerevole rispetto al suo volume (occupa $3 \cdot 10^{-6}$ % parti in volume dell'atmosfera). Una parte ulteriore di S_0 , il 18%, è soggetto alla dispersione diffusa. La radiazione in arrivo sulla superficie terrestre (S_t) è uguale alla radiazione diffusa + la radiazione diretta - l'albedo + la dispersione del vapore (ossia la dispersione diffusa - la riflessione verso la terra del vapore nello spazio), cioè sostituendo a questi termini i loro valori percentuali, calcolati su S_0 si ha:

$$S_t = 14\% + 26\% - 5\% + 11\%; \text{ dove } 11\% = 18\% - 7\%.$$

La radiazione emessa dalla superficie terrestre e dall'atmosfera nell'infrarosso (lunghezza d'onda ca. 1 μ) o E è uguale a 824 Ly/d o 114 % di S_0 . Gli strati inferiori dell'atmosfera, soprattutto nelle bande di assorbimento del vapore acqueo o dell'anidride carbonica inghiottono una buona parte di E o anzi irradiano a bassa temperatura (irradiazione detta controradiazione atmosferica G, di 692 Ly/d ossia il 96% di S_0).

Il bilancio di radiazione Q risulta dalla seguente equazione:

$$Q = \frac{(S + H)(1 - a)}{\text{radiazione effettiva in arrivo}} - \frac{(E - G)}{\text{radiazione effettiva emessa}}$$

La variabilità di queste distribuzioni è del tutto marginale per cui difficilmente si possono ricondurre all'attività sola-

re le oscillazioni climatiche di lungo periodo.¹

Fino a qualche tempo fa si riteneva che la causa delle variazioni climatiche di lungo periodo fossero le oscillazioni di emissione nello spettro ultravioletto dell'apporto energetico primario del sole.² La variazione del clima era automatica, poichè le emissioni nello spettro ultravioletto vengono captate negli strati della ionosfera ove l'ozono le trasforma in calore.

Neppure si può attribuire alla circolazione dell'atmosfera la comparsa di variazioni climatiche di tempo corta. R. W. Stewart ritiene che esse siano generate dall'azione degli oceani, per via delle loro multiple retroazioni con l'atmosfera. Questo autore infatti ritiene che stagioni anomale, a carattere climatico estremo, le quali durano parecchi mesi, sono sicuramente causate dagli oceani, poichè le caratteristiche dei fenomeni atmosferici possono influenzare il clima solo per un periodo molto più breve³.

1) Flohn H., *Clima e tempo*, Milano 1968, spiega questi processi alle pp. 12 - 20. Il testo del Flohn costituisce una pregevole introduzione ai problemi della moderna meteorologia e della climatologia.

2) Questa ipotesi è caduta solo con lo sviluppo della ricerca meteorologica per mezzo di satelliti artificiali.

3) Stewart R.W. *L'atmosfera e l'oceano*, in *Le Scienze*, vol. II, dicembre 1969, pp. 46 - 47.

La circolazione dell'acqua negli oceani è l'unica forza, ritiene Stewart, che possa modificare il clima per lunghi periodi, come è avvenuto nella recente piccola era glaciale. Modifiche nella circolazione oceanica, dovute a cause ancora oscure, possono provocare climi "temporaneamente stabili". Le modifiche sono cioè instabili ma restano attive per periodi molto lunghi. Alle stesse cause sembra si debba probabilmente la spiegazione delle grandi variazioni climatiche del Pleistocene.

La causa delle modifiche risiede nel maggior calore specifico dell'acqua rispetto all'aria e nella possibile risalita di grandi masse di acqua oceanica profonda e fredda. La rapidità e l'intensità con la quale avvengono i fenomeni sull'interfaccia acqua - aria alla superficie degli oceani spiega inoltre la prevalenza dell'azione degli oceani sui fenomeni meteorologici e climatici.

Bisogna osservare, per evitare equivoci, che in regioni di clima medio le oscillazioni di anno in anno, ossia la variabilità non periodica interannuale, rappresenta la norma. E' pure normale che i valori medi derivati dalle osservazioni meteorologiche non si presentino quasi mai.

La variabilità che avviene di anno in anno non costituisce dunque una prova della variabilità del clima per lunghi periodi, di più anni.

In campo internazionale si è deciso di fissare un periodo normale per permettere confronti corretti. La scelta è caduta sul periodo 1901-1930, che viene considerato periodo base per eventuali valutazioni dell'ampiezza e della regolarità delle oscillazioni climatiche. Purtroppo la scelta fu poco felice poichè questo periodo venne contraddistinto, in quasi tutto il mondo da una uniforme tendenza climatica¹.

Il concetto di clima.

Se è assai facile rispondere alla domanda: cosa sono i feno-

1) Blüthgen J., Allgemeine Klimageographie, Berlino 1964.

p. 427. Il testo del Blüthgen è ricco di suggerimenti sia per la storia del clima, sia per lo studio del clima e dei fenomeni meteorologici.

meni meteorologici, è assai più complesso dare una compiuta e soddisfacente definizione di clima. Mi sembra utile accennare a diverse definizioni di clima dall'Ottocento in poi. Nel suo Kosmos, Alexander von Humboldt scriveva che il clima "nel suo senso più lato descrive tutti i cambiamenti dell'atmosfera che avvertiamo con i nostri organi". Non veniva fatta alcuna distinzione tra clima e fenomeno meteorologico, distinzione che si trova in Julius Hann (1908), il primo rappresentante della climatologia classica. "Per clima comprendiamo l'insieme dei fenomeni meteorologici che caratterizzano lo stato medio dell'atmosfera, in qualunque luogo della superficie terrestre. Ciò che chiamiamo meteora o fenomeno meteorico è solo una fase, un unico atto nel susseguirsi di fenomeni, il corso dei quali è più o meno simile anno per anno e forma il clima di un luogo. Il clima è l'insieme dei fenomeni meteorici di un periodo più o meno lungo, come accadono in media in un dato periodo dell'anno."

L'importanza dei valori medi è sottolineata da Wladimir Köppen nella sua definizione del 1923 "Il clima è per noi lo stato medio e il corso abituale dei fenomeni meteorici in un dato luogo. Al concetto di clima ci porta una doppia astrazione e cioè, da un lato, una globale comprensione dei singoli fenomeni meteorici, dall'altro, una comprensione globale dei singoli fenomeni meteorici nel loro quadro d'insieme".

Le definizioni di Hann e Köppen costituiscono il fondamento della climatologia pura, che deve loro la sua definizione come autonomo ramo scientifico.

Queste definizioni, che potevano bastare per la climatologia considerata come ramo della geografia generale, quando l'oggetto dell'indagine - sino a tutta la prima guerra mondiale - era il comportamento dell'atmosfera immediatamente vicino alla terra, divennero insufficienti allorché iniziò lo studio degli strati medio e alto dell'atmosfera.

"La climatologia possiede oggi un proprio campo centrale che sta tra geografia e meteorologia" afferma H. Lautensach nel

nel 1940,¹ nel tentativo di non lasciar sfuggire l'analisi chimica del campo geografico, una perdita che avrebbe dato un colpo non lieve alla teoria della unicità e della sinteticità della geografia. "Tuttavia - precisa l'autore tedesco - sia la geografia generale, sia la geografia descrittiva hanno una loro essenziale componente climatologica. La geografia ha il diritto e il dovere di curare la ricerca di questa componente con propri punti di vista. La base indispensabile è fornita dai metodi della climatologia classica. Solo dopo che ciò sia stato compiuto possono intervenire i metodi causali della moderna climatologia. La via da seguire nel campo di questa elaborazione dipende dallo stato delle pubblicazioni meteorologiche del rispettivo paese. Lo scopo della geografia descrittiva è di comprendere il corso tipico annuo del clima come insieme meteorico e di assumerlo come parte dell'aspetto del paese."

Ma l'indipendenza della metodologia era cosa già fortemente acquisita nel dopoguerra: il progresso dei metodi di ricerca porta nel 1951 a una definizione dei compiti della climatologia geografica: "E' la scienza che analizza le differenze geografiche delle condizioni sintetiche dell'atmosfera (condizioni climatiche). La località è considerata una variabile, mentre vengono dichiarate costanti le condizioni climatiche, distribuite spazialmente secondo un ordine causale fisico... La teoria della climatologia dovrebbe essere la teoria della distribuzione o la teoria delle aree.² Tale obbiettivo può essere conseguito con gli apporti della climatologia "separativa", per cui, ad esempio P. Pédelaborde nel 1958 indica la climatologia fondata su singoli elementi³

-
- 1) Lautensach H., Klimakunde als Zweig länderkundlicher Forschung, in Geographische Zeitschrift, vol. 46, 1940 pp.393-408.
 - 2) Sekiguti T., On the representation of climate, in Geophysical Magazine, vol. 20 Tokio 1949, pp. 69-71.
 - 3) Pédelaborde P., Introduction à l'étude scientifique du climat I - II, Paris 1958 p. 150.

ma ritiene che la definizione di clima si debba ricavare dalla "totalité des types de temps".

Le nuove tecniche di osservazione meteorologica, portano alla più recente definizione di Joachim Blüthgen "il clima geografico è la comprensione globale, tipica per un luogo, una regione o uno spazio maggiore, degli strati atmosferici che influiscono sulla superficie della terra e dei processi dei fenomeni meteorici durante un tempo più lungo in distribuzione caratteristica dei valori più frequenti, medi ed estremi."¹

Il Blüthgen sostiene che l'elaborazione dei dati risultanti dalle osservazioni con processi matematici o meno non costituiscono un essenziale elemento di giudizio per il geografo. Forse ciò si collega alle gravi difficoltà che i geografi trovano ad accordarsi sul significato del termine "caratteristico", che sembra spesso trascendere una rigida definizione derivata da valori medi aritmetici e da calcoli statistici. Il complesso e non concluso discorso su ciò che è caratteristico per un periodo di più anni si connette alla definizione di un termine distintivo tra fenomeni climatici regionali e fenomeni climatici locali. Infatti il dato osservato e rilevato in un certo luogo non è immediatamente attribuibile ad un ambiente di prestabilita estensione.

Il saggio più completo di suddivisione tra micro- e macroclima

1) Blüthgen J., cit. 1964 p. 4. Dove espone criticamente le definizioni di clima di numerosi autori.

è, a mio giudizio, quello esposto da Mörikofer nella tabella che riproduco¹, rielaborata da Blüthgen.

Tabella 1.- Concetti climatici e loro grandezze.

<u>Descrizione del clima</u>	<u>Grandezza</u>	<u>Esempio</u>
Clima zonale	km 5000	Zona temperata
Cl. regionali	macroclima km	Europa centrale
Cl. provinciali		Altopiano retico
Cl. locali		Regione di Davos
Cl. di paese		
Cl. della località		valle
a) pianura	m 2000-4000	valle
b) montagna	m 100-1000	versante meridionale
microclima o cl. d. strato presso il suolo	microclima m	incisione sul pendio
Cl. delle superfici limite		superfici limite
		cm - mm

1) La tabella, ricavata da uno studio di W. Mörikofer del 1948, è stata rielaborata da Blüthgen. Cfr. Blüthgen J. cit. 1964, p. 7.

La regione delle Alpi Lombarde.

Il complesso delle Alpi Lombarde comprende la regione tra il massiccio del Gottardo ed il lago Verbano a O ed il gruppo dell'Ortles a E.

Tra questi due limiti longitudinali, la regione si stende a O dal gruppo dell'Adula alle Prealpi Ticinesi ed a E dal versante meridionale delle Alpi Retiche meridionali alle Alpi Orobie. Questa delimitazione non è accolta senza contrasti. Ho pensato di seguire i limiti accettati e stabiliti da Nangeroni e Pracchi nei loro studi sulla Lombardia.

All'interno di questo ampio territorio mi sono limitato, nella parte orientale a ricercare gli indizi climatici prestabiliti, nella Valtellina, tra lo sbocco della val Grosina nell'Adda sino al Lario, ossia nella zona viticola della valle e nelle valli laterali. Per la parte occidentale mi sono limitato al Cantone Ticino.

Le due regioni subirono sino al 1800 vicende storiche assai simili. Fino al 1500 furono contese tra lo Stato di Milano e la crescente potenza degli Svizzeri, sotto la diocesi di Como il Ticino meridionale e la Valtellina, sotto quella di Milano il Ticino settentrionale. Caddero poi all'inizio del 1500, entrambe sotto il dominio dei Cantoni svizzeri. Il Ticino venne ripartito, a seconda delle condizioni nelle quali avvenne l'occupazione, in otto territori, detti "distretti". Gli otto distretti eran dominio di diversi cantoni. La Leventina era del solo Cantone Uri, il distretto di Blenio e la Riviera erano dei tre Cantoni di Uri, Svitto ed Unterwaldo e così via, sino ai distretti meridionali di Lugano e Mendrisio, di posteriore conquista, assegnati quale dominio ai tredici cantoni che formavano la Dieta Elvetica dopo il 1500.

La Valtellina, con Chiavenna e la valle del Mera, andò suddita alle Tre Leghe Grigioni. I dominatori concessero ai sudditi la conservazione delle loro tradizioni locali di governo. La valle di maggiore importanza strategica ed economica durante il Seicento, fu il centro di note contese politiche e religiose. La conclusione, intervenuta ancora nel corso della Guerra dei Trent'anni fu in pratica la riconsegna, da parte degli Imperiali, della Valtellina ai Grigioni salvaguardata la fede cattolica della maggior parte della sua popolazione. Nel 1803 il Ticino entra a far parte della Dieta come cantone sovrano ed invece la Valtellina, solo al Congresso di Vienna viene assegnata all'Impero Austriaco e precisamente al Regno Lombardo-Veneto, con cui nel 1860 fu ammessa al nuovo regno italiano. L'appartenenza delle due regioni ad un paese d'oltralpe con la conseguente chiusura dei commerci e dei traffici verso le regioni di pianura poco più a Sud, contribuì a conservare nelle due regioni una tradizionale economia rurale. Un certo sfruttamento dei traffici, in Ticino, e l'esportazione del vino, in Valtellina, vi costituirono a lungo con l'emigrazione, le uniche due fonti di reddito.

Il Ticino.

La suddivisione amministrativa del Ticino comprendeva, oltre i distretti, i comuni, nei quali la popolazione si distingueva, fino al 1800, tra vicini, cittadini con pieni diritti del comune, e forestieri, cioè abitanti del comune che non vi avevano però diritto di cittadinanza. La suddivisione non era solo formale ma pure, per l'entità delle proprietà comuni amministrate collettivamente, aveva un preciso carattere economico.

I Cantoni delegavano un loro rappresentante (Landfogto) nei distretti, che vi stava un anno e non poteva essere rieletto alla carica senza intervallo.

Nei distretti dove ogni anno si alternavano i rappresentanti dei dodici Cantoni, la non immediata rieleggibilità causava un unico soggiorno di governo nel Ticino. Nei Distretti ove i rappresentanti erano delegati da pochi Cantoni vi era la possibilità di numerosi ritorni dello stesso Landfogto. Nel periodo del dominio svizzero l'autonomia dei comuni resta intatta. Il rappresentante dei Cantoni aveva la funzione di esercitare il compito di giudice e di curare l'ordine interno del Distretto. La sua possibilità di intervento era limitata di fatto dalla durata della sua carica. Il suo compito era controllato da delegati di tutti i cantoni signori del Distretto.

Con la costituzione del Cantone Ticino, nel 1803, permangono a lungo prevalenti gli interessi locali sugli interessi regionali (cantionali). Ma gradualmente i compiti della direzione economica del cantone vengono affermati e si amplia la sua possibilità di intervento.

La trasformazione dell'economia rurale in economia industriale non è mai avvenuta in modo soddisfacente. Per molti motivi, che non sarebbe opportuno qui esaminare, la struttura economica ha visto uno sviluppo considerevole del settore dei servizi concomitante con una decadenza dell'agricoltura (a lungo impedita di essere efficiente a causa dello smembramento fondiario, oggi in via di ricomposizione) e con una continua e considerevole debolezza strutturale del settore industriale¹. La morfologia della regione ticinese è chiaramente individuata nella parte alpina con l'ampio cerchio della valle del Tici-

1) Sarebbe opportuno indagare quanto la situazione periferica incida sulla composizione del settore industriale e come la dipendenza dell'economia ticinese dalla forza lavoro immigrata incida sulla composizione sociale, economica e culturale delle forze produttive.

no e il ventaglio dei suoi affluenti, tra i quali prevalgono quelli di destra. La diversa esposizione delle valli, la presenza più o meno accentuata di terrazzi sui versanti, l'altitudine e l'ampiezza dei fondivalle creano, con le loro differenze locali una serie di ambienti assai ben configurati e distinti. La regione ha una progressiva transizione dalle Alpi Cristalline vere e proprie alla fascia delle Prealpi calcaree. L'orografia di queste, suddivise attorno al Ceresio in un cerchio di piccole valli, è assai accidentata. La minore altitudine delle creste, congiunta però alla maggiore regolarità dei fondivalle, crea un ambiente più omogeneo di quello alpino.

Le due regioni sono separate dal limite idrografico e orografico della cresta Monte Tamaro - passo del Monteceneri - Monte Camoghè.¹

La Valtellina.

La suddivisione amministrativa della Valtellina, formatasi nel XIV secolo, ricalca la suddivisione morfologica dei bacini della valle dell'Adda. Vi erano tre suddivisioni dette Terzieri. Tirano era il centro del Terziere superiore, Sondrio del Terziere di mezzo, Morbegno e Traona del Terziere inferiore. Teglio e la regione di Bormio erano comunità e giurisdizione separate.

La Valle, soggetta alla giurisdizione ecclesiastica del Vescovo di Como, era suddivisa in sette pievi.

1) Gli aspetti climatici attuali della regione sono descritti nella parte dedicata alle Effemeridi moderne.

A capo dei Terzieri e delle cominità separate stava un Podestà, che nel periodo di dominio grigione era inviato dalle Tre Leghe, il quale restava in carica per due anni. Il Terziere era subordinato direttamente al Governatore. Dopo gli avvenimenti del 1620, costituitosi il Consiglio Reggente, anche il Terziere di Mezzo fu governato da un Podestà (detto Vicario) grigionese. La funzione del Podestà era quella di rappresentanti giudiziari del Governatore.

Il Consiglio Reggente della Valle sceglieva i Podestà tra una terna formata dal governo grigionese.

Mentre Bormio si divideva in cinque vicinanze con elezione popolare dei loro rappresentanti, il resto della valle delegava dei propri rappresentanti al Consiglio Reggente, di 7 membri. I rappresentanti delle giurisdizioni locali, detti Agenti di Valle, erano nominati con mandato espresso quanto alle cose da trattare. Il Consiglio delegava un Cancelliere di Valle che assisteva il Governatore. Il Cancelliere di Valle era nominato a vita e spesso l'incarico era trasmesso dal padre al figlio.

Ogni due anni, al termine del periodo di carica del Governatore, le tre Leghe inviavano un collegio di 9 persone, la Sindacatura, per raccogliere i reclami contro il governo. Ogni comune era diviso topograficamente in Quadre, ognuna con interessi, spese e debiti separati e ognuna con un suo Consiglio. Il Decano del comune veniva eletto dal Consiglio di fronte al quale prestava giuramento. Al giuramento interveniva sempre anche un luogotenente del Governatore. A Sondrio vi era una Quadra per i Nobili e una per i Vicini. Nel 1666 Sondrio è diviso in sole tre Quadre: nobili, artigiani e vicini. La Quadra dei nobili era divisa in quattro squadre o colonghelli (dei Parravicini, di Piazza e Cantone, dell'Angelo Custode e del Quadrobbio). La Quadra dei nobili aveva tre voti contro l'unico delle altre quadre¹. In tutti i co-

1) Nel 1666 la Quadra degli artigiani chiese di essere divisa in due quadre.

muni della valle è conosciuta la divisione tra la Quadra dei nobili e quella dei vicini. A Morbegno si contavano quattro Quadre: nobili, cittadini, del monte e dei vicini. Questa, nel 1702 vien divisa nelle quadre dei gentiluomini, dei civili, dei mercanti di maggior buon nome e in quella dei semplici bottegai. A Ponte la Quadra dei nobili è divisa tra nobili maggiori e nobili minori.

Il trasferimento della valle dal dominio grigionese all'Austria sostituisce ai rappresentanti generali e locali grigionesi i delegati, funzionari dell'amministrazione austriaca, spesso, almeno in Valtellina, abitanti della Valle.

Il governo austriaco riduce l'autonomia locale ed elimina le particolari giurisdizioni di Bormio e di Teglio.

Ma con l'apertura delle vie ferroviarie attraverso le Alpi, l'isolamento della Valtellina aumenta. L'annessione al Regno d'Italia, nel 1860, non risolve i gravi problemi economici della valle, l'unico provento della quale era legato all'esportazione del vino. Lo squilibrio demografico aumenta, il dissesto dei piccoli proprietari agricoli per le malattie che colpiscono i vigneti verso la metà del secolo scorso, l'aumentata concorrenza sui mercati tradizionali di vini di altra provenienza, la inesistenza o quasi dell'industria, vi favoriscono la conservazione di strutture economiche e di tecniche produttive poco vantaggiose, mentre la emigrazione continua ad essere l'elemento riequilibratore economico e demografico¹. La morfologia della Valle - che forma un tipico truogolo di escavazione glaciale - nel tratto nel quale si sono ricercati gli indizi climatici, è assai

1) L'emigrazione valtellinese è fenomeno antico. Tenere conto di esse è indispensabile per capire la situazione delle strutture sociali e della popolazione rurale.

semplice. La valle, dai versanti simmetrici, degrada dolcemente da E verso O. Sui fianchi, in particolare sul destro, a solatio, si stende il vigneto, che inizia presso Grosio, a E, e aumenta sino a raggiungere la sua massima estensione nella parte centrale della valle, ma è ben presente sino allo sbocco nel bacino del Lago di Como.

I due versanti, fortemente terrazzati dalle glaciazioni, presentano una spiccata differenziazione del ricoprimento vegetale per influsso antropico. Sul fondovalle sono quasi del tutto assenti tracce di morfologia glaciale o sbarramenti orografici, sì che la valle costituisce un ambiente poco differenziato da E verso O, nel quale, di conseguenza, gli avvenimenti meteorologici, si presentano con caratteristiche omogenee.

Le valli laterali, poco abitate fuorchè la Val Malenco, non interrompono questa omogeneità dell'ambiente.

Così come nel Ticino le caratteristiche ambientali hanno determinato un'economia agricola basata sulla policoltura, nella Valtellina l'attività degli abitanti è stata a lungo legata alla monocoltura viticola, che ancora oggi costituisce una parte considerevole del reddito della valle.

All'inizio della ricerca mi attendevo che i due ambienti potessero permettere una proficua ricerca, di dendroclimatologia nel Ticino, di fenologia (bandi delle vendemmie) nella Valtellina. Purtroppo, come si vedrà, tale aspettativa non si è sempre verificata, complicando di qualche poco il lavoro.

LA FENOLOGIA COME SCIENZA AUSILIARIA
DELLA STORIA DEL CLIMA.

La fenologia come scienza ausiliaria della storia del clima.

La fenologia, scienza che studia i rapporti tra gli aspetti della vita vegetale e animale e il clima, costituisce un collaudato contributo alla definizione di una storia climatica. Le osservazioni dei fenomeni biologici in relazione con il clima possono, se continuate sistematicamente per un certo tempo, costituire indizi preziosissimi per la determinazione del clima del passato.

Gli indizi biologici studiati dalla fenologia sono diversi per gli animali e per le piante. Possono costituire indizi fenologici numerosi aspetti della vita degli animali o delle piante, spesso però si ricorre ai fenomeni più evidenti, quasi sempre del mondo vegetale. Germogliamento, fogliazione, antesi, maturazione dei semi, caduta delle foglie, raccolto, sono alcuni momenti della vita vegetale che possono essere sistematicamente osservati.

In questa parte esaminerò sommariamente i risultati delle osservazioni fenologiche italiane e svizzere ed esporrò poi alcune mie annotazioni fenologiche.

Le osservazioni fenologiche italiane.

Verso la fine del secolo XIX con la costituzione di una rete di osservazioni fenologiche in alcuni paesi europei (Germania,¹ Gran Bretagna,² Svizzera,³ ecc.) avvenne contemporaneamente il

-
- 1) La rete tedesca, curata da Hermann Hoffmann e Egon Ihne è del 1881. cfr. Ihne E., Verzeichnis der in der 40. Jahrg. der "Phaenologischen Mitteilungen" enthaltenen Beobachtungsstationen, Darmstadt 1923.
 - 2) La rete britannica è stata organizzata dalla Royal Meteorological Society.
 - 3) cfr. più avanti p. 35.

primo tentativo di una sistematica organizzazione delle osservazioni fenologiche in Italia. Questa prima rete italiana di fenologia, iniziata da Almerico da Schio con il dottor Lampertico, raccoglieva le osservazioni di fioritura, fogliazione e fruttificazione di 16 stazioni. Il lavoro di raccolto continuò dal 1876 al 1884, Nel 1885, a cura del Ministero di Agri, coltura, Industria e Commercio, vennero pubblicate le osservazioni di 30 stazioni. Dell'attività della rete fenologica per gli anni successivi non ho più trovato cenno.

Il lavoro di raccolta delle osservazioni fenologiche ricomincia nel 1922, curato da M. Minio. Questi pubblica le osservazioni fitofenologiche della rete italiana per quasi un decennio.¹

L'Europa meridionale per molto tempo, come osserva il Minio, resta senza osservazioni comparative sufficientemente estese. Nella rete di Hoffmann - Ihne per 32 anni vennero descritti i risultati fitofenologici della stazione di Bolzano. Le osservazioni si interrompono con la prima guerra mondiale.

Nella rete del Minio non è compresa una osservazione fenologica della Valtellina. Questa, con le sue caratteristiche colturali omogenee dal Morbegno a Tirano, nei loro rapporti piano - versante retico - versante orobico, avrebbe consentito una osservazione particolarmente significativa.

Per un arco di osservazioni esteso su poche decine di anni e non continuo Minio ritiene di accertare l'esistenza dei

1) Minio M., Le osservazioni fitofenologiche della rete italiana, 1922 - 1925 - 1926 - 1927, entrambi in Nuovo Giornale Botanico italiano.

Minio M., Fenologia e suoi recenti sviluppi. Primi risultati italiani, estr. dall'Annuario del R. Istituto Magistrale N. Tommaseo 1927 - 1928, Treviso 1929.

seguenti coefficienti:

- a) un coefficiente latitudinare che determina un ritardo di 4 giorni per grado di latitudine nei fenomeni osservati;
- b) un coefficiente altimetrico che sembra essere di 3 giorni di ritardo per ogni aumento di 100 m di altitudine.

Per il secondo di questi coefficienti occorre subito sottolineare la distinzione tra osservazione fitofenologica annua e i fenomeni della vegetazione che pure possono essere influenzati dal clima, per periodi però pluriannuali e plurisecolari. Tra questi va annoverata in primo luogo la distribuzione geografica e altimetrica delle specie, che è uno degli aspetti principali della vita in ogni regione.

La fitofenologia giunge all'elaborazione di risultati indicativi su osservazioni pluriannuali che hanno una considerevole importanza economica quando p.es. servono a stabilire l'opportunità o meno di determinate colture per una data regione.

Ma i fenomeni fitofenologici osservati sono determinati non solo dal clima locale ma pure dal clima stagionale o di periodi anche più brevi della stagione. Il secondo coefficiente descritto dal Minio confluisce nell'esame del "periodo vegetativo" per il quale si veda più avanti.

Questi coefficienti sono modificati dal Tamaro¹ nel seguente modo²:

- a) ad ogni grado di latitudine verso Nord corrisponde un ritardo di giorni 2 - 6 di vegetazione e si prolunga di due giorni il periodo vegetativo;
- b) nelle regioni montuose di media altezza la fioritura primaverile viene ritardata in primavera, mentre quella estiva rima-

1) Tamaro D., Trattato completo di agricoltura ad uso delle scuole e degli agricoltori italiani, 2 voll., Milano 1922 - 1923 cfr. vol. I p. 151: "la temperatura diminuisce di 0,5°C per ogni grado di latitudine a partire dall'equatore... si abbassa di 1°C per ogni 173 m di altezza elevandosi dal livello del mare."

2) citato in Forti C., Dizionario pratico di agricoltura, giardinaggio e industrie agricole, Torino 1930, voce Fenoscopia.

ne la stessa; la maturazione delle frutta invece viene tanto più ritardata, quanto più si sale, poichè l'autunno comincia prima; per ogni 100 m di altitudine corrispondono giorni 1,2 di ritardo di vegetazione e di maturazione e giorni 4,1 di ritardo di fioritura e maturazione.

I coefficienti stabiliti da Minio e Tamaro verranno discussi al termine della presentazione dei dati fenologici svizzeri.

Le osservazioni fenologiche svizzere.

Lo stabilimento di una rete di osservazioni elvetica è avvenuto contemporaneamente a quello degli altri paesi europei ma subì interruzioni considerevoli, per cui i dati disponibili sono di scarso valore per dei confronti sul clima delle diverse epoche. Si dovette forse ai tempi politici agitati e alle tensioni vivissime accesi tra Confederati se l'articolo di Heer¹ del 1884, nell'ambito della Società Svizzera di Scienze Naturali, restò senza eco. Heer proponeva, cercando di spiegare le cause dei fenomeni periodici della fitologia e della biologia, una accurata, continua e diffusa loro osservazione.

Una rete di osservazioni viene organizzata da Bruegger, che pubblica numerosi dati, con qualche lacuna, sul periodo 1860 - 1888². Il tentativo di Bruegger resta isolato e non viene più ripreso con uguale successo sino al 1951, quando il dottor Bernhard Primault per incarico della Centrale Meteorologica Svizzera ricomincia le osservazioni che porteranno, nel 1957, alla com-

-
- 1) Heer O., Zur Untersuchung der periodischen Erscheinungen der Pflanzenwelt und Tierwelt. Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Coira 1844 pp. 134 - 150.
 - 2) I dati delle stazioni di Bruegger sono pubblicati negli Jahresberichten der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens, volumi IX - XXXIII, 1860 - 1888.

pilazione di un atlante fenologico svizzero¹. Tale risultato è considerato provvisorio e le osservazioni continuano, su un elenco prestabilito di piante coltivate e di piante spontanee. I dati sono conservati presso la Centrale Meteorologica Svizzera, non pubblicati.

Il versante meridionale delle Alpi è compreso in queste osservazioni solo dal 1952, quando si iniziano le indagini fitofenologiche e biofenologiche nell'Engadina inferiore (le osservazioni biofenologiche sono compite in tutta la Svizzera e costituiscono solo una piccola parte delle osservazioni totali). Ora la rete comprende alcune località del Ticino e Le Prese, nel Poschiavino.

Una rete fenologica locale compie controlli e rilievi da un numero maggiore di anni, a Neuchâtel e a Vaud. Ma l'interesse di quei dati per la regione qui studiata è evidentemente minimo.

Prima di procedere occorre osservare con maggiore attenzione un argomento particolare messo in luce dalle osservazioni fitofenologiche, cioè l'influsso dell'altitudine sulla stagione vegetativa.

Questo problema è apparso subito nella sua importanza agli studiosi e vi dedicarono alcuni lavori degni di menzione Maurer² e Pfaff. Lo studio di Maurer è anteriore di un anno alla sua fondamentale opera sul clima della Svizzera³, dalla quale è ricavato il materiale con cui dimostra il progressivo raffreddamento con l'aumentare dell'altitudine.

-
- 1) Atlas phenologique, Schweizerische Meteorologische Zentralanstalt, 1957 Zurigo (ciol.).
 - 2) Maurer J., Die Wärmeabnahme mit der Höhe in den Schweizer Alpen, Meteorologische Zeitschrift, 25. Heft 6, pp. 241 - 246, Braunschweig 1908.
 - 3) Maurer J., Billwiller R. e Hess C., Das Klima der Schweiz, 2 voll., Frauenfeld 1909.

Il materiale pubblicato da Maurer fu di notevole importanza nella descrizione del funzionamento dei ghiacciai.

Il lavoro di Pfaff¹ tratta invece dell'influsso dell'altitudine sull'inizio della stagione vegetativa e vi si cerca un collegamento tra le indicazioni fenologiche e quelle ricavate dalle osservazioni meteorologiche,

Si deve a Gian Alfred Gensler² il più completo lavoro sulla stagione vegetativa nelle Alpi. L'occasione del lavoro fu la necessità di poter definire a priori le regioni dove era possibile coltivare una specie data, nel quadro dell'espansione delle colture determinato dall'economia particolare (blocco delle importazioni di prodotti agricoli verso la Svizzera) causata dalla seconda guerra mondiale, economia detta appunto "di guerra".

Nell'ambito di questo lavoro lo studio del Gensler contribuisce a stabilire quali condizioni differenti siano da attribuire al clima in due regioni vicine ma a diversa altezza.

Il Gensler cerca di definire i caratteri e la durata della stagione vegetativa senza disporre dei dati fitologici osservati in Svizzera, poichè non v'era allora una rete fenologica.

Il Gensler afferma e prova che condizione necessaria e indispensabile perchè la stagione vegetativa inizi è che la temperatura giornaliera media superi i 5°C. La distribuzione altimetrica di tale periodo è la seguente:

-
- 1) Pfaff W., Ueber den Einfluss der Höhenlage auf den Eintritt der Vegetationsphasen. Phänolog. Mitteilungen 1919, 37. Jahrg., pp. 31 - 38, in Arbeiten der Landwirtschaftskammer für Hessen, Heft Nr. 26, Darmstadt 1920.
 - 2) Gensler G.A., Der Begriff der Vegetationszeit. Kritische Beiträge zum Begriff der Vegetationszeit in der geographischen, Klimatologischen und phäenologischen Literatur, Samedan und St. Moritz 1946.

Durata della temperatura giornaliera media di $+5^{\circ}\text{C}$ ¹

1	2	3	4	5
altitudine m	inizio	fine	durata (d)	stag. veg. (d)
2800				
2700	30.7	14.8	25	
2600	5.7	27.8	53	
2400	18.6	10.9	84	58 (2300 m)
2200	5.6	21.9	108	78
2000	26.5	28.9	125	103
1800	17.5	5.10	141	123
1600	8.5	11.10	156	139
1400	29.4	17.10	171	154
1200	20.4	22.10	185	168
1000	11.4	26.10	198	181
800	3.4	30.10	210	193
600	26.3	4.11	223	206
400	18.3	8.11	235	218
200	11.3	13.11	247	230
0	4.3	17.11	258	241

Ma la stagione vegetativa secondo Gensler, il quale ricava i valori fondamentali delle tabelle da Hann², che nel 1886 ha calcolato e misurato i valori per le Alpi austriache, non si ha che quando la temperatura è superiore a $+5^{\circ}\text{C}/+ 7\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$. La durata della stagione vegetativa è indicata nella quinta colonna della precedente tabella³. Si può a questo punto osservare come la temperatura, o meglio il suo gradiente altimetrico,

1) da Gensler G. A., 1946 p. 110.

2) Hann J., Die Temperaturverhältnisse der Oesterreichischen Alpenländer, 3. Teil, Sitzungsbericht der K. u. K. Akademie der Wissenschaften, Mathemat.-Naturwiss. Klasse, Band 92, Abt. 2. Wien 1886. Citato in Gensler.

3) da Gensler G. A., 1946 p. 110.

siano essenziali nelle forze che impediscono a molte specie una espansione geografica verso le regioni più elevate. Per il Ticino e la Valtellina Gensler riporta da varie fonti l'inizio e la fine del periodo nel quale la temperatura media giornaliera è superiore a $+5^{\circ}\text{C}$ e a $+7\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$. Riporto alcune località dell'elenco elaborato da Gensler con l'indicazione di quanto la durata si discosti dalla media calcolata per tutta la Svizzera.¹

Località (altitudine) in m.s.m.	1 Durata del periodo di $+5^{\circ}\text{C}$. (d)	2 Durata del periodo di $+7\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$. (d)	3 Scarto dalla media svizz. (d)
<u>TICINO E MESOLCINA</u>			
Bellinzona (237)	279	258	(+34)
Lugano (275)	270	249	(+27)
Mendrisio (355)	269	249	(+31)
Monte Ceneri (553)	240	222	(+14)
Faido (758)	232	216	(+19)
Airolo (1142)	191	172	(+ 2)
S. Maria (1400)	179	165	(+ 8)
Mte Generoso (1610)	167	147	(+11)
S. Bernardino (2070)	113	90	(- 8)

Località	1 Durata del periodo $+5^{\circ}\text{C}$. (d)	2 Durata del periodo $+7\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$. (d)	3 Durata del pe- riodo $+5^{\circ}\text{C}$ / $+7\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$ (d)	4 Scarto dalla media svizz. (d)
<u>VALTELLINA</u>				
Sondrio (375)			248	
Bormio (1224)			192	
Brusio (777)	243	225		(+31)
Le Prese (960)	210	194		(+ 9)
Bernina Pso. (2340)	99	75		(+ 6)
Umbrail (2510)			57	

1) Gensler G.A., 1946, pp.117 e 118.

2) Lo scarto è calcolato a partire dai valori della colonna 4 della tabella precedente.

Si osservi nella tabella "Durata della temperatura giornaliera di $+5^{\circ}\text{C}$. la variazione degli scarti sia del periodo con una temperatura superiore a $+5^{\circ}\text{C}$. sia della durata della stagione vegetativa, alle diverse altitudini.

Tra 2000 e 2200 m per dislivello di 100 m superiori si ha una stagione vegetativa più breve di 12,5 giorni e un periodo con una temperatura superiore a $+5^{\circ}\text{C}$ di 8,5 giorni inferiore.

Tra i 200 m e i 400 m, la durata della stagione vegetativa, per un aumento di altezza di 100 m, è di 6 giorni inferiore, e riduzione di durata uguale si ha per il periodo con una temperatura superiore a $+5^{\circ}\text{C}$.

Si ottiene così il seguente schema riassuntivo:

Incremento della durata della stagione vegetativa e del periodo con una temperatura superiore a $+5^{\circ}\text{C}$ per dislivelli altitudinali di 100 m

1 altitudine	2 incremento in d della durata del periodo con una temp.giorn. media di $+5^{\circ}\text{C}$.	3 incremento in d della stag. veg.
2700	18	-
2600	16,5	-
2400	12	-
2200	8,5	12,5
2000	8	10
1800	7,5	8
1600	7,5	7,5
1400	7	7
1200	6,5	6,5
1000	6	6
800	6,5	6,5
600	6	6
400	6	6
200	5,5	5,5
0		

Si osservi che il gradiente altimetrico minimo è di giorni 5,5 di ritardo nell'inizio della stagione vegetativa per un dislivello altitudinale di 100 m. Il dato è molto superiore a quelli analoghi di Minio e di Tamaro (cfr. p.). Il coefficiente altimetrico di Minio era di 3 giorni per 100 m di dislivello, quello del Tamaro di 4,1 giorni, si avvicina ai valori minimi di Hann - Gensler, validi però solo per i livelli altitudinali inferiori.

Il bando delle vendemmie.

Le osservazioni fenologiche di questo lavoro si limitano esclusivamente alle date della vendemmie, come si ricavano dal bando della vendemmia. Questa consuetudine feudale prevedeva che le autorità comunali vietassero di compiere la vendemmia sul territorio comunale sino al giorno in cui veniva bandita la libera vendemmia. Questa data era stabilita da un gruppo di contadini (spesso proprietari di vigneti) i quali controllavano il grado di maturanza delle uve.

Sulla consistenza originaria di tale diritto di divieto così lo Schaefer nel suo "Il Sottoceneri nel Medioevo"¹... anche sopra le terre private non si esercitava una illimitata proprietà, poichè tutti gli statuti comprovano forti limitazioni al diritto di proprietà in dipendenza del pubblico interesse. ...Anche l'amministrazione è soggetta a certi vincoli: se non tutte, almeno certe parti delle terre divise devono consentire, in primavera e in autunno, il pascolo del bestiame. I poderi esenti da una tale servitù erano delimitati con siepi e recinti (cesae, clausurae) e protetti con fabula o convenientia, tenaatum o salvatum.

Generale è l'obbligo di sottostare alla meta della vendemmia, ma prescritti sono, talvolta, anche i termini per la rac-

1) Schaefer Paul, Il Sottoceneri nel Medioevo, Contributo alla storia del Medioevo italiano, Lugano 1954 (I ed. tedesca del 1931) pp. 289 - 290.

colta delle castagne e delle ghiande, per un taglio dei prati e per l'aratura in autunno. L'elenco delle limitazioni ai contadini coltivatori continua e lo Schaefer riporta alcuni passi degli statuti comunali che prescrivono il bando della vendemmia¹. Per altri comuni ho trovato notizia del bando, a Brissago negli Statuti del 1289 - 1335², a Biasca negli Statuti del 1434³, a Verscio, Cavigliano, Auressio negli Statuti del 1473⁴, a Golino, Intragna, Verdasio negli Statuti del 1469⁵. Per alcuni comuni il bando della vendemmia è previsto unito ad altre norme o divieti per attività rurali. Così gli Statuti di Carona (600 m) che vietano di "colligere castaneas in illis duobus diebus quibus fient vendemio".⁶

La mota o bando delle vendemmie era un diritto di origine signorile passato ai comuni con molte altre misure la cui pratica è continuata per la salvaguardia dei beni comuni o comunan-

-
- 1) Schaefer P., 1954 p. 290 "Stat. Sonvico 61: divieto di vendemmiare le uve... senza licenza dei consoli.- Stat. Carona 38 parimenti in et super terris suis non clusis cexa vel muro.- Stat. Capriasca 4: de ordine vendemiarum (nel testo: vacat).- Stat. Ponte 29: che niuno possi vendemmiare prima del termine fissato per i consoli.- V. Stat. Cademario 5.-"
 - 2) Stat. Brissago in BSSI, 1888, art. 61. De vendemiis.
 - 3) Stat. Biasca in BSSI, 1900, art. 143. De pena illorum qui vendemgnaverint ugas.
 - 4) Stat. Pedemonte in BSSI, 1909, De vendemijs fiendis.
 - 5) Stat. Intragna, Golino, Verdasio in BSSI, 1884, Bando delle vendemmie.
 - 6) Schaefer P., 1954 p. 237 e p. 129.

tiae. Ma in alcuni comuni, quando già il bando era generalmente fissato dalle autorità comunali, esso era stabilito dal signore feudale. E' noto il caso di Calprino ove nel 1353 la meta della vendemmia era determinata dal vescovo di Como "et colecti cum licentia dicti episcopi vel nuncii et presente eius nuncio quando coligitur"¹. Al signore o al suo messo durante il periodo della vendemmia dovevano essere dati alloggio e vitto e questi

1) gli statuti di Pedemonte (comune che comprendeva gli attuali comuni di Verscio, Cavigliano ed Auressio) prescrivono "nulla persona ... audeat vendemiare ante sanctam mariam septembris" salvo licenza. Lo stesso prevedevano gli Statuti comunali di Intragna, Golino e Verdasio del 1469. Il termine era "ante festum sancte marie".

Il termine cronologico negli Statuti di Biasca è stabilito da un "Ordo in dicto Comuni seu absque licentia rectoris". A Brissago gli Statuti prescrivono il divieto "ante locationem vendemiarum".

L'autonomia confermata dagli Statuti del XIII secolo per Brissago aveva anche trasferito alla chiesa del villaggio un diritto del signore feudale: gli Statuti stabiliscono al capitolo CXXXIV il termine e la quantità del mosto da consegnare alla chiesa di San Pietro (in tertio die vendemiarum).

Mi sembra molto importante che in quei comuni ove l'autorità comunale conserva il diritto di stabilire anno per anno la data della vendemmia, si trovi, per una data assai antica, collegato al bando l'ordine di consegnare alla chiesa, evidentemente rappresentante dei diritti decaduti del signore, il mosto ottenuto dalla pigiatura delle uve.

oneri sono accuratamente descritti nei contratti di vendita medioevali¹. Due documenti dell'Archivio di Stato di Milano del 1218 e del 1230², il primo un contratto di vendita di beni nella pieve di Agno (a Bioggio, Mondonico, Cimo, Vernate, Migliaglia e Breno), il secondo una investitura di decime nella Valtellina, Val Chiavenna, Lugano, Arosio, Agno, fanno esplicito riferimento ai pasti dovuti ai proprietari nelle terre descritte. Lo Schaefer lo ritiene uno dei residui di economia curtense più resistenti e più frequenti, ciò che sembra ben comprensibile quando si osserva che il vino (o persino il mosto³) era una delle più comuni forme di pagamento nei contratti fondiari. La persistenza del bando delle vendemmie è dimostrata dalla sua accettazione nella legge francese sui beni rurali e la polizia rurale del 28 settembre - 6 ottobre 1791⁴: "Chaque propriétaire sera libre de faire sa récolte de quelque manière que ce soit, avec tout instrument et au moment qui lui conviendra, pourvu qu'il ne cause aucun dommage aux propriétaires voisins. Cependant, dans les pays où le ban de vendanges est en usage, il pourra être fait à cet égard un règlement chaque année par le Conseil général de la Commune, mais seulement pour les vignes non closes" e la legge, che dura per tutto il XIX secolo, accetta la consuetudine del bando per parecchi motivi che saran-

1) Schaefer P., 1954 pp. 45, 391 - 393.

2) ASM, S. Abb. in Schaefer cit. pp. 391 - 393.

3) Schaefer P., 1954 p. 45 e p. 237

4) cit. in Angot A. Etude sur le vendanges en France, in Annales du Bureau central météorologiques de France publiées par E. Mascart, directeur du Bureau Central Météorologique 1883, Ministère de l'instruction publique, Paris 1885.

no discussi più avanti.

Si trova, nell'articolo della legge del 1791, la distinzione tra fondi liberi e fondi cintati. Questa distinzione è molto antica e risale al Medioevo. La documentano anche gli Statuti di Carona citati dallo Schaefer¹, che escludevano dal divieto di vendemmia le terre "non clusis cexa vel muro", da siepe o muro. L'origine delle esenzioni delle terre cintate si ricollega al comune obbligo di sottoporre le terrae divisae al pascolo primaverile e autunnale, fuorchè i poderi esenti, delimitati da siepi o recinti, che gli Statuti dicevano tensati o salvati, fabulae o convenientiae.

Il bando è ampiamente documentato per la Valtellina nelle regioni ove si coltivava la vite. Gli ordini del comune di Montagna, del 1739², vietavano di "transitare per il sentiero di Rongio (?) ...dalle calende d'agosto sino a che si saranno raccolte le uve nelle vigne di Rongio (?)" (art. 62). La data della vendemmia era fissata dal comune ma non è prevista negli Statuti!

Un tipico esempio di grida sulla meta della vendemmia nella Valtellina è la seguente, che riproduco da un manoscritto conservato dal signor B. Leoni:

"Noi Landfogto e Landamano Cristoforo de Giorgi podestà Regente della Squadra di Morbegno facciamo pubblica grida, editto, ed-espresso comando, cioè:

Che niuna persona di che stato, grado e condizione esser si sia ardisca sotto alcun titolo, pretesto e colore raccoglie-

1) Schaefer P., 1954 pp. 289, 290.

2) Ordini del comune di Montagna, pubblicato l'anno 1739 soto de l'illustrissimo signor Sprecher de Bernegg Vicario. Il Vicario Sprecher era governatore della Valtellina. Gli Ordini, in manoscritto, mi sono stati cortesemente comunicati dal signor Leoni B. di Sondrio,

re alcuna quantità di uve in questa nostra giurisdizione sin alla fine del prossimo venturo mese d'ottobre, o sin che da noi non sarà licenziata e concessa la generale licenza delle vindemie sotto pena di scudi 200 d'oro in oro applicabili alla C.D., ed alli inabili di squassi tre di corda o di altra pena a noi arbitraria, nelle quali pure incorrerà non solo chi raccoglierà, o porterà, ma ancora chi farà raccogliere e portare dette uve, intendendosi per fare vino.

Item che niuna persona come sopra, quale goda vigne a titolo di livello, locazione o altrimenti, da qualche padrone possi vendere o altrimenti diffondere delle uve e vino procedenti da dette vigne, sin che non saranno pagati li fitti, essendo d'uva e vino, e ciò sotto le pene come sopra nelle quali incorrino non solo i venditori ma anche li compratori.

Item che niuna persona come sopra sotto verun titolo...ardisca sin che non saranno raccolte le uve, entrare nelle vigne, che non saranno proprie, e da esso tenuto a locazione, livello o altrimenti a fitto senza licenza espressa del padrone sotto le pene come sopra comminate...

Item che niuna persona come sopra, riservati però quelli che solitamente fabbricano acquavite, ardisca tenere nelle proprie case, o che godono a fitto, o per grazia, qualunque sorta de vini guasti sotto le pene sudette avvertendo che contra li contravventori si precederà con ogni rigore, passato il termine di giorni otto che li viene statuito ad acieto, venduto o altrimenti levato dalle suddette case, involti o canepe².

Item che ogni e qualunque persona come sopra quale si troverà avere animale³ o animali suini, debba tenerli rinchiusi nelle s.H. stalle sotto le pene sudette e delle perdite de medesimi in quorum... Dato in Morbegno dal Palazzo della nostra residenza il primo ottobre 1739.

1) involt : cantine a volta nel dialetto valtellinese

2) canepe : cantine nel dialetto valtellinese.

3) animale: sottint.bovini

Questo è uno dei documenti più completi che io abbia potuto trovare sul bando delle vendemmie. Esso infatti non solo dichiara il termine entro il quale si vietano le vendemmie ma pure contiene una serie di misure per la salvaguardia della produzione.

Il bando delle vendemmie non può, in questa sede particolare, venir confuso con la meta della vendemmia, cioè il documento che stabilisce il periodo nel quale la vendemmia è libera "licenziata e concessa". La grida non punisce solo chi coglie l'uva ma pure chi la vende o la "diffonde" prima che siano pagati i fitti "essendo d'uva o vino". Il divieto si allarga al vino e per renderne meno probabile il commercio prima della data del pagamento dei debiti si coinvolge nella punizione eventuale anche il compratore. La terza parte del precedente documento si rivolge agli spigolatori, ai quali è fatto divieto di entrare nei vigneti prima della vendemmia. Il divieto si estingue alla conclusione del raccolto, poichè la "espressa licenza" del proprietario è richiesta prima della vendemmia. Il divieto di conservare vini guasti, uniti ai buoni, è una garanzia per gli acquirenti i quali potrebbero, visitata una cantina e giudicata il prodotto, trasportare verso i Grigioni vin guasto o aceto invece di quello acquistato.

Il pascolo vago dei bovini e dei suini era vietato in epoca di vendemmia allo scopo di evitare, per quanto possibile, la piaga dei furti campestri.

Esporrò più avanti alcune delle discussioni, pro e contro il bando, che si fecero nel secolo scorso. E' opportuno però sottolineare come il bando, anche se non più deliberato dai comuni valtellinesi dalla fine del secolo scorso in poi, si conservasse nelle consuetudini agricole della regione. Uno dei principali motivi per cui si mantenne il bando è che esso costituiva o poteva costituire un freno ai furti. Mentre prima accadeva che il bando venisse violato dal capofazione avverso al sindaco, quando i Tribunali decisero che esso non era legale poichè ledeva il diritto di proprietà, al posto delle guardie particolari di nomina comunale, i proprietari organizzarono a famiglie la sorveglianza¹.

1) inform. del sindaco di Ponte, signor Libero della Briotta.

I contadini si difendevano dai furti lungo le strade coprendo le uve o di sterco di bovini, o di calce o di impasto di sterco, calce e "pula" della segale.

Il divieto di accesso a certe regioni vignate era assoluto. A Tirano, contemporaneamente alla nomina dei custodi delle uve o saltari, avveniva la chiusura con i chiodi delle porte di accesso alla zona dei vigneti¹. Quando non si trova tra le carte del Consiglio o della Giunta la notizia della chiusura delle porte di accesso, si trova quella dell'apertura, come di fatto eccezionale, che avviene solo in concomitanza della vendemmia fissata dal Consiglio.

Malgrado la diffusione del bando della vendemmia risulta spesso difficile, in alcuni casi impossibile, ritrovare copia del bando negli archivi comunali o regionali. Gli "Ordini Comunali" prevedevano spesso, non sempre, il bando. Questo editto pubblico, rientrava tra le gride, gli editti pubblicati dal messo comunale ad alta voce sulle piazze.

Gli editti comunali e dunque anche il bando, prima della pubblicazione venivano sottoposti all'approvazione del Governatore, che lo riconsegnava al comune perchè vi fosse pubblicato. L'editto, proclamato a voce, veniva affisso al luogo delle pubblicazioni. Una copia dell'editto poteva venire conservata. Era quella che il notaio, il quale aveva collaborato alla stesura dell'editto, rendeva all'ufficio comunale, attestandone l'avve-

-
- 1) 1710, 22 agosto. "Andrea fu Domenico Tignolino come Degano della maggior comunità di Tirano espone al maggior Consiglio qualmente si di bisogno di ponere la custodia alle uve conforme il solito" (Si nominano 12 custodi). "Obbligando il sig. Decano a dare il giuramento a tutti li custodi delle uve e che sia inchiodata la porta ai vicoli per tutto il tempo che dureranno le uve nelle vigne". ACT, Deliberazioni della Giunta. 1617, 19 agosto. Nomina dei saltari delle vigne e degli oppoli. ACT.

nuta proclamazione e affissione.

La copia dell'editto affisso andava quasi sempre dispersa. La seconda copia veniva raramente compilata per un atto consuetudinario quale il bando. Resta traccia del bando solo in quei comuni nei quali la viticoltura era di così preminente importanza che il bando veniva deciso, sentito il parere di un gruppo di proprietari, dal Consiglio comunale. E' il caso, in Valtellina, di Tirano. Dopo il 1860 si trova atto di qualche bando tra le deliberazioni delle Giunte di alcuni comuni.

Ma tutto ciò è troppo poco per permettere un'analisi dei bandi continuata e per più località.

Per quanto mi consta la situazione per il Ticino è poco diversa. I più antichi bandi ritrovati per il Comune di Bellinzona sono della metà del secolo XV¹. Il bando veniva fissato dal Consiglio convocato dal Vicario - Luogotenente. La data delle vendemmie era stabilita con una o due settimane di anticipo sull'inizio del raccolto. Il luogo della riunione non era sempre l'aula del Consiglio, si trova infatti notizia di una riunione, del venerdì 28 agosto 1444, adunata "in orto Sancte Marie de Birinzona". Il comune di Bellinzona in quegli anni era sotto il dominio dei Milanesi ma l'ordinamento comunale non muta e per il bando, come per altri editti pubblici, vien mantenuto in vigore sino ai tempi più recenti. Dopo la costituzione degli antichi baliaaggi ticinosi in Cantone, avvenuta nel 1803, la pratica del bando persiste e oggi anzi il Consiglio di Stato o il Diparti-

1) Pometta E., Un quinquennio di vita Bellinzonese, in Briciole di storia Bellinzonese, Bellinzona 1926.

mento dell'agricoltura emettono un unico bando per tutto il Cantone, spesso pubblicato nel Foglio Ufficiale della Repubblica e Cantone Ticino.

Un bando, tra quelli pubblicati da Pometta nelle Briciole, mi sembra interessante. E' quello della seduta del 7 settembre 1451 che fissa date valide per tutto il territorio del borgo fuorchè le vigne chiuse e le topie di casa. Micheletto da Leuco, servitor "legi et cridavit dictum ordinem".¹

Ma la cura di annotare, nei verbali dei Consigli, le decisioni prese sulla data della vendemmia è irregolare. Spesso nei verbali non vi è traccia del bando o "sul margine un paio di scarabocchi lascian indovinare che furon fissate le vendemmie al lunedì 17 settembre".²

La ricerca di una continua serie di bandi è resa ancor più difficile dal fatto che gli archivi comunali ticinesi meglio tenuti (e spesso gli unici ordinati) si trovano in regioni ove non vi è traccia scritta di bando delle vendemmie e di coltura della vite.

Un bando di Lugano del 1450 prescrive il divieto di vendemmiare "sine licentia consiliariorum provisionum dicti comunis".³

Nel tempo dei baliaggi elvetici il bando viene fissato dal Landfogto. Se ne ha un esempio a Mendrisio, come si legge nel bando valido per tutto il territorio sottoposto alla giurisdizione del Landfogto, l'attuale distretto di Mendrisio, "Per parte e com.to (= comandamento) del m.to m.co S.r Pietro Spreng de Friborgo, Honorando Landfogto de Mendrisio et Balerna si fa publica grida e comandamento che niuna persona ardisca ne presumi vindemiar, ne far vindemiar nella

1) In Briciole cit., Bellinzona 1928

2) In Briciole cit. Bellinzona 1951

3) Camponovo O., Sulle strade regine del Mendrisiotto, Lugano 1958, p. 398

giurisdictione de S.S. prima de otto giorni prossimi, sotto la pena de scudi XXV d'oro per qualunque contrafaciente. Datum in Mendrisio alli 29 settembre 1606. Alex. della Torre not. sottoscrisse".¹

Si osservi come dopo l'arrivo dei Landfogti sia testimoniato l'uso, già segnalato per la Valtellina, di pubblicare gli editti sottoscritti da un notaio².

L'epoca della vendemmia era indicata in molti statuti quale epoca in cui non si riunivano né tribunale, né consiglio. Gli Statuti civili e privilegi del baliaggio di Mendrisio contavano tra i giorni feriali "dalla metà di Giugno sino alla metà di Luglio per la raccolta. Finalmente nell'Autunno dalla metà di Settembre sin'al principio di Novembre".³ La stessa norma ho trovato in numerosi statuti, anche Valtellinesi.

Le ferie erano fissate in special modo, non tanto per permettere ai contraenti presso i tribunali o ai cancellieri, notai e consiglieri di occuparsi del raccolto sui loro propri fondi, ma piuttosto per dare ad essi la possibilità di riscuotere i livelli loro dovuti.

Dice infatti il Gioia sulla base del materiale raccolto per suo conto in Valtellina e Val Chiavenna: "I livelli dominano principalmente sui terreni coltivati in vite, così richiedendo il reciproco interesse del proprietario e dell'agricoltore... Scadenze dei canoni: uve - vendemmia. Le epoche della vendemmia variando di paese in paese lasciano ai livellari il tempo di

1) Camponovo O., cit. ibid.

2) Sac. Edoardo Torriani, Catalogo dei documenti per l'istoria della prefettura di Mendrisio e pieve di Balerna dall'anno 1500 circa all'anno 1800, tratti dall'Archivio Torriani in Mendrisio e ordinati cronologicamente, in BSSI 1901, 1911. Tra i documenti presentati dal Torriani, discendente del notaio A. della Torre, vi sono i seguenti bandi della vendemmia: doc. no. 384, 1599 Landf. von Zuben; no. 427, 1606; no. 518, 1621 luog. Guido della Torre; no. 723, 1703.

3) ACant.B, Statuti civili e privilegi del baliaggio di Mendrisio Parte I, cap. 4, 4 (ms. s.a. ma 1750 ca.).

portarsi qua e là per raccorre i loro livelli."

"La sospensione d'atti giudiziari civili in grazia de' lavori campestri (fu stabilito) che le ferie delle messe incominciassero ai 16 di giugno e durassero a tutto luglio e quelle della vendemmia incominciassero il primo d'ottobre e durassero a tutto novembre: e solo per il Terziere di sotto le ferie della vendemmia avessero principio ai 16 di settembre"¹.

Sul bando della vendemmia il Gioia scrive che l'epoca è determinata dall'autorità municipale. "In ciascun comune l'amministrazione comunale fissa le epoche della vendemmia le quali ritardando a misura che nella Valtellina s'inoltra, lasciano ai possidenti il tempo di portarsi dall'un comune all'altro per raccorvi i debiti livelli. Soggiacciono alla pena di tre scudi quelli che vendemmiano prima del permesso municipale, restando per altre esenti da tale regolamento le uve bianche e quelle eche entro i recinti giardini si colgono. Uso in alcuni comuni fissar l'epoca generale della vendemmia per gli abitanti e concedere speciali licenze pei proprietari che non v'hanno domicilio.

L'uso di fissar l'epoca della vendemmia che qui a prima vista sembra lesivo della proprietà e dannoso, perchè al privato interesse sostituirebbe un giudice meno avveduto, alle due seguenti ragioni s'appoggia: 1. il cittadino che raccoglie l'uva nel suo podere pone gli altri tra una vendemmia immatura ed una deprezzazione certa, 2. gli obblighi che il coltivatore uniscono al proprietario ossia tutti i debiti del primo si pagano con uve

1) Gioia M., statistica del Dipartimento dell'Adda, studi, tabelle e notizie fornite dall'autore, ms., alla Biblioteca Nazionale di Brera, AF XIII 9.

La statistica di questo e di altri distretti doveva dividersi in sette parti: 1) topografia 2) popolazione 3) produzioni 4) enti 5) commercio 6) autorità 7) usi e costumi. Le notizie riprodotte si riferiscono all'intera valle.

nell'Adda il cui massimo prodotto è il vino. Ora siccome l'interesse del coltivatore si è di raccogliere l'uva prontamente per sottrarla a qualunque vicissitudine umana o celeste; siccome all'opposto l'interesse del proprietario richiede che l'uva resti sui tralci fino al punto della massima maturità, quindi un'autorità indifferente è necessario che in mezzo a tale collisioni d'interessi decida".¹

L'inedito passo del Gioia è la prima documentazione di posizioni contrastanti circa la validità del bando.

La discussione su questo argomento continua, a tratti assai viva, per tutto il secolo scorso e si spegne solo quando la pratica del bando cade in disuso.

Riassumo la discussione perchè molti degli interventi a favore e contro il prefissato inizio della vendemmia permettono di comprenderne la reale portata agronomica ed i motivi della conservazione della norma medioevale.

-
- 1) Gioia M., ms cit. p. 67 e segg. Le tabelle contenute nel ms. sono dell'ing. Ferranti F., datato del 1813. Al ms. sono unite alcune lettere del Ferranti e dell'ing. A. Maffei. Del Ferranti si conserva alla Bibl. Naz. di Brera un ms del 24 agosto 1808, "Rapporto sui mali cui soggiace la Valtellina e sulle cause di essi" segn. AFXIII 9/3. Di anonimi vi sono notizie agronomiche ed altre riguardanti i territori valtelinesi di Campagna, Chiuro, Delebio, Tirano: di Padre Antonio Piazzì, astronomo famoso, cenni sull'agricoltura nel territorio di Ponte in Valtellina: di Visconti Venosta, già podestà di Tirano, Memoria sull'agricoltura nel comune di Tirano, in Valtellina. Questi corrispondenti informavano il Gioia, che sovente si limitava alla raccolta delle informazioni. Sul suo metodo di lavoro cfr. L. Roncoroni, Tesi ms., Milano, Università degli Studi.

Ho già osservato come il bando passi attraverso le diverse epoche conservandosi nel giudizio di alcuni come un valido strumento di miglioramento della produzione viticola. Ma questa non è l'opinione unanime.

Nel 1801 il cittadino Mariani dell'Alto Po, scrive un lungo memoriale¹ contro l'Amministrazione del Dipartimento dell'Alto Po per un bando emesso da questa che vietava le vendite prima di una data prestabilita. Lo scritto a stampa del Mariani (di 27 pp.) provoca uno scambio epistolare assai vasto sull'argomento. Vi partecipano l'ufficio legale nazionale, il comitato di governo di Milano, il ministero dell'interno, il commissario di governo,

1) ASM, Agricoltura, Uve, P.M. c. 113

l'amministrazione dipartimentale dell'Alto Po, ecc. Il Mariani, ritenuto colpevole di aver violato il bando della vendemmia, è condannato, il bando è riconosciuto come perfettamente legale dal Ministero dell'interno. Lo scambio di informazioni tra i diversi uffici ha richiesto un anno di tempo. Il bando viene allora diffuso anche in quelle regioni che non ne facevano in precedenza applicazione. La giustificazione non è più quella di proteggere i vigneti contro i furti campestri ma diventa una preoccupazione di ordine igienico - economica. Si afferma, in una circolare della Commissione di Sanità¹ di Como del 29 agosto 1807, che la vendemmia di uve non perfettamente mature dà un vino di poco valore, poco resistente e nocivo a chi lo consuma.

Come il bando sopravvive alle trasformazioni politiche che coinvolgono la Lombardia e la Valtellina all'inizio dell'Ottocento, lo si può dimostrare confrontando il proclama² del Prefetto del Metauro del 5 settembre 1809 con la circolare³ del Regno Lombardo - Veneto, Provincia di Sondrio, spedita dall'I.R. Delegazione alle RR. Cancellerie Consuarie, alla Congregazione Municipale di Sondrio ed alle Deputazioni Comunali della Provincia il 26 settembre 1816. Il testo, una circolare a stampa, è praticamente la copia del proclama del 1809. Solo che all'igiene stavolta si aggiunge "massimamente nell'anno corrente nel quale per la continuata cattiva stagione trovansi le stesse molto immature".

Nel 1824 l'amministrazione austriaca chiede alle Congregazioni Provinciali opinioni e proposte "sull'oggetto di precisare le epoche delle vendemmie"⁴. Risponde il segretario Cazzaniga da Sondrio alla richiesta del 26 febbraio esponendo le notizie raccolte⁵.

"Nel Distretto di Chiavenna si soleva per lo passato delegare dalle Deputazioni Comunali due intelligenti persone alla verificazione dello stato di maturanza delle uve. Dietro le emergenze di questa visita determinano le Deputazioni Comunali il giorno in cui sul Comune da esse amministrate avrà principio la vendemmia, Questo sistema porta seco però l'inconveniente che alcune volte sia destinato lo stesso giorno per intraprendere la raccolta in tutti i Comuni del Distretto, inconvenien-

1) ASM, Agricoltura, Uve P.M. c 113 2)3)4)5) ibidem

te dannoso ai proprietari aventi vigneti in più comuni, che non permette loro di avere le necessarie cure per la scelta o separazione delle uve, indispensabile operazione se si vuole ottenere buona qualità di vino, che stia in concorrenza con quello posto in commercio da altre Provincie. Convinta la popolazione degli altri Distretti della necessità di adottare una misura atta a prevenire tali inconvenienti, si stabilì che le Deputazioni di tutte le Comuni del Distretto, radunate nell'ufficio del Commissario Distrettuale combinassero tra di esse le epoche in cui intraprender si dovesse la vendemmia in ciascun Comune.

Questo metodo, che non presenta gli inconvenienti del primo, è a parere di quest'ufficio il più adottabile in quanto tende anche a conciliare i diversi interessi dei proprietari e i differenti gradi di maturanza delle uve di ciascun Comune e questi diversi gradi stanno in proporzione anche colla diversa qualità dell'uve, che predomina nei vigneti dei Comuni medesimi.

Manca esso però di un regolamento, che determini i doveri, e gli attributi delle Deputazioni Comunali. A compiere l'avuto incarico non resta quindi alla Congregazione Provinciale, che a proporre le misure, che ad essa sembrar possino tendenti a regolare il metodo suddetto.

Premesso che sia impossibile fissare un'epoca per la vendemmia, e che questa debba variare a seconda delle diverse circostanze locali-

Premesso che non possa dispiacere all'I.R. Governo l'idea, che un Consiglio distrettuale debba decidere dell'epoca della vendemmia, sembra che potrebbe questo essere composto dalli primi Deputati e Podestà dei Comuni aventi parti di territorio coltivato a viti. Necessario sarebbe che lo presiedesse l'I.R. Commissario, o suo sostituto, ed utile che oltre li primi Deputati intervenirvi potessero due dei primi estimati di cadaun comune secondo che risultasse dai catasti censuari. "La riunione si sarebbe dovuta tenere quindici giorni prima della vendemmia.

"In punto eccezioni si pratica in vari Comuni di permettere ai proprietari la raccolta a Loro piacere delle uve bianche, oppure delle nere nei luoghi cinti di muri con porte disogettandoli così dalle regole generali sulla vendemmia. Queste facilitazioni in punto alle uve bianche hanno l'appoggio sull'asserita precoce loro maturanza e maggiore probabilità di deperimento."¹

L'I.R. Governo di Venezia dà risposta negativa a continuare "le usanze dei tempi passati"². Ma la consuetudine del bando si conserva. Non ho trovato a Sondrio carte dell'I.R. Delegato che lo provino come le seguenti, rinvenute tra le altre, copie di verbali di riunioni tenute il 3 ottobre 1826 e il 7 ottobre 1837 "nell'ufficio dell'I.R. Delegato" alla presenza dei rappresentanti dei comuni, nelle quali si determina la data della vendemmia.³

Nel 1840 le autorità di governo milanesi chiedono ai rappresentanti provinciali se il bando sussiste e con quali norme e spirito venga applicato. Restano, conservate all'ASM, le risposte di 8 province.

Le autorità provinciali di Sondrio rispondono "non solo sotto la Reta dominazione ma benanco durante il Regno Italico l'epoca della vendemmia veniva ogni anno stabilita e bandita dall'autorità locale di ogni singolo Comune indipendentemente dagli altri Comuni. La Delegazione Provinciale è però di parere di abolire con una disposizione generale siffatta pratica inventata reputandola lesiva del diritto di proprietà guarentito ampiamente dal vigente Codice Civile Generale...ed osservando co-

1) ASM, Agricoltura, Uve P.M. c. 113

2) ibidem, lettera del 24 settembre 1825

3) ibidem. Nella seduta del 1826 si decide il bando per Conte, Chiuro, Boffetto, Piateda, Acqua e Tresivio. In quella del 1837 per Sondrio, Montagna, Scandolasco, Castione, Colorina, Cedrasco, Fusine, Cajolo, Faedo, Albosaggia, Postalesio.

me non concorrano motivi sufficienti desunti dall'eminente scopo di tutelare e promuovere il pubblico bene per i quali possa l'Autorità Politica limitare l'esercizio dell'avvertito Diritto di Proprietà."¹

Nel luglio del 1841 l'I.R. Governo di Milano spediva al Delegato di Sondrio l'invito di procedere prudentemente nei riguardi degli usi "inveterati e diffusi", raccomandando alla Delegazione "di tenere mano energica onde non venga introdotto o reintrodotta" il bando in quei comuni nei quali non era mai stato praticato oppure fosse decaduto perchè tralasciato. Il Governo tollerava che i proprietari "in via di mere composizioni private" potessero giungere a stabilire un bando per le loro proprietà e stabilire dei massimi di multa per quelli che avessero violato il bando, di molto inferiori all'ammontare delle multe previste dagli ordinamenti comunali. Un incarto di documenti conservato all'ASM² descrive le vicende giudiziarie del nobile Carlo Andrea Carbonera, contravventore al bando a Sondrio. Egli, riconosciuto colpevole dal Governo della violazione, viene graziato della multa. I comuni che continuano a fissare il termine per l'inizio della vendemmia, invitati a desistere da quella pratica dall'I.R. Governo non vi rinunciano, ma le loro multe sono senza effetto perchè i contravventori vengono quasi sistematicamente graziati.

Inizia in questi anni anche in Valtellina la pubblica discussione dell'opportunità del bando. La costituzione della Società Agraria della Valtellina che per alcuni anni pubblica un suo

1) ASM, Agricoltura, Uve P.M. c. 113. Riassunto steso a Milano il 21 febbraio 1840 della risposta dell'I.R. Delegato di Sondrio del 12 settembre 1839 il quale scriveva "Nel distretto di Tirano seguendo quanto era stato stabilito da antico regolamento economico-politico, anche sotto l'attuale regime le Deputazioni Amministrative stabiliscono a suo tempo isolatamente pel proprio comune l'epoca della vendemmia, pubblicando gli opportuni avvisi".

2) ibidem.

annuale almanacco agita in quella regione un cospicuo numero di problemi. Tra questi il bando delle vendemmie che viene presentato storicamente con un bilancio delle ragioni favorevoli al suo mantenimento e alle opposizioni, che si riducono poi, per gli autori dell'articolo, alle opposizioni contro gli avanzzi di feudalesimo.¹

Fino all'epoca dello sviluppo dei traffici internazionali, favoriti dalla costruzione delle linee ferroviarie, la Valtellina gode di una situazione di privilegio verso il mercato grigionese e svizzero tedesco. Il trasporto del vino avviene su carri o slitte e il prodotto è acquistato dal produttore e trasportato a spese e rischio del commerciante.

Le preoccupazioni inerenti alla qualità del prodotto non sono recenti in Valtellina. Se ne trova traccia in un Decreto governativo del 1717, a istanza delle autorità della Valle. Il Decreto lamenta "che in Valtellina si continui a piantare viti sopra i campi migliori et in loghi che produce il vino debolissimo, da che ne proviene la penuria del grano, per supplire al quale escono dalla Valtellina li migliori danari".² Il decreto si limitava a cercare d'imporre ai coltivatori proprietari una limitazione della libertà di coltivare, come volevano, e i loro terreni. Uno dei problemi più sentiti dalla Valtellina era la scarsità di grano: lo storico locale Romegialli dà il valore totale dell'importazione di "granaglia" dalla bassa lombarda per una media annua di 12.000 zecchini³ ed una produzione interna totale di grano valutata a some 39.433 1/4 cioè quar-

-
- 1) Il bando della vendemmia, in Almanacco valtellinese pubblicato per cura della Società agraria della Valtellina, 1858 pp. 64 - 70. L'Almanacco valtellinese viene pubblicato a Sondrio per 9 anni, dal 1858 al 1866.
 - 2) Romegialli F., In Valtellina. Conversazioni storiche, Sondrio 1886, p.155.
 - 3) Romegialli F., 1886 p. 125.

tara 2½ par abitante.¹

Ma anche la produzione vinicola aveva i suoi problemi di qualità. Un decreto in vigore fino al 1650 vietava di acquistare vino per rivenderlo. Ancora un decreto governativo del 9 ottobre 1705 vietava la vendita di uve tranne che quella dei padroni ai loro massari.

La produzione totale del vino veniva protetta anche con il divieto di distillare acquavite. Il vino veniva impiegato quale moneta nel pagamento dei fitti e dei canoni; è noto tra gli altri che Sondrio dovendo pagare un tributo al Vescovo di Como ottenne la transazione del tributo in 12 brente di vino². Le notizie più antiche sull'esportazione commerciale di vino risalgono alla metà del XVII secolo. Nel 1656 la Squadra³ di Traona, per l'intera valle, ricorre al Governatore di Milano, cardinale Teodoro Triulzio che aveva vietata l'introduzione di vini nello Stato di Milano. Nel 1654 ricorso identico viene presentato all'Arciduca Conte del Tirolo. I due ricorsi riaprono le vie dell'esportazione verso due regioni contermini, produttrici esse stesse di vini.

Quale fosse la produzione e quando si ebbero periodi di maggiore e minore smercio del vino valtellinese è assai difficile stabilire. Il Romegialli riporta dei dati ricostruiti da Giacinto Fontana.⁴

1) Romegialli F., 1886 p. 152. Some 39.433 sono hl 57.570 ca.

2) ibid., pag. 128

3) per il significato di Squadre cfr. il capitolo introduttivo.

4) G. Fontana., al quale si deve la costituzione nel 1700 di un grande archivio a Morbegno, archivio andato poi disperso, del quale si servì lo storico Quadrio F.S. per la redazione delle sue Dissertazioni critico-storiche sulla Rezia al di qua delle Alpi.

Il calcolo si basa su di una tassa imposta dal Governo il 3 febbraio 1642 sul vino. La tassa era di carantani 12 la brenta e doveva essere pagata per la durata di cinque anni. La tassa fu poi commutata in 35 mila fiorini. Un fiorino equivaleva a 60 carantani o a 70 blozzeri. L'imposta lascia credere che la Valtellina producesse 35 mila brente di vino l'anno (= 35.000 hl) contro i q 33.860, produzione media annua verso il 1963-1965¹. La produzione totale della Valtellina era indicata da Scelsi nel 1866 in hl 57.419². Giovanni Guler nella sua Raetia³, dopo esser stato governatore della Valtellina nel biennio 1587-1589, scrive sull'esportazione di vino della valle "Quando fui governatore di tutta la valle, ricercai informazioni da per tutto, presso le persone che potevano sapere, sulla quantità di vino che esce dal paese: e seppi che annualmente, quando il raccolto è normale, ne viene esportato per vie diverse una media quotidiana di cento some. E' la soma una quantità corrispondente al carico medio di un cavallo da basto, e vale dieci staia. Orbene, poichè sei stai fanno una brenta, come noi diciamo, ovvero un tino, e poichè la brenta vale ora due, ora tre ed anche quattro corone, se il vino è ottimo è facile calcolare quale cospicuo reddito tragga la popolazione valtellinese solo dal vino." Il vino veniva esportato verso Rezia, Italia, Svizzera, Tirolo . Baviera, Austria.

Per il tema di questo lavoro una pagina del Guler è di significativa acutezza nella descrizione di una crisi agricola e

1) Romegialli F., 1886 p. 156

2) Bocchio F., Agricoltura e lavoro agricolo in Provincia di Sondrio, edito a cura della Camera di Commercio I. A. di Sondrio, Sondrio 1965 pp. 76-81.

3) Scelsi G., Statistica generale della Provincia di Sondrio, Milano 1866.

3) Guler von Weineck G., Raetia Beschreibung der dreien Grafen Bündten und anderer Retischen Völker, Zurigo 1616. Una traduz. a cura di G. R. Orsini della parte sulla Valtellina e sulla Valchiavenna è stata pubblicata a Sondrio, Cam. di Comm. I. A., s.a. p. 9 e p. 10 della traduz. ital

viticola. Nel descrivere il comune di Buglio (577 m), ora Buglio in Monte, il Guler scrive: "esposto a mezzogiorno: un giorno fu celebre per i nobili suoi vini dolci. Ma la coltivazione della vite fu estesa a poco a poco sempre più in alto per la montagna, fin dove l'aria è alquanto rigida e si piantarono viti che producono molto vino invece di quelle che ne danno poco ma buono: perciò il vino di queste posizioni è in genere peggiorato e decaduto un poco dalla sua antica fama."¹

Il tipo di vite coltivata, quale sia stata l'evoluzione nel tempo del vitigno valtellinese è un dato assai importante per valutare appieno le modifiche fenologiche nei diversi periodi. Il Guler all'inizio del Seicento e il Lehmann² alla fine del Settecento scrivono che i tipi di uve valtellinesi sono molti e danno molte qualità di vino³. Ma questa affermazione, che pure dovrebbe avere notevoli riflessi tecnici e economici, mal si concilia con la constatazione che in tutta la Valtellina si trovano solo due modi di potare e di disporre la vite ed i dazi parlano sempre e solo di un'unica qualità di vino.

La regione ove la vite è coltivata si stendeva ai tempi del Guler "risalendo la valle, sin quasi nel Bormiese e scendendo verso il Lario, sino al confine. Si coltiva dunque su entrambe le sponde dell'Adda per tutta la regione: ma il versante di destra, essendo più soleggiato, è anche il più produttivo e più vitifero del sinistro"⁴. Notevoli variazioni della distribuzione geografica delle viti non danno né il Gioia, né testi successivi.

1) Guler v. W. G., p. 41 della traduzione italiana, Sondrio s.a.

2) Lehmann H.L., Die Landschaft Veltlin, Magdeburgo 1797.

3) cfr p. 22

4) Guler v. W. G., p. 8 della trad. ital.

Esporrò più avanti quali siano le caratteristiche del vigneto valtellinese e di quello ticinese rilevanti per una definizione fenologica dei bandi delle vendemmie.

Sembra costante la preoccupazione nella conservazione di questo diritto feudale di salvaguardare le condizioni per una produzione vinicola di qualità, unica garanzia sia per lo smercio della produzione sia per la conservazione del vino.

Nel 1873 il Consorzio Agrario Torinese che aveva chiesto al Ministero dell'Agricoltura la libertà di vendemmia, ottiene da questi una risposta negativa, poichè "la legge lascia al sindaco la facoltà di determinare l'epoca della vendemmia".¹

Della più opportuna data della vendemmia il prof. Gagna, collaboratore principale degli Annali di viticoltura ed enologia italiana, si era diffusamente occupato nelle "Lezioni di enologia" apparse nel 1872 e nel 1873 in varie puntate sulla rivista. Egli sosteneva che l'adatta data della vendemmia dovesse essere stabilita quando con sufficienti prove chimiche, si avesse la certezza che l'uva aveva raggiunto il massimo grado di maturanza. Questo principio distingue tra le regioni ove un numero ridotto di vitigni, eventualmente con caratteristiche assai vicine per quanto attiene alla maturanza, permette di fissare univocamente il periodo della vendemmia senza scapito per la qualità del raccolto, e regioni, come fu il Ticino sino all'inizio di questo secolo, ove in un solo comune si potevano contare 10 e più tipi di uva, nelle quali il bando, rappresentando un compromesso tra gli interessi dei coltivatori, era di per

1) Notizia pubblicata in Annali di viticoltura ed enologia italiana, Milano, vol. II, 1873 p. 127

sè una garanzia di non perfetto prodotto.

Il bando viene spostato poi a seconda della prevalenza degli interessi del proprietario o del fittavolo. Questi, quando deve pagare al proprietario il canone in uva dell'affitto delle terre, per evitare calamità meteorologiche che distruggono il raccolto, preferisce vendemmiaare presto, mentre il proprietario, al quale poi tocca di vendere il vino, preferisce vendemmiaare uve mature.

La situazione valtellinese, nella sua fissità sociale durante i secoli qui studiati, garantisce una univocità ai dati raccolti sui bandi veramente significativa.

Quali fossero gli interessi dei proprietari agricoli della Provincia di Sondrio, viene dimostrato dalla costituzione della Società enologica valtellinese¹. Lo scopo della Società era "la fabbricazione e la raccolta dei vini della sua provincia per conto proprio, nonchè di propagare nella stessa le migliori massime di vinificazione. Potrà inoltre compiere tutte quelle operazioni commerciali ed industriali che si riferiscono alla manipolazione ed utile impiego dei residui, come potrà assumere, dietro congrua provvigione, commissioni di vendita o compera dei vini da privati. I vini ottenuti si daranno in commercio sotto il nome di vini della Società Valtellinese, cercando di ridurre i tipi al minor numero possibile." La preoccupazione di vedersi sfuggire i mercati svizzeri dopo

1) SEV., in Annali di viticoltura, cit., vol. I pp. 179-186, Milano 1872, L'articolo è riprodotto dall'Economista di Roma del 12 maggio 1872,

l'apertura delle linee ferroviarie verso Basilea e Lione e ancor più dopo la prossima comunicazione tra Italia e Svizzera centrale permessa dal Gottardo (la linea sarà inaugurata nel 1882) aveva spinto un gruppo di proprietari nobili, uniti a rappresentanti delle banche locali, alla costituzione della Società il cui primo passo era che "per ottenere il miglioramento di un prodotto è anzi tutto di assecondare le attitudini della natura; darsi, cioè, a quei generi di produzione che riescono conformi alle condizioni del suolo e del clima; ciò che conduce alla divisione del lavoro naturale."¹ Si mirava ad estendere la coltivazione dell'uva sostituendola a quella dei cereali "che si possono molto più vantaggiosamente importare dalle altre provincie del Regno".²

Ma malgrado l'auspicio favorevole degli Annali e "un comitato composto dal fiore della possidenza Valtellinese"³ vengono versati alla Società capitali per 200.000 Lire, invece delle 300.000 previste (aumentabili a L. 1.000.000).

Nell'inchiesta industriale italiana il tema della Società Valtellinese e il problema dell'espansione del vitigno nella valle ritorna in discussione. Visconti-Venosta⁴ dichiara alla Commissione per l'Inchiesta industriale⁵ nel 1872 che per la produzione di vini è difficile riunire le due qualità di produttore e industriale... Si fanno introduzioni dall'estero di tralci di vite per migliorare le nostre uve ma finora si va a tentoni. Nello stesso tempo che devonsi incoraggiare i proprietari

1) Dal discorso del cav. Carlo Bressan, presidente della Banca Mutua Popolare della Provincia di Sondrio, presidente del Comitato promotore, in Annali cit. 1872 pp. 179-186

2) ibidem

3) in Annali cit., vol. I 1872, pp. 318-319

4) Il comm. Giovanni Visconi - Venosta era membro del Comitato Promotore della Società enologica valtellinese.

5) Sull'inchiesta industriale cfr. Caizzi B., Storia dell'industria italiana dal XVIII secolo ai giorni nostri, Torino 1965 pp. 305-313.

di terreni atti alla produzione del vino, si dovrebbero scoraggiare quelli che si trovano nel caso contrario. In Valtellina abbiamo una superiorità sulle altre provincie lombarde: abbiamo cioè due fattori principali, terreno e qualità, i quali sono ottenuti e costanti.¹

Gli aderenti alla Società enologica prendono posizione non contro il bando ma contro la determinazione di date troppo anticipate per la vendemmia. "In Valtellina generalmente si ebbe abbondante quantità di uva e relativamente di maturanza discreta. Certo se la fretta di alcuni possidenti dei comuni limitrofi a Sondrio, non avesse fatta anticipare la vendemmia fissata per il 12 Ottobre, il prodotto sarebbe stato migliore assai, come ce lo prova il raccolto dei vigneti più alti del Sassella ed Inferno che si vendemmiarono solo in questi giorni... Sia lode ai buoni possidenti e terrieri di Tirano che con non comune pazienza e costanza seppero aspettare la maturazione fino a questi giorni nei quali la vendemmia non è ancora terminata", scrivono i Fratelli Meneghini da Sondrio il 20 ottobre del 1874². In quell'anno, passata dal Gagna al Cerletti³ la redazione degli Annali, questi, fondatore della stazione sperimentale di enologia di Cattinara, fa pubblicare un Bollettino delle vendemmie, suppleto gratuito degli Annali di viticoltura ed enologia italiana. Il Bollettino diffonde le conoscenze scientifiche indispensabili per una valutazione chimica dell'opportunità di vendemmiare. Cerletti vi sostiene "Se in molte condizioni è indubbiamente utile lasciare com-

1) In Annali cit. anno ~~XXXX~~ II, 1873 pp. 55-56.

2) Sondrio, in Annali cit., vol. VI pp. 122-123

3) Mondini S., L'opera di G.B. Cerletti e l'agricoltura nazionale, in Nuova Antologia, serie VII vol. CCLXI pp. 251-263, traccia una biografia del Cerletti (1846-1906), chiavennasco. La vita del Cerletti è di notevole interesse per la storia dell'agricoltura e della viticoltura italiana e valtellinese. Cfr. quanto ne scrive pure A. Caizzi, Uomini e vigneto nella collina novarese, Torino 1970

piena libertà di vendemmia, per questa plaga, dove le uve generalmente coltivate non sono più di 4 o 5 che maturano pressochè contemporaneamente: e dove l'interesse generale richiede di badare più alla qualità che alla quantità, viene ancora, con generale consentimento, seguito il sistema di bandire la vendemmia"¹.

Misura di polizia campestre, di salvaguardia della produzione, di garanzia per il proprietario nel valore dei canoni, il bando è anche, nelle regioni di viticoltura intensiva, una misura di tutela degli interessi del proprietario verso i vendemmiatori. Al secondo congresso enologico italiano del 1876 un relatore afferma "avanzi di Medio Evo e dei tempi feudali, si appalesano manifestazioni del dispotismo, del bisogno di facilitare la percezione delle decime e delle retribuzioni in natura, e di attirare in paese il maggiore numero di vendemmiatori per averli a buon prezzo".²

L'immigrazione di giornalieri nella Valtellina per le operazioni della vendemmia è documentata per il secolo scorso da questo passo "Sappiamo che il Ro. Prefetto, con opportuno consiglio, ha fatto avvertire il Prefetto di Bergamo, e i Sotto - Prefetti di Clusone e di Edolo, che per quest'anno riuscirebbe affatto inutile, anzi dannosa per essi, l'accor^renza nella nostra provincia di quei giornalieri e giornaliera che solevano dalla valle Brembana e dalle valli del Serio e dell'Oglio recarsi

1) Cerletti G. B. in Bollettino cit. IV 1875, no. 1 (18.9.1875)

2) Arcozzi-Masino, in Annali cit. vol. X 1876 p. 153. Il passo è citato anche in Caizzi A., Terra vigneto ed uomini nella collina novarese durante l'ultimo secolo, Einaudi 1970, che fa, per il novarese, la storia del bando e delle critiche al bando.

Si confronti qui a pag. 72 a.

qui a cercar lavoro durante il raccolto e il governo delle uve. Infatti, prescindendo anche da ragioni sanitarie, per le quali è certo che nessun proprietario di vigneti vorrà per quest'anno stipendiare lavoratori di quelle vallate, la scarsità del raccolto è tale che le braccia locali, non solo basteranno, ma soverchieranno al bisogno. Speriamo che l'abitudine antica potrà riprendersi nell'anno venturo."¹

Anche le donne della Val Malenco scendevano a far vendemmia nella Valle dell'Adda. Presso Sondrio esse svolgono tradizionalmente la funzione di "portantine", addette a portare i cestì di grappoli recisi al tavolo attorno al quale si effettua la cernita².

Manca ancora una esauriente storia agricola o demografica della Valtellina che permetta di dare una più precisa definizione di questa immigrazione temporanea.

Resta pura da definire quanto la immigrazione, in occasione della vendemmia, abbia influito sulla determinazione della data di quella operazione agricola in concorrenza dei risultati della stagione vegetativa e delle necessarie operazioni di riscossione dei livelli.³

1) L'Eco della Provincia, 11 settembre 1884

2) Lavizzari A., La coltivazione della vite e la produzione e commercio del vino nella legislazione statutaria e negli usi valtellinesi, tesi ms. 1953-1954 p. 52.

3) cfr. qui a p.

Il vigneto valtellinese.

Il vigneto occupa 3773 ha dei 263.508 che compongono la Valtellina.¹ La sua produzione totale è nel 1965 di q. 217.325. Il vigneto si stende prevalentemente sul versante retico a solatio. Sul versante orobico ci sono 574 ha di vigneto distinti da una produzione qualitativamente mediocre o appena discreta.

Il vigneto, sui versanti vallivi, è situato in ampie terrazze sostenute da muri a secco. La vite è disposta a filari a ritocchino distanti l'uno dall'altro m 1,20-1,40. Il filare è formato dalle viti disposte a regolare distanza di m 1,10-1,20, appoggiate a pali di castagno. Il sostegno orizzontale è dato da due o tre fili zincati.

Sui conoidi di deiezione la distanza interfilare supera i tre metri. Lo spazio è destinato alla coltivazione di granoturco, patate o segale (un tempo grano saraceno). Questi poderi a coltura mista sono detti oppoli.²

I vigneti più elevati si trovano a N di Tirano, sui versanti del Monte Masuccio (860 m sotto le Case Alte, 840 m sotto Piazzo). Nella Val Malenco l'ultimo vitigno si stende fin presso Cagnoletti (703 m). Il limite estremo verso E è a Grosio (metri 652 s.m.).

Da O verso E il limite altitudinale della vite scende progressivamente a causa dell'influsso prevalente del clima alpino, sino a poco più di 600 m.

Nel secolo scorso sono stati scritti i due studi più notevoli

- 1) Si intendeva la provincia di Sondrio meno la regione di Chiavenna (valle del Mera e di San Giacomo).
- 2) Bocchio F., Agricoltura e lavoro agricolo in Provincia di Sondrio, edito a cura della Camera di Commercio I.A. di Sondrio, Sondrio 1965 passim.

sulla viticoltura valtellinese. Il primo è di Antonio Zanelli,¹ professore di agronomia e preside nel Regio Istituto Industriale e professionale di Sondrio. Nel 1867 pubblicò su "L'Agricoltura" di Milano una serie di osservazioni comparate sulle coltivazioni valtellinesi. Le tre lettere dello Zanelli sono quasi esclusivamente ai problemi della viticoltura e dell'enologia. Negli anni in cui Zanelli scrive, il vino è il principale articolo di esportazione con la seta, prodotta nella parte inferiore della valle, prossima al lago, la lana ed il bestiame prodotti dalle regioni più elevate. La baronia feudale con l'enfiteusi, il comune con lo spartire il terreno in libero allodio furono i due enti che causarono un frazionamento della proprietà che, "impedisce e impedi l'impianto di una vera industria agricola". Le aziende agricole che nel 1961 erano 22.767, nel 1866 (statistica dello Scelsi) erano 67.655. Ciò testimonia piuttosto della scarsità di concime che di condizioni tecniche di coltivazione poco efficienti.² La produzione è abbondante e pregiata; la si deve al vitigno principale delle migliori piantagioni, la vite Chiavennasca (che non viene prodotta a Chiavenna, dove non è mai stata conosciuta)³. La qualità più importante della "Chiavennasca" è una grande uguaglianza di maturazione, e quindi uniformità nel colore e volume degli acini." La Chiavennasca presenta un interessante problema di definizione, enologica. Alcuni autori non riconoscono l'esistenza di

-
- 1) Zanelli A., Sulla viticoltura e vinificazione, osservazioni comparate a proposito delle coltivazioni valtellinesi. Lettere 3 al giornale L'Agricoltura, Milano 1867.
 - 2) Sull'importanza dell'aumento del prezzo del concime cfr. a pag. 73 il passo di L. Torelli dopo l'inizio del secolo XIX.
 - 3) Pometta M. Verda A., Impressioni viticole valtellinesi, contributo agli studi per la rinnovazione viticola del Cantone Ticino, Lugano 1931, pp. 50 + tabella sulle precipitazioni e insolazione del Ticino, Valtellina, Piemonte. Dopo aver scritto che il Gattinara è un Nebbiolo forse intermedio tra i Nebbioli del Barbaresco e i Baroli ed il Valtellinese, gli autori ricordano che il vero etimo di Chiavennasca è *chiù* vina-sca, più atta a fare vino (p. 11)

un tipo particolare di vitigno detto Chiavennasca. Il Weinbaulexikon¹ dice testualmente della Chiavennasca "Il vigneto più diffuso (nella Valtellina) è il tipo chiavennasca i cui grappoli maturano a perfezione poichè in autunno non marciscono." La Chiavennasca è ritenuta senz'altro un tipo di Nebbiolo conosciuto sotto altro nome, come la Spanna di Gattinara.²

Ma la monografia più completa sul Nebbiolo apparsa sugli Annali di viticoltura non fa nessun riferimento a una parentela della Chiavennasca con il Nebbiolo.³

Il Nebbiolo è distinto da un precoce germogliamento per cui richiede una posizione riparata. La sua maturazione è assai tardiva, spesso si protrae a fine di ottobre.

La disposizione della valle, esposta a S, chiusa ai venti piovosi provenienti da E, aperta a ponente al vento secco con pochi giorni nuvolosi o coperti, senza nebbia, realizza le condizioni per una alta temperatura estiva, per favorire una vendemmia anticipata e un vino di alta qualità.

Lo Zanelli dice che queste condizioni meteorologiche favorevoli avevano permesso l'espansione della vite sino a 900 m s.m.

Oggi ancora, benchè non vi siano vigneti posti tanto in alto il limite superiore del vigneto termina non a contatto del bosco ma con terrazze estese (e ora quasi tutte incolte). L'impalcatura del vigneto era formata allora senza filo zincato. I pali venivano collegati con pertichette legate con vimini.

-
- 1) Weinbaulexikon für Winzer, Weinhändler, Küfer und Gastwirte Editò da Karl Müller, Berlino 1930.
 - 2) Da non confondere con la Spanna Monferrina o Freisa.
 - 3) G. di Rovasenda, Nebbiolo, in Annali di viticoltura cit. vol. I 1872 pp. 94-102. Che il Rovasenda non credesse o non sapesse della parentela si deduce tra l'altro dal passo "Lombardia e Veneto...potrebbero di molto vantaggiare la loro produzione enologica estendendo la coltivazione di questo vitigno". pp. 97-98

I pali erano ricavati non con lo scalvo quadriennale della cepaia forte, com'era comune altrove, ma rifendendo invece tronchi d'albero, forse per la maggior durata del legno senza alburno. Zanelli suggerisce di adottare il filo zincato, come è stato sperimentato da Guyot, motivandolo con il continuo rincaro del combustibile e con il necessario rimboschimento dei monti. Sulla scorta delle discussioni tenute nella R. Società Agraria a Modena e a Crema l'autore discute lo stato dei bandi per la Valtellina. Lo inducono ad una posizione favorevole al bando la salvaguardia della qualità del prodotto, misure di polizia campestre, la necessità di vinificare assieme il massimo delle uve. Egli afferma che il provvedimento è universalmente ben accolto e rispettato "ad onta che in conseguenza del medesimo rimanga a carico dei proprietari una maggiore spesa non indifferente per un rincaramento della mano d'opera superiore ad ogni altra epoca, stante la contemporaneità e la ressa del lavoro per tutto il territorio!"¹

La comparsa dell'oidio, con crescente progressione dal 1851 al 1854, fu fatale per la delicatezza delle bucce delle uve pregiate. Durante quegli anni la disciplina del bando cessò con il venir meno dei vantaggi a questo collegati.

La coltivazione della vigna era opera di numerosissimi piccoli coltivatori mentre la vinificazione veniva quasi esclusivamente compiuta dai proprietari. "Un proprietario può tenere vigne che cede in affitto, di cui riscuote l'importo annuo in una determinata quantità di uva; ha vigne a masseria di cui

1) Zanelli A., cit. p. 41. Cfr. p. 68 di questo lavoro.

gli spetta la metà, e alle volte anche i due terzi del prodotto, in corrispettivo del raccolto del suolo ceduto in totalità al mezzadro; e poi ancora ha vigne a livello o colonia perpetua, il cui canone enfiteutico è sempre un pesario di uva. Inoltre il proprietario vinificatore acquista ordinariamente anche la parte colonica del raccolto, o su quella si rimborsa delle anticipazioni e sovvenzioni fatte durante l'annata. Avviene poi anche non raramente che i contadini piccoli proprietari, che sono il maggior numero, posseggono terreni prativi e boscati sul monte, mentre le vigne delle migliori località sono sempre in possesso dei migliori censiti."¹

L'estensione attuale del vigneto valtellinese è recente e bisogna, prima di trarre deduzioni che possono essere errate, considerare che l'espansione

1) Zanelli A., cit. p. 41.

portò per la prima volta il vigneto sin verso il fondovalle. Luigi Torelli pubblicò nel 1845 negli Annali Universali di Statistica¹ le seguenti osservazioni: "Dalle memorie che abbiamo relativamente al quantitativo (del vino) risulta che, verso la fine dello scorso secolo, desso saliva a poco più della metà di quanto si raccoglie in oggi; i prezzi ordinari poi si mantenevano fra le lire locali 35.40, e per massimo ammontavano a lire 50 la soma, ovvero milanesi lire 10, 12 e 15 alla brenta milanese.

La condizione dei nostri padri era diversa dalla nostra. La cifra apparente del reddito è minore; ma tutte le spese inerenti alla coltivazione della vite erano in proporzione altresì minori alle spese odierne; solo 30 anni addietro un carro di paglia era valutato lire 8.mil., un carro di legna lire 7. Quindi i pali per le viti, il concime per l'ingrasso a buonissimo patto: lo smercio della derrata certo, e per ultimo le imposte erano tenuissime. Vennero gli anni 1813, 1814, 1815 e 1817, anni quasi favolosi per il prezzo dei vini; anni dei quali data la ricchezza di buon numero di uomini intraprendenti, ma dei quali data pure la straordinaria e pernicioso moltiplicazione della vite. Le cause momentanee che avevano prodotto la ricerca del vino e quindi prezzi esagerati, scomparvero; ma i possidenti vagheggiando sempre quegli anni si diedero a propagar viti ovunque potessero pur vegetare. La pianura, ove appena non l'impedissero trapellamenti d'acqua, ne fu ripiena, e i castagneti alle falde dei monti alla sini-

1) Torelli L., Osservazioni sulle condizioni presenti della Valtellina, Milano 1845, estratto dagli Annali Universali di Statistica ecc., febbraio-marzo 1845

stra dell'Adda scomparvero in gran parte per far luogo alla vite. Da questo nacquero due gravi danni; che siccome i nuovi terreni convertiti in vigneti erano i meno adatti in confronto a quelli che da tempo erano posti a quella coltura, il vino aumentato fu per la maggior parte di qualità scadente e concorse a screditare anche il migliore. Collo schiantare poi che si fece di molti castagneti, si diminuì la scorta del legname indispensabile per la vite, ed il suo prezzo crebbe per il doppio motivo della ricerca aumentata e del prodotto diminuito.¹

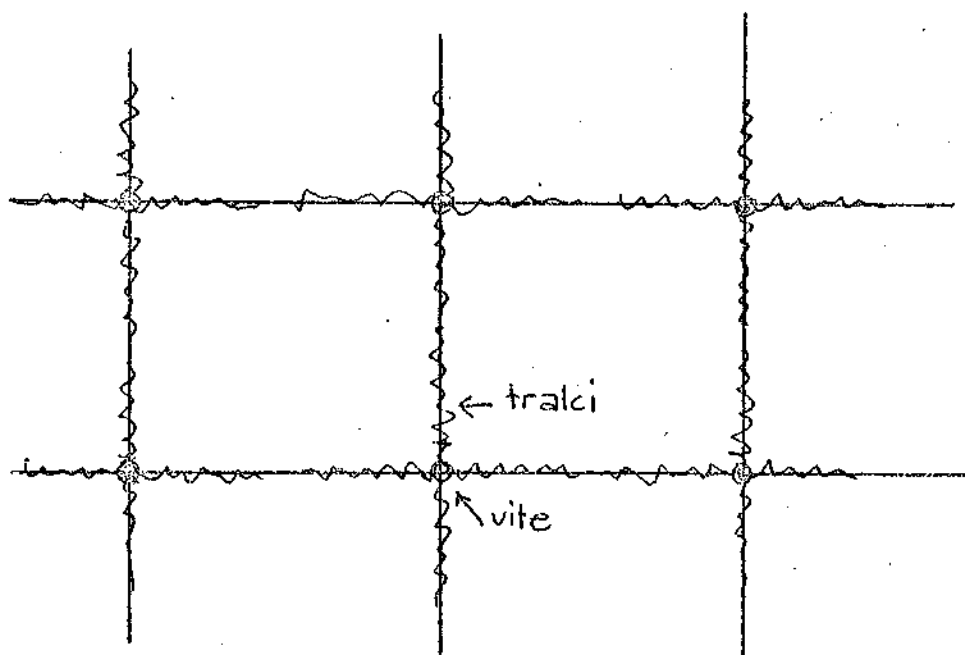
La lettura di questo passo rivela quanto lo Zanelli ne abbia tratto per completare le sue conoscenze della Valtellina e della sua viticoltura. Lo Zanelli aveva più immediata conoscenza e esperienza delle cose agricole brianzole anche se, pur traendo le informazioni storiche da altri autori, la descrizione della viticoltura valtellinese è assai corretta e acuta.

Il secondo studio dedicato alla viticoltura valtellinese apparve nel Bollettino ampelografico, autore Carlo Gerini.²

L'articolo, redatto nel 1883, esamina le relazioni tra temperature e precipitazioni registrate a Sondrio negli anni precedenti. Il clima rigidissimo dell'inverno 1879-1880, che causò in molte regioni dell'Italia settentrionale gravi perdite nei vigneti per la mortalità delle viti, provocò in Valtellina pochi danni.

-
- 1) Il Torelli, cit. p. 6. attribuisce alle stesse cause, verificatesi in altri paesi, il proverbio milanese che dice:
50 brente di vino e 100 brente di vino danno sempre 100 zecchini.
 - 2) Gerini C., Monografia della viticoltura in Valtellina, in Bollettino ampelografico, fasc. XIV, Roma 1883, anche in estr. pp. 46.

Nella sua descrizione dell'impianto dei vigneti Gerini descrive un impianto a filari a rittocchino, distanti un metro circa l'uno dall'altro, diffuso in Val Chiavenna e a Traona e Morbegno: un impianto a filari doppi, distanti un metro circa l'uno dall'altro e separati da una striscia di terreno larga da 3 a 6 metri, coltivata a campo o a prato; un impianto a oppolo, nel quale le viti sono congiunte in una rete a maglie quadrate con i quattro nodi più vicini, ove stanno altre quattro viti. I tralci vengono tesi all'altezza di un metro e mezzo circa, lasciando libero il vigneto per coltivazioni basse: mais, sorgo, panico, grano saraceno, ecc:



Queste piante coltivate negli oppoli venivano falciate o coricate a terra e calpestate nel settembre per preparare il vigneto alla vendemmia.

Gerini elenca le seguenti varietà di vitigni "nei migliori vigneti dei bacini di Sondrio, di Aredenno, di Ponte e di Teglio

non si coltiva che il chiavennasco ed il rossolo: e in quello di Tirano vi si aggiunge come terzo il pignolo gentile: in tutte le altre località ed in tutti i vigneti meno bene esposti le varietà vanno grado grado trasformandosi fino a giungere al berzomino, alla bressana, alla negrera, alla montorfana ed alla schiava nel bacino dell'Adda..."¹.

Il Gerini contribuisce con chiare indicazioni a dare una valutazione degli influssi meteorologici sul vigneto valtellinese. In particolare per la brina ed il gelo, egli ritiene ne vadano esenti i vigneti disposti a terrazzo o su terreni inclinati. I vigneti mali esposti o siti in terreni più umidi e piuttosto pianeggianti, ne sono invece colpiti con vario danno.

Egli osserva che dopo l'inverno freddissimo del 1879-1880,

1) Gerini C., cit. p. 15 dell'estratto.

nei vigneti pianeggianti, più umidi e peggio esposti della provincia di Sondrio, si dovettero tagliare al piede non oltre il 5% delle viti. In vigneti eccezionalmente male esposti la mortalità delle viti fu del 20% circa.¹

Questi dati, in un'epoca di massima estensione del vigneto, anche sui terreni meno adatti a tale coltura, servono da termini di raffronto con le indicazioni di altre fonti sulle gelate eccezionali o sugli inverni particolarmente rigidi.

Quali valori eccezionali sono indicati -10°C del 9 - 10 dicembre 1880 (notte) e $-8,75^{\circ}\text{C}$ della notte del 21 gennaio 1881.

Per gli altri valori si rimanda alle indicazioni sulle osservazioni meteorologiche moderne.

1) Gerini C., 1883 cit. pp. 29.30

Solo nelle località peggio esposte si ebbero perdite del 20% circa, mentre anche nei vigneti pianeggianti, più umidi e peggio esposti dei vigneti terrazzati, non si toccò che il 5% delle viti morte.

Questi dati sono molto importanti per valutare l'importanza delle perdite per gelo annotate nei secoli precedenti.

Il vigneto ticinese.

Mi sembra opportuno dare una sommaria descrizione del vigneto ticinese anche se la raccolta di date sui bandi della vendemmia non ha finora dato per esso i risultati sperati.

Le indicazioni seguenti sono in parte estratte da uno studio approfondito dedicato al clima e alla vite nel Cantone Ticino da Alderigo Fantuzzi, attivo per più decenni nell'agricoltura ticinese quale tecnico e insegnante nelle lezioni tenute dalle cattedre ambulanti di agraria e nell'Istituto Agrario cantonale di Mezzana.

Il Fantuzzi, al quale si devono parecchie pregevoli pubblicazioni di agraria e di viticoltura, scrisse "Il clima e la vite nel Canton Ticino in confronto con la Svizzera francese, la Valtellina e il Piemonte" in occasione di un concorso bandito nel 1925 sopra il tema "Premesso l'esame delle condizioni meteorologiche ticinese, in relazione coi vari stadi della vite, e della caratteristica idrometrica di un'alta colonna di pioggia - maggiore e diversamente distribuita che non nelle adiacenti regioni vallesane, piemontesi, valtellinesi - indagare documentariamente e concludere, quali indirizzi concreti debba prendere la nostra viticoltura per condurre il paese ad una produzione vinicola pregiata e redditizia, e ciò in corrispondenza con le leggi naturali della regione, statisticamente accertate e scientificamente interpretate". Il concorso, voluto da un

- 1) Fantuzzi A., Il clima e la vite nel Cantone Ticino in confronto con la Svizzera francese, la Valtellina e il Piemonte, Lugano 1928.

gruppo di persone interessate alla viticoltura ticinese, cade in anni di estremo interesse per le vicende della viticoltura e dell'enologia ticinese, Avviene infatti in quegli anni una modifica sostanziale nella composizione qualitativa del vigneto, dovuta per lo più all'inizio di una estesa commercializzazione del prodotto.

Dal 1930 al 1970 la recessione dell'agricoltura ticinese si è riflessa anche in una riduzione del vigneto, Mentre nel 1938 193 comuni erano comuni¹ con viticoltura, essi sono 196 nel 1948 (lo stesso numero degli anni 1932-1934). Da questo stabile livello si precipita nel decennio 1950-1960 a 168 comuni (dal 1957 in avanti) . Una intensa campagna di sussidiamento dell'impianto di nuovi vigneti ha portato il numero dei comuni viticoli a 187 negli anni 1969 e 1970.

La profonda trasformazione del vigneto non ha interessato però la sua distribuzione geografica. Il confronto tra i dati pubblicati sul primo annuario statistico cantonale e i dati del 1970 rivela infatti:

distretti ²	comuni viticoli	
	1938	1970 →
Mendrisio	25	24
Lugano	85	85
Locarno	33	34
Valle Maggia	13	11

1) Il numero dei comuni ticinesi, ora di 253, era di 248 nel 1850. Per una serie di separazioni si raggiunsero tra 1920 e 1950 i 257 comuni, poi ridotti a 253 per fusioni. Per dati completi su questo processo cfr. Annuario statistico del Cantone Ticino, varie annate. Si stampa a Bellinzona dal 1938. Per queste variazioni il numero dei comuni assume solo valore indicativo.

2) Il distretto è una suddivisione amministrativa del Cantone. Sono 8 e corrispondono agli antichi baliaggi.

Bellinzona	17	17
Riviera	6	6
Blenio	9	5
Leventina	5	5
	<hr/>	<hr/>
	193	187

Il numero dei proprietari che era di 10 807 nel 1932 è di 10 011 nel 1970, dopo aver raggiunto un massimo di 13 928 proprietari nel 1950. Il numero dei ceppi, di poco superiore ai 5 milioni in totale nel 1932 è nel 1970 di 4,4 milioni (tutti i tipi assieme), dopo aver raggiunto un massimo di 7,2 milioni di ceppi nel 1948.

Il cambiamento sostanziale è avvenuto, dopo un'espansione che ha coinciso con un ritorno all'autoconsumo di molte economie familiari negli anni di guerra e di crisi, nelle qualità coltivate con lo sviluppo del vitigno pregiato Merlot, assai simile al cabernet¹. Le uve bianche non hanno mai superato il 3 % dei ceppi coltivati e il 2 % del vino prodotto. Tra le rosse, suddivise nelle statistiche dell'Annuario in americano, nostrane rosse e Merlot, quest'ultimo è descritto per la prima volta nelle statistiche nel 1948 con 690.000 ceppi (poco meno del 10 % del totale), mentre nel 1970 i ceppi sono più di 2 milioni (poco meno del 50 % del totale). L'introduzione del Merlot è avvenuta cercando di introdurre il miglior vitigno che si conciliasse con le caratteristiche climatiche ticinesi. Appunto fondamentale per la descrizione di queste condizioni e per le misure a favore dell'introdu-

1) Sulle parentele tra Merlot e Cabernet cfr. Dion R., Histoire de la vigne et du vin en France des origines au XIX^e siècle, Paris 1959, pp. 72 e 124.

zione del nuovo vitigno (che fino al 1930 si trovava coltivato in Italia, solo nel Saluzzese) è lo studio del Fantuzzi sul clima e la vite.

La prima osservazione che ricavo dal Fantuzzi è quella sull'estensione del vigneto in Ticino. Nella valle Leventina la vite è coltivata sino a Giornico, nella valle di Blenio vi erano vigneti a Ponto Valentino, a 721 m s.m. Si osservi che il limite estremo in altitudine è di molto inferiore a quello valtellinese (900 metri s.m), uguale invece a quello del Tirolo. Altitudine e latitudine sono le due componenti basi per un confronto da regioni diverse.

Per facilitare un confronto orientativo fra più luoghi siti ad altitudine e a latitudine diverse è stata introdotta una scala climenologica. Per ogni luogo si può facilmente calcolare il valore del punto climenologico contando un grado clim. per ogni metro di altezza sul mare e 60 gradi clim. per ogni grado di latitudine verso N. I luoghi con valore climenologico di 0 punti sono siti a 41° latit. N e a 0 metri s.m. Secondo questa scala climenologica i luoghi con valori climenologici estremi in Ticino sono Locarno 507° clim. e Ponto Valentino, 1050° clim.¹

I valori calcolati con il metodo dei punti climenologici sono puramente indicativi e servono solo a stabilire p.e. che le regioni viticole valtellinesi hanno le stesse caratteristiche fenologiche delle regioni ticinesi ove si coltiva la vite. Sebbene intuitivamente si possa accertare che oltre un certo numero di gradi clim. la vite non pervenga più a compiuta maturanza, il metodo dei punti climenologici è di poco significativo.

Un dato fenologico più preciso si ricava dalla somma delle temperature della stagione vegetativa.²

Sono diffusi due procedimenti per il calcolo delle temperature totali vegetative fondati non su di una totale integrazione delle temperature istantanee, ma su di una somma di temperature medie.

1) Fantuzzi A. 1928 pag. 22

2) Per i problemi posti dalla determinazione dell'inizio e della conclusione della stagione vegetativa cfr p. 37 e segg.

Il primo procedimento è quello di De Gasparin:

$$T \text{ vegetativa totale } DG = \frac{(T_{max} + T_{min})}{2} \cdot d$$

con T_{max} = temperatura diurna massima del periodo vegetativo
e T_{min} = temperatura diurna minima del periodo vegetativo

Il secondo è il metodo Mercanton, nel quale l'integrazione si calcola:

$$T \text{ vegetativa totale } M = T_{m.m.1} \cdot d_1 + T_{m.m.2} \cdot d_2 + \dots \\ + T_{m.m.n} \cdot d_n$$

con $T_{m.m.j}$ = temperatura media mensile del mese i
 d_i = numero di giorni del mese i

I due metodi danno risultati assai vicini.¹

Con questi metodi si è calcolata, per un anno eccellente, 3273 gradi di calore nel 1921. Questa somma totale di calore può essere considerata l'optimum per il Ticino, ciò che delimita assai il numero di vitigni coltivabili con successo.

Fantuzzi, riprendendo una serie di studi compiuti in altre regioni viticole, giunge poi ad altre conclusioni assai interessanti. Egli osserva che l'effetto delle precipitazioni durante la stagione vegetativa è dannoso non in proporzione alla quantità di precipitazioni, ma al numero di giorni piovosi.

L'effetto della luminosità del cielo è poi rilevante nella produzione di alcool. Per questi fattori il clima ticinese è un clima assai favorevole alla viticoltura.²

1) Angot ha calcolato con gli stessi procedimenti, i gradi di calore delle regioni viticole francesi.

Riproduco alcuni dati:

Hauts Alpes	2431° (min)	Losanna	2859°
Vosgi	2726°	Módóc	3069°
Borgogna	2773°	Basses Pyrénées	3302° (Max)

2) cfr. la parte sulle Effemeridi moderne.

I casi di gelo sono rarissimi e di trascurabile danno. Fantuzzi afferma di non aver mai constatato geli invernali¹ nel Ticino e che neppure negli anni precedenti, a memoria d'uomo, mai si avvertirono geli di misura ed estensione tali da lasciar traccia di danni rilevanti.

Sulle viti coltivate vi sono alcune indicazioni che potrebbero confermare rilevanti mutamenti climatici. Fantuzzi afferma ad esempio, che un vino bianco locale del Mendrisiotto, il bianco d'Arzo, era molto pregiato nei secoli scorsi. Di quel vino e del vigneto che lo produceva ora non resta più traccia.

Può darsi che abbiano contribuito alla sua scomparsa anche particolari e non conosciuti avvenimenti collegati alla storia della conduzione agraria in quella regione. Al livello delle attuali conoscenze non è permesso trarre da quel fatto arbitrarie deduzioni.

Nel 1925 il vigneto non mostrava nessun tipo predominante. Accanto alle varietà come il Nebbiolo (Spanna vecchia), ben note e largamente diffuse in Italia, si ritrovava la Bondola, una varietà locale, sconosciuta fuori dal Ticino, la Schiava, la Rossera, coltivate ove il Nebbiolo, per il freddo, non riesce, il Gamay, vitigno precoce al punto da richiedere una separata e anticipata vinificazione, il Merlot e la Freisa.

Questi hanno

- 1) Si intende: geli non del suolo o delle acque, ma delle piante con conseguenti spaccature e lesioni.

buccia resistente, che non si screpolava facilmente, come invece accade alla Dondola. Questa però, con la sua fioritura tardiva, di maturanza precoce è assai adatta ad un clima freddo, con lunghe e abbondanti piogge autunnali e primaverili.¹ Il caotico vigneto ticinese era condannato dai moderni indirizzi viticoli. Rifacendosi alla scomparsa della vite dalla Prussia, Picardia, Bretagna, Normandia, Inghilterra, Fantuzzi afferma che "non era il raffreddarsi del clima che decideva l'abbandono della vite in quelle regioni, ma le esigenze dei consumatori che non accettavano più vini scadenti. Così nel Ticino. Venne la crittogama a scacciare dai colli le viti nostrane per far posto alla Corsica (Isabella)... poi sopraggiunsero i palati (sorretti dalle migliorate condizioni economiche) a scacciare il nostranella...e a denudare i ronchi...e se ora non ci metteremo in grado di soddisfare le esigenze dei nuovi signori palati, la viticoltura nostrana dovrà scomparire, o restringersi al puro bisogno del produttore, per mancanza di clienti che accettino il vino nostrano scadente...a qualunque prezzo ci si adatti a venderlo!"²

La legge sulla viticoltura e sulla enologia del 26 aprile 1956³ esprime una lunga serie di misure, che da anni erano ormai entrate nei costumi viticoli ticinesi, espressione positiva delle preoccupazioni sollevate dal Fantuzzi. Tra gli articoli della legge cito "Gli impianti con barbatelle di Isabella e di altri ibridi produttori diretti sono ammessi solo nel caso in

1) Fantuzzi A., 1928 cit. p. 63 - 69.

2) id., ibid. p. 62.

3) in Bollettino ufficiale delle leggi e degli atti esecutivi del Cantone Ticino, Annesso al "Foglio ufficiale" vol. 82^o, Anno 1956, pp. 85 - 91; il Regolamento di applicazione, ibid., pp. 181 - 186.

cui l'intera produzione venga destinata quale uva da tavola, alla preparazione di succhi d'uva senz'alcole, di vini per l'uso domestico del produttore o per scopi industriali; la produzione di vini di consumo per il commercio è esclusa." (Legge, art. 5).

Il regolamento prevede inoltre i seguenti vitigni, la cui piantagione è raccomandata (o sussidiata) o ammessa provvisoriamente¹ (o pure sussidiati):

bianchi:

raccomandati: Chasselas, Sémillon

amm. provv.: Sauvignon

rossi:

raccomandati : Merlot, Pinot nero, Bondola

amm. provv.: Cabernet, Freisa, Malbeck, Nebbiolo, Syrah

rossi per succo d'uva:

raccomandati: Isabella, Seibel

rossi per uva da tavola:

Chasselas, Isabella. (Reg. art. 2).

A queste misure si deve esclusivamente il riordino del vitigno ticinese e l'attuale prevalenza del Merlot, per la ^{cui} protezione commerciale e qualitativa l'impegno del Dipartimento cantonale di agricoltura (ora economia pubblica) è costante.

La vendemmia eccessivamente precoce costrinse il Gran Consiglio ad emanare una legge sull'epoca della vendemmia il 21 settembre 1926. Con quella legge veniva fatto obbligo ai Comuni di

1) Provvisoriamente va inteso non in senso cronologico, poiché né legge né regolamento danno una indicazione in questo senso ma in termini statistici: "I vitigni autorizzati provvisoriamente possono essere piantati soltanto in una proporzione non superiore al 10 per cento del numero complessivo dei coppi di ogni azienda" (art. 6).

stabilire ogni anno l'epoca prima della quale nessuno poteva iniziare la vendemmia nel territorio comunale. Il Fantuzzi osservava che esperienze compiute alla scuola cantonale di agricoltura avevano mostrato come la maturazione si protracca sin verso la metà di ottobre ma che in quasi tutto il cantone la vendemmia era già compiuta nella terza settimana di settembre. "I Municipi s'ano severi nello stabilire l'epoca della vendemmia, perchè raccogliendo l'uva troppo presto si rovina il prodotto e si perde, in pochi giorni, la maggior parte dei benefici del lavoro di un'intera annata. E quando si sarà riusciti a ridurro, come si sta facendo al presente a mezzo del Vivaio/^{viticolo} cantonale, a poche varietà le uve, allora sarà anche più facile stabilire l'epoca della vendemmia, perchè le uve matureranno quasi tutte insieme. Adesso, nei territori ove esistono dei vitigni a maturanza molto precoce ed altri a maturanza tardiva, gli imbarazzi dei Municipi sono grandissimi, e le pressioni che vengono da tutte le parti finiscono sempre col permettere di vendemmiare troppo presto... Tutto... milita a favore di una vendemmia ritardata il più che sia possibile in clima come il nostro." ¹

Si risente nelle parole di Fantuzzi l'eco delle discussioni già esposte sommariamente nella presentazione del vigneto valtellinese. L'opinione del Fantuzzi conferma che in regioni di viticoltura tecnicamente arretrata il bando può costituire un valido strumento di progresso agricolo. La discussione sul

1) Fantuzzi A., 1928 cit. p. 89 e p. 91.

bando delle vendemmie in Ticino, caduto in disuso con i nuovi ordinamenti comunali all'inizio dell'Ottocento, non coinvolge molto i piccoli proprietari agricoli, per lo più dediti ad una produzione di autoconsumo, in un paese nel quale la produzione viticola per il mercato è sempre stata di poco rilievo.

Il valore globale della produzione di vino rosso fu nel 1950 di quasi 8 milioni di franchi (fr. 7.980.000), nel 1960 di fr. 5.643.000, nel 1970 di più di 14 milioni di franchi.¹

Questo per un prodotto netto dell'agricoltura di 45 milioni di franchi nel 1950 e di 50 milioni nel 1960.²

Occorre sottolineare il fatto che per la Valtellina la vendita del vino costituiva l'essenziale del prodotto dell'agricoltura, unica fonte di reddito di quella regione.

La discordante pratica comunale dei bandi o mete della vendemmia indusse il Gran Consiglio ticinese a dare una nuova formulazione della legge del 1926. L'articolo 17 della legge sulla viticoltura del 1956 stabilisce infatti "Le mete delle vendemmie per le uve di ceppo europeo, da vino e da succo d'uva, sono obbligatorie per tutti i viticoltori e sono stabilite dal Dipartimento, su proposta della Commissione cantonale per la viticoltura. I Municipi hanno la facoltà di stabilire mete comunali dopo le date decretate dal Dipartimento e di applicare ai trasgressori la multa."

Dal 1957 il Consiglio di Stato provvede a pubblicare sul Foglio ufficiale la data della libera vendemmia. Il rispetto di

1) I dati del 1950 e del 1960 sono tratti da Aspetti e problemi dell'agricoltura ticinese, Relazione dell'Ufficio delle Ricerche Economiche, Bellinzona 1965, cit., p. 103. I dati del 1970 dall'Annuario statistico, cit., 1970.

2) Aspetti e problemi cit., p. 107. I dati del 1970 non sono reperibili.

questa norma è assicurata dal concorso del desiderio dei coltivatori di ottenere un miglior prodotto e dal fatto che buona parte della produzione viene vinificata nelle grandi cantine cooperative, che non iniziano la raccolta delle uve che dopo la data stabilita nel bando.

La varietà straordinaria del vigneto ticinese e la storia recente del bando spiegano perchè quando, e ciò avviene assai raramente, si ritrovano dei bandi in Ticino, questi sono spesso difficilmente confrontabili perchè la loro pubblicazione ~~xpaxx~~ si riferisce a vigneti diversi, a autorità che giudicano diversamente la data più opportuna per vendemiare. Per questi motivi mi sono limitato a ricerche di archivio presso i comuni di più solida tradizione viticola che ancora conservano un archivio o qualche parte di esso. Queste ricerche sono state sinora infruttuose.

Presentazione dei bandi delle vendemmie.

A. Bandi valtellinesi

La ricerca dei bandi valtellinesi è iniziata nell'Archivio di Stato di Sondrio. Tra il materiale comunale ivi depositato non ho trovato nulla sulle decisioni comunali concernenti il bando o bandi.

Basandomi sulla sommaria descrizione degli archivi comunali che si conserva nell'Archivio di Stato di Sondrio ho stabilito un elenco di comuni presso i quali era probabile il ritrovamento di bandi. Mi sono soffermato sui comuni viticoli della valle, in particolare quelli siti sulla sponda destra con archivi contenenti materiale risalente ad almeno il XVIII secolo.

Ho dunque visitato gli archivi comunali di TRAONA.

L'archivio è completamente abbandonato. Il materiale è accatastato alla rinfusa. Una lunga ricerca non ha dato nessun risultato.

MORBEGNO.

L'archivio è ottimamente riordinato. Nulla ho trovato nelle serie I e II dell'AC. Le deliberazioni della Giunta esaminate non parlano di bando.

SONDRIO.

L'AC di Sondrio è distribuito in un locale del Palazzo civico, con il materiale più recente e i verbali della Giunta, in moderato ordine e in un vasto seminterrato di Palazzo Quadrio. In questa sede il materiale è depositato senza ordine, in cartelle le^{cui} indicazioni non corrispondono al contenuto rendendo vana ogni ricerca.

Nell'AC di Sondrio si ritrovano, per il secolo scorso, i bandi del capoluogo e di altri, numerosi comuni della provincia. Purtroppo mancano le serie complete di bandi delle vendemmie perchè sarebbe stato allora permesso di avere indicazioni complete per tutta la regione di Sondrio. Ad esempio sono annove-

nati i comuni o le frazioni di Albosaggia (Boja), Albosaggia (Torchione), Berbenno con Polaggia, Cajolo, Cedrasco, Colorina, Castione Andevenno, Faedo, Fusino, Montagna, Pedemonte di Berbenno, Postalesio, Sondrio nei bandi stabiliti il 27 settembre 1824¹, il 10 ottobre 1837¹ e il 10 ottobre 1891², ecc. Non mi è stato possibile rinvenire bandi anteriori agli anni del dominio austriaco, benché siano conservati all'AC.i verballi dei "Consigli di Quadra" di 7 anni del XVIII secolo.³

I bandi delle vendemmie indicati nella parte centrale dei diagrammi B si riferiscono alle date di Sondrio e sono stati, per la maggior parte, rinvenuti sui giornali della Provincia di Sondrio: "L'Adda", "La Provincia", "La Valtellina", "L'Eco della Provincia", "Il Cerere", "Lo Stelvio".⁴ Le notizie erano trasmesse dal municipio di Sondrio alle redazioni.

Poiché la vendemmia costituiva un avvenimento di grande importanza i redattori spesso commentavano con ricchezza di notizie l'andamento e la qualità del raccolto. Mi è purtroppo impossibile riportare questi commenti che danno un vivo ritratto della viticoltura e della società valtellinese per ovvie ragioni di limite imposte dal tema.

MONTAGNA.

Benché l'AC di Montagna conservi solo documenti posteriori al 1900 e gli unici bandi ritrovati siano quelli comuni a tutta la regione di Sondrio, mi sembra opportuno segnalare gli Ordini del comune di Montagna, pubblicati nel 1739 sotto il go-

1) AC Sondrio, XIV Oggetti diversi, c. 73.

2) La Valtellina, 10 ottobre 1891.

3) AC Sondrio, c. Consigli di Quadra, anni 1701, 1727, 1746, 1755, 1765, 1770, 1775,

4) I giornali sono stati consultati presso la Biblioteca Civica di Sondrio.

vernatore della Valtellina, signor Sprecher De Bernegg¹.

L'articolo 62 degli Ordini impedisce il transito per il sentiero di Rongio per cui si va ... nel piano di Montagna

"dalle calende d'agosto di ciascun anno in sino a che si saranno raccolte le vigne di Rongio" sotto pena di uno scudo per persona. Ma in nessuna parte degli Ordini si dice come e se veniva fissata la data della vendemmia benché questo passo lasci intendere la pratica di una tale norma.

POGGIREIDENTI.

Non mi è stato possibile consultare l'archivio comunale malgrado ripetute visite.

TRESIVIO.

L'AC venne incendiato totalmente durante la liberazione.

Una contadina mi ha informato che il bando, ormai non più pubblicato da alcuni anni, non veniva molto seguito. La vite un tempo si stendeva più in alto ed è stata poi abbandonata perché gelava troppo. (L'anziana contadina stava seminando trifoglio per il sovescio, mentre un tempo veniva impiegato il letame, ora impiegato raramente).

PONTE IN VALTELLINA.

L'AC di Ponte è ordinato con metodo. Conservato con cura l'ho consultato traendone utili informazioni.

Gli ordin² economici del comune di Ponte del 16 settembre 1713, pubblicati con una grida generale del console Parravicino² non contengono nessuna disposizione sul bando delle vendemmie. L'ar-

1) Ordini del comune di Montagna, pubblicato l'anno 1739 sotto ... De l'illustrissimo Signor Sprecher De Bernegg Vicario. Gli Ordini, manoscritti, mi sono stati cortesemente segnalati e prestati dal sig. B. Leoni di Sondrio.

2) AC Ponte, c. Documenti antichi importanti.

articolo 15 vieta il pascolo del bestiame nei luoghi vitati. Meno chiaro, benchè di notevole interesse il divieto di "seminare altro grano che il grano grosso di invernizzo in tutta la suddetta Montagna sopra la terra di Ponte, alla riserva delle domegne, e di quelle pezze che da suddetti signori Deputati saranno dichiarate senza pericolo di rovina".¹ Non sono purtroppo note le ragioni delle preoccupazioni dei Deputati di Ponte per l'erosione alla quale erano sottoposte le terre. Vi si deve forse intendere le terre che da Ponte salgono verso San Bernardo e le cause della "rovina" sono forse il disboscamento, la messa a coltura di terre più ripide, l'accresciuta erosione per il ruscellamento superficiale, ecc. Per gli anni 1785-1802 ho trovato il libro contabile del Collegio degli Ex Gesuiti di Ponte.² Il libro indica a una data precisa e variabile i pagamenti effettuati per la vendemmia di un oppolo e della vigna, per il trasporto dell'uva con un carro trainato dai buoi, per il trasporto del vino di fitto, cioè ottenuto in pagamento dai livellari a pochi giorni dalla vendemmia. Il libro indica anche il numero degli operai e delle operaie chiamati a vendemmiare e variano anche essi di anno in anno.

La contabilità è tenuta da due economi eletti di anno in anno, sembra dai cittadini del comune. Dai conti registrati si traggono le seguenti notizie:

p. 39 1785 20 ottobre

fatto vendemmiare opolo e vigna

1) Ordini cit. art. 5.

2) cfr. Orsini G., Vescovi, abbazie, chiese e i loro possessori valtellinesi, in ASL Serie VIII vol. IX, 1959 anno 86. Milano 1960, a pp. 179-180 scrive "Il cav. Antonio Quadrio, medico cesareo in Vienna, nel 1651, aveva legato ai Gesuiti la sua casa con torre, in Ponte, e rendite adeguate per mantenervi trenta religiosi, ma questi non poterono stanziarsi in Ponte, perchè la dieta di Ilanz l'anno stesso bandiva i Gesuiti da tutta la valle. Rientrarono però a Ponte dopo il Sacro Macello (1620) erigendovi un collegio con grande beneficio di tutta la valle, perchè a quest'ordine di religiosi coltissimi quasi dappertutto veniva affidata l'educazione e istruzione media dei giovani, i quali altrimenti dovevano uscire dalla patria".

da uomini 14	s. 14
di pure donne 13	s. 7.16
dato formaggio per detta	
gente lib. 8	s. 9.12
p. 47 1786 15 ottobre	
fatto la vindemia dentro il recinto di opolo e vigna	
uomini 12 e donne 12	s. 19,4
25 ottobre	
pagato per un bovaro per condurre l'uva da Pradello	
e Doffetto	s. 4
pagato altri bovari 2 a condurre l'uva dal vignò	
senza fieno	s. 20
pagato 1 uomo giorni 4 a pigiare l'uva a soldi 4 al	
giorno senza spese	s. 16
s. p. 1787 8 ottobre	
per fare la vindemia nel recinto	
uomini 10 e donne 8	s. 14.16
28 ottobre	
pagato 1 giornata e $\frac{1}{2}$ ad un bovaro a condurre l'uva	
del vignò	s. 5
s. p. 1788 6 ottobre	
per la licenza della vindemia ¹⁾	
	s. 3.8
25 settembre	
per vindemiare l'oppolo e vigna	
uomini 10 donne 7	s. 14.4

1) Non si riesce a stabilire per quali cause venisse chiesta
la licenza della vendemmia. Forse per poterla anticipare,
forse è una multa per aver violato il bando.

s. p. 1789 8 ottobre

per donne 10, uomini 15 a vindemmiar l'oppolo
e vigna s. 21

28 ottobre

per 2 bovati a condurre l'uva dal vignè
s. 6

per giornate 20 a fare il vino
s. 20

per 2 bovati a condur vino di fitto da Castiglione¹
s. 6

s. p. 1790 14 ottobre

per donne 8, uomini 13 a vindemmiar la vigna e
l'oppolo s. 17.16

26 ottobre

per un boaro a condur l'uva al vignè
s. 5

per la folatura di 8 tine s. 8

per uomini 16 a far il vino in giorni 4
s. 16

per l'uomo assistente al torchio
s. 18

p. 120 1791 17 ottobre

per giornate 13 da uomo e 4 da donna occupati a
far la vendemmia ed oppolo s. 14.4

per libbre 8 fornaggio spese in detta vendemmia
s. 8.10

1) Castiglione come Boffetto e Pradello (1786) indicano località diverse ma non ricorrono tutti gli anni. Forse il pagamento dei fitti non avveniva ogni anno?

- per fare il vino giornate 16 s. 16
per l'assistenza al torchio giornate 10
s. 10
per la condotta di un tinello d'uva dal Boffetto
s. 3
per la condotta dell'uva del vignè
s. 6
per giornate due pagate a 2 uomini occupati a levar
l'acqua dalla cantina entrata per la gran pioggia
s. 2
per la condotta di 2 carere vino di fitto da Casti-
glione s. 5
- p. 23 1792 26 settembre
per raccogliere l'uva della vigna e recinto giorno-
te 20 di l'omo e 11 di donna s. 27.12
per libbre 13 formaggio ad uso come sopra
s. 15.12
per libbre 3 sale ad uso come sopra
s. 1.16
- p. 126 1793 s. data
12 giornate di uomo e 14 di donna, 12 libbre di
formaggio, ecc.¹
- p. 146 1794 12 ottobre
a 2 bovani che condussero l'uva di fitto da Castione
s. 8
a lavoranti 20 a far la vendemmia nell'oppolo e vi-
-

1) Non riporto le esaurienti indicazioni della contabilità
per gli anni per i quali manca la data della registrazione.

- gna e da donne 12 in tutto s. 27.⁴
- p. 149 1795 s. data¹
- p. 173 1796 20 settembre
per mercede pagata a uomini no. 12 e da 20 donne
a far vendemmiare l'oppolo, vigna e pergole
s. 30
posi 3 e libbre 2 ad uso dei detti lavoranti²
s. 45
libbre 8 sale ad uso come sopra
s. 2.8
- p. 177 1797 2 ottobre
mercede pagata a 15 uomini e 10 donne a far vendemmiare a vigna e pergole s. 22
- p. 199 1798 2 ottobre
per mercede pagata un giorno a uomini 37 a far vendemmiare l'oppolo e la vigna s. 37
17 e 18 detti
mercede pagata di 2 giorni ad uomini 4 a fare il vino s. 8
3 detto
mercede di un uomo per 2 giorni spedito alla Sassella a far le vindemmie s. 2
- p. 214 1799 20 settembre
mercede di giornate 20 da uomo a vindemmiare l'oppolo, vigne e pergole s. 20
15 da donna s. 9
-

1) cfr. nota 1 p. 60.

2) Benchè sia taciuto si tratta di formaggio.

	libbre 15 formaggio	s. 30
p. 232 1800 20 settembre	mercede di 1 giorno pagata a 16 uomini e 4 donne a vindemmiare l'oppolo	s. 20.8
p. 245 1801 30 settembre	a 20 uomini a vindemmiare oppolo	s. 20
	a 12 donne	s. 7,4
	libbre 2 di sale	s. 2.16
p. 262 1802 1. ottobre	7 uomini e 1 donna a vindemmiare	s. 8.4
	li 2 e li 2 a finir di vindemmiare	
	li 2 uomini 14	s. 11
	e 6 donne	s. 3.12
	li 3 3 uomini e 3 donne	s. 4.16

Si chiudono qui i conti dell'ex collegio dei Gesuiti di Ponte. La contabilità è precisa e chiara e permette di seguire spese e profitti delle diverse colture. Ad esempio: il 14 aprile 1788 viene venduto vino (some 69, sta. 1 boc. 3) a soldi 44 la soma per un incasso totale di soldi 3042. Lo stesso anno i 43 "mezzatici" (o mezzadri) raccolgono pesi di uva 1273.6 che danno some 63 st.5,6 di vino. I fitti in vino sono 6, dai diritti di torchio si raccolgono some 1,2, dalla vigna e oppolo dentro il recinto some 40. In tutto sono some 112.5.6 delle quali some 100 vengono vendute e il resto serve per il consumo annuale del collegio.

Questi dati rivelano in parte, per un'azienda di considerevoli dimensioni, l'importanza del raccolto ottenuto dai vigneti gestiti direttamente in rapporto a quello ricavato dai canoni dei mezzadri, dai fitti e dalle regalie.

Se si potesse confrontare il libro di contabilità di Ponte con l'elenco dei beni del convento conservato negli estimi ~~conservati~~ dell'AS di Sondrio e nel successivo catasto teresiano (successivo perchè compilato in Valtellina dopo il 1818), si otterrebbero forse alcuni chiarimenti sull'economia delle aziende agricole valtellinesi.

Nella parte mediana dei diagrammi B ho inserito i dati del libro di conti ritenendo che le date nei quali vennero effettuati i pagamenti fossero le date della libera vendemmia. Questo procedimento meriterebbe una conferma che però purtroppo non mi è stato possibile ottenere per Ponte tra le decisioni del Consiglio comunale, che non descrivono nessun bando.

TEGLIO.

Non mi è stato possibile rinvenire nell'AC di Teggio, purtroppo consultato solo assai rapidamente, delle notizie sui bandi. Può darsi che il materiale sia scomparso nell'incendio che negli anni scorsi ha parzialmente distrutto l'archivio. Benchè oggi la vite non sia più coltivata presso il villaggio (927 m) i vigneti si stendono da circa 100 metri sotto il villaggio sino al piano su un ripido versante bene esposto.

Il reperimento di bandi nell'AC di Teggio dovrebbe essere probabile e possibile, ove si consideri che Teggio era comunità e giurisdizione separata, non subordinata, negli anni del dominio grigione, a nessun Terziere.¹

TIRANO.

I bandi delle vendemmie rinvenuti nell'AC di Tirano sono rappresentati nella parte superiore dei diagrammi B. Essi costituiscono la parte più ricca di quanto ho potuto trovare negli archivi consultati e la serie di dati, benchè interrotta, si stende per un arco cronologico assai ampio.

L'AC di Tirano è provvisoriamente sistemato in una soffitta in attesa della sua futura sistemazione in locali adatti nel

1) Romegialli F., In Valtellina, Sondrio 1886 p. 13.

palazzo comunale.

I verbali delle sedute dei Consigli Comunali sono raccolti in quaderni nei quali sovente le sedute non sono numerate in ordine progressivo. Le date dei bandi sono conservate nei verbali raccolti nelle cartelle:

- Consigli comunali 1533 - 1651

- Consigli Comunali 1691 - 1783

con alcuni quaderni, spesso in ordine cronologico interrotto, talvolta quinterni sparsi;

- Consigli comunali dal 1700 al 1710

- dal 1711 al 1720

- dal 1721 al 1730

- dal 1731 al 1740

- dal 1741 al 1750

- dal 1751 al 1760

- dal 1761 al 1765

- dal 1771 al 1779

le cartelle contengono però sovente anni non indicati, disposti senza regola. Di alcuni anni è stato impossibile ritrovare traccia.

Le date successive sono state ritrovate nei volumi delle deliberazioni della giunta. Negli anni della dominazione austriaca le date vengono stabilite in una riunione convocata nell'ufficio dell'I.R. Commissario Distrettuale a Tirano.

Le date fino al termine del secolo scorso sono state trovate, per il periodo successivo all'Unità, nella cartella:

- Polizia comunale. Vendemmia.

In questa cartella sono contenuti gli elenchi delle contravvenzioni per alcuni anni. Nel 1876 p.e. 2 sole contravvenzioni su 54 sono emesse per violazione del bando, nel 1877 su 44, nessuna, ecc. Considerato anche l'elevato numero di guardie campestri attive nel periodo della maturanza delle uve, sino a vendemmia compiuta, il basso numero delle contravvenzioni dimostra l'efficacia del bando almeno per quanto concerne la vendemmia. Assai numerose sono invece le denunce delle guardie della ven-

denuncia per i furti campestri. Spesso queste denunce restano senza conseguenze.

Nella rappresentazione sui diagrammi B i risultati delle ricerche di Tirano sono rappresentate con i seguenti criteri. La datazione del giorno dell'inizio del raccolto, data solitamente dal bando, non è sempre conservata nei verbali del Consiglio della Comunità. In alcuni dei casi mancanti sono riuscito alcune volte a ritrovare la data della riunione nella quale venne fissato il bando. In altri casi anche questa data manca ma talvolta ho ritrovato la data nella quale vennero nominati i custodi delle uve. Nei diagrammi B ho provveduto ad annotare anche queste indicazioni nei casi in cui esse siano l'unica indicazione conservata.

Spesso l'indicazione della nomina dei custodi è precedente al periodo rappresentato nei diagrammi B (mesi di settembre e ottobre). Nel 1740 i custodi vengono nominati in una seduta tenuta il 9 agosto, martedì¹. Nella seduta del 22 agosto 1710 "Andrea fu Domenico Tignolino come Degano della maggior comunità di Tirano espone al maggior Consiglio qualmente si di bisogno di ponere la custodia alle uve conforme il solito"² e il Consiglio decide di nominare 12 custodi.

L'istituto dei custodi si conserva a lungo e l'ho trovato testimoniato in una richiesta degli abitanti della Rasica che il 15 agosto 1892 chiedevano "la formazione della guardia campestre municipale allo scopo di sorveglianza ai vigneti,"³ e tale richiesta potrebbe provare una maggior sollecitudine

1) c. Consigli 1731 - 1740.

2) c. Consigli 1700 - 1710.

3) c. Polizia Municipale. Vendemmia.

verso la conservazione del bando e dei suoi attributi da parte dei contadini interessati piuttosto che le autorità municipali alle quali si deve attribuire la cessata pratica della pubblicazione del bando.

Numerose sono le prove che avvenimenti meteorologici potevano indurre le autorità che pubblicavano il bando ad una sua revisione. Ciò non ha però costituito un ostacolo nella registrazione dell'effettiva data dell'inizio della vendemmia. Con la vendemmia si apriva il periodo di vacanza del Consiglio, che solitamente durava due mesi. Il periodo di vacanza, nel quale il Consiglio non si riunisce, si riduce dopo il 1800 progressivamente. Dopo l'Unità non vi sono più periodi senza riunioni della giunta nell'epoca delle vendemmie e della vinificazione.

Il bando delle vendemmie fissato dalla Comunità aveva un reale fondamento economico e fenologico. Sotto il dominio grigione il Podestà concedeva licenze di anticipata vendemmai ai postulanti che fossero stati disposti a pagare bene tale privilegio.

La Comunità si garantiva il rispetto del bando decidendo "di portarsi dell'Ill.mo Sig. Podestà ad accordargli il solito onorario à fine non dii delle licenze a particolari."¹

La frequenza irregolare dei bandi ritrovati, la definizione assai varia delle regioni viticole del comune alle quali si attribuisce date diverse di libera vendemmia, il raggruppamento incostante di queste regioni mi hanno indotto a non compiere infruttuosi approfondimenti statistici dei dati rappresentati nei diagrammi B.

Una difficoltà che poteva nascere dall'introduzione del calen-

1) Il passo si ripete frequentemente per tutto il XVIII secolo.

dario è stata evitata poiché le più antiche date della vendemmia a Tirano ritrovate risalgono al 1624¹.

I diagrammi.

TIRANO

Per gli anni 1624 - 1700 (14 date) i bandi sono sempre posteriori al 10 ottobre.

Per gli anni 1701 - 1708 (7 date) in un anno si vendemmia nei primi giorni di ottobre, in due si vendemmia a partire dal 10 di ottobre. Nel 1701 i custodi sono nominati dopo il 20 settembre.

Dal 1713 al 1740 in ben 7 anni si vendemmia prima del 10 ottobre, al 20 settembre nel 1732, valore minimo assoluto tra quelli trovati nell'AC di Tirano.

Non vi sono più vendemmie prima del 10 ottobre sino al 1762.

Dal 1765 al 1782 le vendemmie vengono sempre effettuate dopo il 15 ottobre. Dal 1781 al 1805 (13 dati) si alternano valori molto bassi con vendemmie alla fine di settembre a valori molto alti (25 ottobre nel 1805, alla conclusione di una serie di anni con valori sempre più in ritardo).

Dopo il 1820 si osservano due gruppi di valori sempre più anticipati. Il primo gruppo di valori, dal 1821 al 1830, dal 20 ottobre all'8 ottobre, il secondo gruppo dal 1831 al 1842 con una progressiva transizione dal 23 di ottobre al 21 di settembre.

1) Lavizari P.M., Breve memoriale di alcune cose notabili che occorsero annualmente nella Valtellina dall'anno 1620, presentato da Sandro Massara, in ESSV, 1952 no. 16, pp. 61 - 99. Pietro Martire Lavizari scrive "Nel mese di agosto fu accettato in Sondrio et altri luoghi della Valtellina il calendario novo secondo l'uso della Santa Chiesa Romana Cattolica" e il Massara annota "L' il calendario gregoriano corretto secondo i suggerimenti dell'astronomo calabrese Luigi Lilio e promulgato da Papa Gregorio XIII nel 1582."

I valori non mostrano nessuna particolare periodizzazione fino al 1863, quando si hanno due anni con vendemmie molto precoci (25 settembre) con un periodo di miglioramento fenologico sino al 1870.

Negli anni 1876 - 1879 vi è un periodo di vendemmie tardive (15 - 20 ottobre), seguite da un gruppo di anni con dati che indicano un miglioramento della stagione vegetativa.

I dati si esauriscono nel 1892.

SONDRIO

Fuorchè alcuni dati della prima metà del secolo scorso, la discontinuità dei quali permette al massimo di osservare la relazione assai imperfetta confrontando questi con le date di Tirano, il maggior numero delle date ritrovate si situa nell'arco 1863 - 1900.

A differenza di quanto lasciano supporre i primi, il confronto di questi con le date di Tirano permette di ottenere una notevole concordanza. Si potrebbe persino completare i vuoti dell'una serie con i valori dell'altra se i dati raccolti fossero più numerosi.

Dai dati di Sondrio risaltano gli anni a vendemmia tardiva: 1864 - 1872 - 1883 - 1891 nei quali anche a Tirano si hanno valori superiori alla media.

Lo stato dell'AC di Sondrio e l'abbandono della pratica del bando mi hanno purtroppo impedito di completare l'elenco dei dati di Sondrio come sarebbe stato auspicabile. Dai dati ritrovati si traggono solo indizi che richiedono una ulteriore conferma.

ALTRI DATI

In ordine cronologico i dati riportati nella parte inferiore dei diagrammi B si riferisce ai seguenti bandi:

a. - 1444 - 1451; bandi della città di Bellinzona. Si devono correggere aumentandone i valori di dieci giorni perchè anteriori alla riforma gregoriana del calendario. I valori sono di almeno dieci giorni comunque inferiori ai valori attuali. Poichè sembra che il vigneto del Bellinzonese, con la varietà

locale Bondola, abbia conservato caratteristiche botaniche costanti, l'anticipo della data è rivelatore di un indubbio precoce concludersi della maturazione dell'uva e forse di condizioni climatiche migliori.¹

b.- 1498; è ancora un bando di Bellinzona,¹ la data è la più avanzata di quelle della stessa regione per il XV secolo.

c.- 1606; Mendrisio. Non sono riuscite a stabilire se la data del bando sia espressa in accordo con il calendario nuovo o meno. Si tratta, anche in relazione alle vendemmie attuali, di un data assai avanzata. Se poi essa fosse indicata con 10 giorni di ritardo sulla vera data della vendemmia sarebbe un valore eccezionale, testimone di anni eccezionali.

d.- 1782 - 1802; Ponte in Valtellina. Ho esposto in altra parte come sono stati ritrovati questi dati e quale senso hanno. Un confronto fenologico tra le date di Ponte e quelle di Tirano rivela un accordo totale per l'anno 1791, un incomprensibile e inspiegabile disaccordo tra i valori 1799 e 1800 (Tirano 20 ottobre - 30 settembre; Ponte entrambi gli anni 20 settembre). I valori riportati hanno così un valore indicativo e devono essere ulteriormente verificati.

e.- 1826, 1837, 1841, 1868 - 1869, 1893. Sono dati di confronto di alcuni comuni della regione di Sondrio. Mostrano una tendenza analoga alle date di Sondrio. Purtroppo non ho trovato, per nessuno di questi comuni, una serie di dati di qualche valore. I dati sono stati ritrovati poiché venivano decisi a Sondrio, presso l'I.R. Commissario, quando l'autonomia

1) Come ho altrove indicato i bandi vennero pubblicati sulla rivista storica *Triciele di storia bellinzonese*.

comunale viene a poco a poco allimitata dal governo centrale affinché non si abbiano a ledere i diritti dei proprietari. Da allora i documenti sono conservati quasi casualmente. Nei diagrammi sono indicati con una lettera alcuni avvenimenti storici che possono contribuire a una storia del clima.

S.- Sono indicati i periodi di siccità descritti dai cronisti o dei quali sono rimaste tracce nei documenti.

C.- Sono indicate le carestie, solo alcune tra le numerose di cui si ha notizia. Ho indicato solo i casi la cui origine può essere attribuita in modo essenziale o in gran parte a cause climatiche e meteorologiche.

■ Indica le alluvioni, se fuori del grafico perchè di altri mesi dell'anno, se nel grafico alla data esatta dell'avvenimento.

X Indica le valanghe. Ho indicato solo le notizie che testimoniano valanghe di ampiezza, frequenza e generatrici di catastrofi eccezionali.

I GHIACCIAI E LE OSCILLAZIONI
GLACIALI

I ghiacciai e le oscillazioni glaciali.

Mercanton¹ nel 1916, descrivendo i risultati delle misurazioni eseguite al ghiacciaio del Rodano dal 1874 al 1913 (e che ancora continuano), osservava che questi non permettevano di descrivere precisamente il ghiacciaio nella sua massima estensione recente poichè il ghiacciaio continuava ininterrottamente dal 1856 una fase di ritiro. Egli rimandava² a quattro fonti che potevano supplire la mancanza di misurazioni topografiche precise del ghiacciaio per i tempi precedenti i lavori della Commissione dei ghiacciai al ghiacciaio del Rodano. La Commissione formata da rappresentanti del Club Alpino svizzero e dalla Società Elvetica di Scienze Naturali nel 1869, ~~che~~^{nel} 1874 dichiarò regione di studi topografici e di controlli continui il ghiacciaio del Rodano. Le quattro fonti indicate da Mercanton per completare la storia recente del ghiacciaio del Rodano sono: i documenti scritti, i documenti iconografici, gli indizi tratti dai residui glaciali e la storia dei ghiacciai vicini.

1) Mercanton P.L. (Elabor. e redaz. delle) Vermessungen am Rhonegletscher, 1874-1915, vol. LII delle Neue Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Zürich 1916.

2) id., p. 42.

Poichè i risultati delle mie ricerche sulle descrizioni recenti dei ghiacciai delle Alpi Lombarde sono rimaste senza esito di particolare interesse per motivi esposti in altra parte di questo lavoro^I, riassumo, a sostegno di future ricerche sui ghiacciai lombardi, i dati presentati da Mercanton per il ghiacciaio del Rodano per il XVII e XVIII secolo, e quelli dei due ghiacciai di Grindelwald, entrambi nel massiccio delle Alpi Bernesi.

- 1) Il ricco materiale su questo argomento è assai povero di notizie sui ghiacciai e sui fenomeni glaciali del Ticino e della Valtellina. Si veda: a) Rütimeyer L., Ein Blick auf die Geschichte der Gletscherstudien in der Schweiz, in Jahrbuch des S.A.C. vol. XVI, pag. 377 e segg.;
- b) i rapporti di Forel F.A., Rapporte über den Stand der Alpenglletscher in tutti gli Jahrb. des SAC dal 1880 in av. I rapporti sono ora pubblicati nella rivista del CAS die Alpen, che ha sostituito gli Annali del CAS. Essi vennero curati, dopo Forel, da Mercanton prima, da numerosi altri poi.
- c) I rapporti della Commission internationale des glaciers (dal 1895 in avanti);
- d) Il Bollettino del Comitato Glaciologico italiano (dal 1914 in avanti);
- e) I numerosi lavori dedicati da G. Nangeroni, L. Mariani, L. Marson ecc. al glacialismo nelle Alpi Orobie e nelle Alpi Retiche meridionali.

- 1831 Sintomi di progresso sino al
1834 Ritiro.
1856 Nuovo massimo importante del XIX sec. Il ghiacciaio
abbatte tutte le morene interne a quella di 72 m.
Ritiro.
1889 - 1892 Stazionario.
1893 Ritiro.
1913 Leggero progresso della sola parte sinistra del fronte.
Ritiro.

La posizione del fronte glaciale,¹ misurato dalla fonte termale,
distava:

anno	distanza in m
1602	100
*1620	155
*1703	350
*1720	415
*1743	*500
1777	585
1818	225
*1824	295
1826	320
1834	*485
1856	325
1870	660
1874	950
1914	1900

1) Mercanton P.-L., 1916 p. 51. Egli osserva però che non
tutte le indicazioni sono sicure, le incerte sono indicate
con un asterisco.

Per una serie di cause che verranno esposte più avanti non si possono considerare le date di questi episodi glaciali come indicazioni di valore generale e assoluto. Esse sono solo delle indicazioni di tendenza: ma ricerche condotte su tutto l'arco alpino nel corso dell'ultimo secolo hanno dimostrato che possono presentarsi in senso opposto in ghiacciai anche vicini e nello stesso periodo.

GHIACCIAIO DEL RODANO¹

ca. 1602 Massimo . Deposito della grande morena di Gletsch².
Inizio del ritiro.

ca. 1620 Il ritiro è interrotto da un leggero progresso. Viene depositata la morena a 155 m

1620 - 1685 Ritiro importante.

ca 1703 Progresso. Viene depositata la morena a 350 m.

ca. 1720 Nuovo ritiro dopo il deposito della morena a 415 m.

ca. 1743 Nuovo progresso. Formazione delle morene a 500 e 520 m e nuovo ritiro.

1777 Progresso, seguito dopo pochi anni da un ritiro e da un progresso nuovo.

1818 Massimo assoluto del XIX secolo, Il ghiacciaio distrugge le morene descritte da Besson. Segue un ritiro su un rapido progresso, si deposita una grande morena a 72 m da quella del 1818. (Misurata dal Venetz).

1826 Si deposita una morena a 100 m da quella del 1818.
Nuovo ritiro.

1) Mercanton P.L. 1916 p. 51

2) id., ibid. Le morene lasciate dal ghiacciaio sul Gletscherboden vengono misurate dalla fonte termale . A 40 m si trova la morena più antica, a 90-110 m la morena del 1602, altre a 155, 350, 415, 500, 520 m. Queste le morene descritte da Besson nel 1777 (cfr. 1818).

GHIACCIAI DI GRINDELWALD¹

I documenti sono ricavati dal Mercanton da Der Gletschermann n. 32, 33, 1889 a cura di G. Strasser e Studer e sono stati ampiamente impiegati nella compilazione di una storia climatica da parte di numerosi autori. Conservati nell'archivio parrocchiale del villaggio, i documenti sono importanti per la precisione cronologica delle loro osservazioni che si stendono sino al XVI secolo. La possibilità di collegare le osservazioni nelle Alpi Lombarde a quella lontana e importantissima serie è minima².

E' da notare tuttavia che la correlazione tra i ghiacciai di Grindelwald e il ghiacciaio del Rodano indica fasi di oscillazione assai sincrone.

1540	I due ghiacciai sono molto alti tra le rocce perchè in fase di ritiro.
1575-1600	Progresso molto forte. ³
1600-1602	Massima espansione dei tempi storici.
1602	Inizia il ritiro.
1620	Il ritiro è molto lento.
1661-1686	Il ritiro è molto forte.
1703	Nuovo progresso.
1720	Nuovo ritiro.
1743	Progresso.
1748-1779	Nuovo progresso ⁴ . Segue una fase di ritiro.
1819	I due ghiacciai, in regresso dal 1779, sono in una nuova fase di progresso molto forte. Non raggiu-

1) Mercanton P.L. 1916 p. 49.

2) Ma cfr. nella parte dendrocronologica di questo lavoro.

3) Un analogo progresso si osserva nella valle di Saas e la voce popolare ne attribuisce la causa alla Riforma (Merc. ibid)

4) Nei campi presso il ghiacciaio ne vien ritardata la mietitura. Si ricorre perciò agli esorcismi dei cappuccini di Sarnen. (Merc. ibid.)

- 1820 Ritiro.
1840 - 1855 Nuovo progresso, più debole del precedente.
1855 Ritiro.
1881 Progresso del Ghiacciaio Superiore. Il Ghiacciaio Inferiore è stazionario.
1898 Ritiro.
1903 Leggero progresso del Ghiacciaio Superiore.
1907 - 1910 Leggero progresso del Ghiacciaio Inferiore.
1912 Progresso dei due ghiacciai. Segue una fase di ritiro.

Dalla fine del secolo scorso la Commissione Glaciologica Svizzera segue lo sviluppo delle oscillazioni dei ghiacciai alpini. Un lavoro analogo è svolto dalla Commissione Glaciologica Italiana con campagne annuali di controllo delle oscillazioni glaciali.

I rapporti della commissione svizzera sono pubblicati annualmente negli Annali del Club Alpino Svizzero¹. Ogni rapporto descrive lo stato di numerosi ghiacciai, le condizioni di innervamento e contiene pure osservazioni, talvolta molto interessanti, sui problemi della glaciologia e della climatologia. Ma una esposizione dei rapporti della Commissione Glaciologica Svizzera non può che dare indicazioni per il periodo 1879 - 1970. Tali indicazioni sono comprese nell'arco di osservazioni della rete meteorologica svizzera, funzionante dal 1864. Ciò implicherebbe, per una corretta valutazione delle indicazioni annuali delle oscillazioni glaciali, che si potesse sciogliere il rapporto tra precipitazioni, temperatura e ablazione. In questo lavoro le oscillazioni glaciali sono considerate indizi climatici per compilare una storia climatica per i periodi per i quali mancano continue, confrontabili osservazioni dei componenti meteorici più importanti: temperatura e precipitazioni.

La complessità di un tale lavoro di analisi è alla base di

1) dal 1925 nella rivista del C.A.S. Le Alpi.

serie di articoli pubblicati da Robert Haefeli, professore alla Scuola Politecnica Federale di Zurigo.¹

Haefeli esamina le pubblicazioni della Commissione Glaciologica Svizzera ed in particolare le misure eseguite al ghiacciaio del Rodano e pubblicate da Mercanton.²

I dati su quali compie le sue osservazioni non sono il risultato di lavori personali di misurazione e di descrizione topografica. Egli ritiene che i dati pubblicati, in particolare quelli sul ghiacciaio del Rodano siano sufficienti ed esaurienti. Giunge ad una prima osservazione e cioè che non solo un progresso del ghiacciaio, ma pure che anche una fase stazionaria sono collegate ad un considerevole spostamento della lingua glaciale. Ciò implica, nella considerazione della misura di un regresso glaciale, la valutazione dei processi che si svolgono nel bacino di raccolta.

Egli stabilisce dunque, per il periodo 1850 - 1955, le variazioni nell'altezza del ghiacciaio. Vi sono state tre distinte fasi di abbassamento del livello superiore delle formazioni glaciali (i risultati sono ricavati dai valori osservati in numerosi ghiacciai delle Alpi).

Una prima fase, dal 1850 al 1890, è stata una fase di intensa ablazione, con un abbassamento annuo medio della superficie della lingua glaciale di m 0.60.

La seconda fase, dal 1890 al 1920, è stata una fase di ridotta ablazione, con un abbassamento annuo medio di m 0.30.

1) Haefeli R., Gletscherschwankung und Gletscherbewegung, in Schweizerische Bauzeitung, 1955 pp. 626 - 631, 693 - 697, 1956 pp. 667 - 669.

2) Mercanton P.-L., 1916 cit.

La terza fase, iniziata nel 1920, era distinta da una ripresa dell'ablazione, con un abbassamento annuo medio di m 0,60. La validità dei calcoli eseguiti da Haefeli è dimostrata dall'abbassamento del ghiacciaio dell'Aletsch di m 0.54 l'anno nel periodo 1851 - 1947 a una quota tra 2700 - 2800 m. molto vicina al limite delle nevi perenni.

L'ablazione osservata non si è verificata in ghiacciai sopra i 3600 m con una quantità di precipitazioni atmosferiche solide uguali a quelle delle regioni inferiori.

La correlazione tra ablazione e altezza sul livello del mare porta Haefeli alla individuazione di una funzione di ablazione, calcolata diversamente per i ghiacciai delle Alpi Orientali (1920-1950), il Rodano (1882-1904) e l'Aletschgletscher (1926-1947).

La descrizione di tutte le caratteristiche di questa funzione porterebbe oltre i limiti di questo lavoro. Voglio sottolineare due sole sue caratteristiche:

- 1) Per osservazioni condotte in periodi cronologici diversi ma alla stessa altezza s.m., si osserva che l'ablazione per le serie di recente osservazione è maggiore che per le serie più antiche.
- 2) A una quota di 2800-2900 m la funzione di ablazione mostra un flesso, cioè l'ablazione sotto quella quota aumenta in modo sovrapporzionale.¹

Le due osservazioni conducono alla conclusione di uno spostamento verso l'alto del limite delle nevi permanenti.

Da osservazioni compiute, sembra che il limite delle nevi

- 1) Se questo non si verificasse o la lingua glaciale si conserverebbe fino a livelli altitudinali estremamente bassi o si avrebbe la ablazione fino a livelli altitudinali molto elevati.

permanenti tra 1920 e 1950 si sia alzato di 90-95 m, ciò che corrisponde ad un innalzamento medio di 3 m l'anno. L'isoterma di 0°C viene calcolata su una base ventennale. Questi valori medi danno la seguente altezza dell'isoterma di 0°C:

anni	m s.m.
1850 - 1870	2140
1870 - 1890	2133
1890 - 1910	2165
1910 - 1930	2223
1930 - 1950	2267

In questo stesso periodo secondo Mercanton¹ (anni 1877-1932) il limite medio delle lingue glaciali (punto estremo inferiore) si è alzato da 2214 a 2323 m s.m. Ciò che dà uno spostamento annuo verso l'alto di 2 m in media.

Escludendo i valori del ventennio 1850-1870 si ottiene un innalzamento medio annuo dell'isoterma di 0°C di 2 m. Il valore è uguale al valore dell'innalzamento medio delle lingue glaciali. Ma anche il limite delle nevi perenni si innalza con lo stesso ritmo, ciò che Haefeli fa derivare dall'innalzamento dell'isoterma di 0°C.

Ma (si confronti la seguente tabella, riprodotta dallo studio di Haefeli) l'innalzamento dell'isoterma di 0°C è accompagnato e concomitante al riscaldamento medio osservabile in tutte le stazioni meteorologiche svizzere.

Resta però aperto il problema della diversa "sensibilità".

-
- 1) Mercanton P. L., La glaciation du Valais et ses variations dans les temps, ^{modernes} in Wasser-und Energiewirtschaft, 195
 - 2) Mercanton P. L., Renaud A., Les variations des glaciers des Alpes Suisses. LXXV Rapport, 1954, in Le Alpi, 1955.

di un ghiacciaio rispetto ad un altro, anche contiguo. Si può stabilire la seguente norma, viste le osservazioni di Haefeli.

Un fattore determinante il risultato dell'ablazione della lingua glaciale, oltre la temperatura e le precipitazioni, è rappresentato dalla velocità di scorrimento della lingua glaciale. Per periodi pluriennali ma brevi questa componente può celare l'effetto dell'accresciuta ablazione.

Per periodi quasi secolari e ultrasecolari invece lo scorrimento della lingua glaciale non può compensare l'aumento dell'ablazione che si esercita più intensamente ai livelli altimetrici comprendenti la lingua glaciale, fino al limite delle nevi perenni, poichè questo limite viene dislocato dai cambiamenti di temperatura, diminuendo così la superficie del bacino collettore ed aumentando quella del bacino ablatore. In caso di raffreddamento, la diminuita ablazione e l'abbassamento del limite delle nevi perenni, favoriscono l'avanzamento del ghiacciaio.

A temperatura costante, un aumento delle precipitazioni solide (che di fatto viene compreso nel "cattivo tempo") contribuisce ad aumentare volume, superficie e avanzamento del ghiacciaio.

Questa norma suggerisce che ad ogni indizio di peggioramento delle condizioni climatiche si potrà collegare un dato sulla progressione glaciale e viceversa. Resta aperto il solo problema del collegamento cronologico dei due eventi per due ambienti noti.

*) Manca p. 116.

Il ritiro dei ghiacciai e le carte geografiche.

Per molti aspetti dell'indagine climatica mi è sembrato utile confrontare carte geografiche di epoche diverse per dedurne stati e forme di fenomeni geografici nei periodi in cui sono stati condotti i rilevamenti. Ma l'operazione del confronto deve essere compiuta con attenzione per non cadere in grossolani errori di metodo e di interpretazione.

Ho condotto i confronti sulle carte geografiche dell'Istituto Geografico Militare Italiano e dell'Ufficio Topografico Federale (fino alla fine del 1800 Stabsbureau) e su carte più antiche, quando rappresentano in modo chiaro gli elementi di comparazione.¹

Le carte dell'Istituto Geografico Militare Italiano (IGMI) mi

-
- 1) Una collezione delle carte antiche della Valtellina è conservata a Palazzo Quadrio a Sondrio. Il catalogo delle carte è stato curato dal cav. Giovanbattista Gianoli, direttore della Biblioteca civica di Sondrio sino alla sua morte nel 1969.

cfr. Gianoli G.B., Catalogo della Mostra di bibliografia artistica delle valli dell'Adda e della Mera, Sondrio 1959. Un lavoro di tesi è stato dedicato allo stesso argomento: Sanfratello S., I confini politici e le ripartizioni amministrative della Valtellina dalla pace di Westfalia 1648 al Congresso di Vienna 1815 (Contributo di documenti e di carte geografiche e topografiche, tratti dagli Archivi e dalle Biblioteche di Sondrio e Milano, per una prima ampia visione del problema), Milano, Univ. Cattolica, rel. C. Saibene, anno acc. 1963-1964.

Nessuna delle carte descritte o conservate si presta purtroppo ad un raffronto con le carte moderne. Le indicazioni concernenti i ghiacciai mancano o sono impossibili a valutarsi.

sono state di poco aiuto per la loro minor chiarezza nei confronti delle carte dell'Ufficio Topografico Federale (UTF). Per chiarezza va inteso non la generale rappresentazione cartografica, che non è di particolare interesse in questo contesto, ma la ricchezza di indicazioni altimetriche, di nomi e dei simboli rappresentanti alcuni fenomeni (rappresentati con più ricchezza sulle carte dell'UTF: i fenomeni geobotanici, boschi, vigneti, prati, spesso anche per le scale impiegate, rappresentati più particolareggiatamente i fenomeni idrografici: ghiacciai, laghi e torrenti).

Le carte dell'IGMI che ho osservato mancano sovente dell'indicazione del nome del topografo e dell'anno del rilevamento. Questi dati sono quasi sempre indicati sulle carte dell'UTF.

Mi sono servito dei fogli seguenti:

- 1) (UTF) Blatt XIX , Bellinzona Chiavenna (1858). 1:100.000
- 2) (UTF) Blatt XX, Sondrio Bormio (1854). 1:100.000

Le carte 1) e 2) sono state entrambe rilevate sotto la direzione di G. H. Dufour.

- 3) (UTF) XIX, Sezione 12, Foglio 513 bis, Chiavenna. 1:50.000
Levata parte italiana: IGMI, 1887-1890. Levata parte svizzera: UTF, 1900.
- 4) (UTF) XIX, Sezione 8, Foglio 510; Madriserthal. 1:50.000
Levata p. italiana: IGMI, 1887-1888. Levata p. svizzera: UTF, topografo Bachhfen, s.a. ma prima del 1874. Revisione della parte svizzera: Held, 1874.

Prima edizione dell'Eidgenössisches Stabsbureau 1875. Edizione aggiornata 1892.

- 5) (UTF) XX, Sezione 5, Foglio 520, Maloja. 1:50.000

Levata p. svizzera: RxxMxx UTF, topografo R. Mohr, 1852.

Revisione p. svizzera: Held, 1875.

Prima edizione dell'Eidgenössisches Stabsbureau 1876. Edizione aggiornata 1893.

- 6) (UTF) XX, Sezione 6, Foglio 521, Bernina. 1:50.000

Levata p. svizzera: UTF, topografo J. Coaz, 1850-1851. Levata p. italiana: IGMI, 1890. Revisione della p. svizzera: L. Held, 1875.

Prima edizione dell'Eidgenössisches Stabsbureau 1876. Edizione aggiornata 1896.

- 7) (UTF) XX, Sezione 7, Foglio 522, Poschiavo. 1:50.000

Levata p. svizzera: UTF, topografo R. Stengel, 1849. Levata

- p p. italiana: IGMI, 1885. Revisione p. svizzera: L. Held, 1875.

Prima edizione dell'Eidgenössisches Stabsbureau 1876. Edizione aggiornata 1894.

- 8) (UTF) XX, Sezione 9, Foglio 523, Castasegna. 1:50.000

Levata p. svizzera: UTF, topografo H. Bachofen, 1850. Levata

p. italiana: IGMI, 1890. Revisione della p. svizzera: L. Held, 1876.

Prima edizione dell'Eidgenössisches Stabsbureau 1877. Edizione aggiornata 1896.

- 9) (UTF) XX, Sezione 10, Foglio 523 bis, Chiesa. 1:50.000

Levata: IGMI, 1890.

Prima edizione dell'UTF 1897.

- 10) (UTF) XX, Sezione 11, Foglio 524, Brusio. 1:50.000

Levata p. svizzera: UTF, topografo R. Stengel, 1850. Levata

p. italiana: IGMI, 1885. Revisione della p. svizzera : L. Held, 1875.

Prima edizione dell'Eidgenössisches Stabsbureau 1876. Edizione aggiornata .

I confronti sono stati condotti con i seguenti fogli della Carta Nazionale della Svizzera 1:50.000 :

- 11) Foglio 259, Ofenpass.

Levata p. svizzera: UTF, 1951. Levata p. italiana: IGMI, 1958.

Revisione della p. svizzera: 1966.

Prima edizione dell'UTF 1951. Edizione aggiornata 1966.

12) Foglio 256, Disentis.

Levata : UTF, 1928-1941. Prima edizione 1946.

13) Foglio 266, V. Leventina.

Levata: UTF, 1922-1947. Prima edizione 1950.

14) Foglio 265, Nufenenpass.

Prima edizione 1947. Revisione della p. svizzera 1956.

Levata p. italiana: IGMI, s.a.

15) Foglio 267, S. Bernardino.

Prima edizione della p. svizzera 1948. Prima edizione della p. italiana 1956. Revisione della p. svizzera 1963-1965.

16) Foglio 268, Julierpass.

Prima edizione 1950. Revisione della p. svizzera 1959, 1965.

Levata p. italiana: IGMI, s.a.

17) Foglio 269, Berninapass.

Prima edizione 1962. Revisione della parte svizzera: 1965.

Levata p. italiana: IGMI, s.a.

18) Foglio 276, V. Verzasca.

Prima edizione 1951. Revisione 1962.

19) Foglio 277, Roveredo.

Prima edizione della p. svizzera 1950. Prima edizione della parte italiana 1957.

20) Foglio 278, M. Disgrazia.

Prima edizione 1961. Levata della p. italiana: IGMI, s.a.

21) Foglio 279, Brusio.

Prima edizione 1961. Levata della parte italiana: IGMI, s.a.

Mi sono inoltre avvalso dei fogli seguenti della Carta Nazionale della Svizzera 1:25.000:

22) Foglio 1277, Piz Bernina.

Prima edizione 1964. Levata della p. italiana: IGMI, s.a.
La carta reca l'indicazione: Stato dei ghiacciai 1955 (in t

23) Foglio 1278, La Rösa.

Prima edizione 1967. Levata della p. italiana: IGMI, s.a.

La carta reca l'indicazione : Stato dei ghiacciai 1964 (in ted. Gletscherstand 1964).

24) Foglio 1296, Sciora.

Prima edizione 1967. Levata della p. italiana: IGMI, s.a.

Stato dei ghiacciai 1956 (in it.).

25) Foglio 1298, Lago di Poschiavo.

Prima edizione 1968. Levata della parte italiana:

IGMI, s.a. La carta non reca indicazioni particolari sullo stato dei ghiacciai.

Mi sono avvalso inoltre dei fogli 1:100.000 dell'IGMI per la Valtellina. La stampa di questi tralascia purtroppo molti particolari messi in evidenza dalle carte topografiche svizzere. Le carte dell'IGMI mi sono state utili per le indicazioni toponomastiche ed altimetriche. Nelle carte topografiche esaminate è stato possibile rilevare alcuni indizi, che confrontati, assumono chiaramente la funzione di indicatori climatici.

L'indizio più elementare, ossia la rappresentazione della superficie ed estensione altimetrica dei ghiacciai, devono, prima di essere confrontati con le indicazioni di carte di altra epoca, resistere ad alcune obiezioni. In particolare si deve essere certi che quanto i topografi rilevatori hanno rappresentato come ghiacciaio sia propriamente tale e non solo nevai o morene di fondo descritti e rappresentati tutt'uno con i ghiacciai.

La precisa rappresentazione cromatica delle carte 3 - 25 non lascia dubbi nella lettura e nella interpretazione, mentre le carte 1 - 2, le più antiche, stampate in monocromia, possono lasciare talvolta incerti dei risultati della lettura.

Tra tutti i ghiacciai rappresentati ho scelto alcuni campioni e

esporrò dapprima i risultati concernenti alcuni ghiacciai valtellinesi.

La Vedretta di Palù.

La carta 2) a $7^{\circ}40'$ di longitudine di Parigi e $51^{\circ}50'$ di latitudine N mostra la Vedretta di Palù, che dal Pizzo di Palù (m 3912) e dal Pizzo di Verona (m 3462) a S e dal Pizzo di Cambrena (m 3607) scende nella gola tra Carral e Canton sino a pochi metri dalle baite di Palù (m 1945). Il rilevamento è precedente al 1854, probabilmente condotto dallo Stengel nel 1849.

La carta 7 mantiene inalterate le altezze dei luoghi sopra indicati. Ma la baita più prossima alla lingua si trova a circa 200 m dalla baita più vicina. Hertel, dopo la revisione del 1875, colloca la lingua a 300 m dalla baita più vicina. Il ghiacciaio giunge sempre al pianoro dell'alpe Palù, sotto i 1950 m.

Nel foglio 269, edito nel 1962 e aggiornato nel 1965, la lingua si è ritirata sino a m 1.600 dalla baita del Palù ed è a 2280 m sul mare. Alcune indicazioni sono mutate: il Pizzo Varuna (m 3453,3) sostituisce il Pizzo Verona, il Carral diventa nella recente edizione Caràl, l'altezza del Pizzo Palù è ridotta a m 3905, quella del Pizzo Cambrena a m 3603.

La gola Canton della carta 2 tra Po, di Verona e Cornicella (m 2811), ha due distinti ghiacciai. Se quello che scende dal crinale Pizzo di Verona - Pizzo Canton (m 3110,7 nel foglio 269) in direzione E si presenta immutato, il secondo, che copriva il pianoro Canton nel 1849, è scomparso nel 1965, liberando il laghetto a quota m 2565. Nella carta 7 (revis. Held 1875) il laghetto non si è ancora formato e un corso d'acqua va dal primo al secondo ghiacciaio e da questo giunge per la gola S-N al limite della Vedretta di Palù.

Il ghiacciaio di Saoseo.

Dalla cima di Saoseo (m 3270 nelle carte 2 e 7, m 3265 nel foglio 269) scende verso NO, verso il lago di Val Viola Poschiavina (Val di Campo) sino a quota m 2760, un piccolo resto del ghiacciaio che nel 1849 riempiva tutta la distesa valle verso il lago di Val Viola e il lago di Saoseo (m 2160 e m 2030 nel 1965) sino a m 2500 di quota, all'altezza delle rocce che scendono poco a SO

del lago Dügüral (m 2490 a. 1965). Nel 1875 la lingua, però notevolmente assottigliata alla fronte, non s'era innalzata di quota (m 2487).

Ghiacciai di Val Malenco.

Le carte 1 e 2 purtroppo non portano, per la parte italiana, che gli abitati, il sistema viario, i corsi d'acqua e i laghi oltre a poche quote.

Non è possibile dunque impiegare quelle carte per i riscontri glaciali per cui ho impiegato le carte 8 e 9 ed i fogli attuali 278 e 1296. La levata della parte italiana delle carte 8 e 9 è stata curata dall'IGMI nel 1890.

Nel gruppo del Disgrazia ho seguito le vicende della Vedretta del Disgrazia, della Vedretta della Ventina e del Ghiacciaio di Preda Rossa.

Vedretta del Disgrazia.

Nel foglio 523 bis e nel 523 la Vedretta si stende in modo regolare dalla cresta Monte Sissone (m 3211 punta SE del Monte Sissone) - Monte Disgrazia (m 3678) verso la V. Sissone sino a quota 1945 m sulla parte NO e m 2371 sulla parte SE della lingua.

La quota m 3211 nel foglio 278 è una delle due cime di Ghiareggio, quella più settentrionale. La parte NO della lingua glaciale si è ritirata sino oltre 2400 m s.m., la parte SE giunge ancora a 2300 m. Sul fondo dell'enorme ammasso detritico persiste, tra 2100 e 2200 m, un piccolissimo relitto glaciale in via di totale ablazione.

A 1766 m s.m. sorge la capanna Pigorini, il guardiano della quale si ricorda che all'inizio del secolo, nella sua infanzia, il ghiacciaio giungeva sino alla capanna.¹

Vedretta della Ventina.

La Vedretta della Ventina, che scende nella conca tra M. Disgrazia (m 3678) e Pizzo Cassandra (m 3226 nel foglio 278), giungeva nel 1890 a quota 1999 verso l'alpe Ventina (m 1965). Una cinquantina di metri al massimo lo separavano dal ghiacciaio che scendeva dalla Forcorella Disgrazia (m 3151 a S del Pizzo Ventina). Nel

1) informatore, nell'estate 1969, il guardiano.

1965 l'estremo lembo inferiore della lingua glaciale è a 2080 m e tutte l'insieme si va assottigliando. Il ghiacciaio di sinistra, ex confluyente in un periodo vicino è a 2630 m di altitudine a più di 300 m di dislivello dalla lingua della Vedretta della Ventina.

Il ghiacciaio di Preda Rossa.

Scende dal Monte Disgrazia verso So nella valle di Preda Rossa, poi di Sasso Bisolo, valle laterale della Val Masino, Nel 1890 giunge sin poco sopra la capanna Cecilia a m 2572, verso i 2580 m s.m., e si stendeva dalla cresta Pizzo Vicima-Monte Pioda alla cresta Corni Bruciati-Monte Disgrazia. Nel 1965 si è ridotto se non nell'estensione altimetrica, (il lembo meridionale giunge a 2600 m) di molto nella sua estensione, entro l'imponente morena destra, liberando completamente il versante meridionale della cresta Pizzo Vicima-Monte Pioda, sino a quota m 3148, a 750 dal Monte Pioda.

Ghiacciai ticinesi.

Ho rilevato le differenze dei ghiacciai ticinesi rappresentati sulla carta 1 con lo stadio attuale, per quei pochi chiaramente a meridione dello spartiacque Po-Reno e li ho potuti personalmente verificare tutti. Si tratta dei seguenti ghiacciai:

- 1) ghiacciaio del Pizzo Termine,
- 2) ghiacciaio di Val Comba,
- 3) ghiacciaio del Fil Rosso,
- 4) ghiacciaio di Bresciana.

I ghiacciai della regione Basodino-Cristallina, saranno oggetto di confronti successivi e si possono ascrivere ai ghiacciai delle regioni marginali tra Alpi Lombarde e Alpi Piemontesi, alcuni anzi (vedi l'introduzione) vanno annoverati tra queste. I quattro ghiacciai dell'Adula si stendono in valli laterali del Brenno, nel gruppo dell'Adula o Rheinwaldhorn, nelle montagne che separano le valli che portano al San Bernardino e al Lucomagno.

Ghiacciaio del Pizzo Termine.

Segnato nella carta 1), scende dal Pizzo Termine (m 2902,9) verso l'alpe di Sciengio e l'alpe Giumella, da quota 2867 verso NO e N. Un residuo glaciale si scorge sotto la lingua che si stendeva verso NO. Oggi ancora negli anni di più forti nevicate

si stende un alto atrato di neve, che supera l'anno senza dar cenno di scomparire.

I tre ghiacciai segnati nel secolo scorso si sono molto ridotti nel 1965, all'infuori del residuo glaciale che ha mantenuto le sue proporzioni. La parte verso l'alpe Giumella è quasi completamente scomparsa, ~~mentre~~ sensibilmente ridotta è la lingua che scende verso l'alpe Scengio.

Nel 1965 la parto N giungeva ai 2620 m, quella NO ai 2650 m. Il terzo(residuo)si stende tra 2220o2400 m (foglio 267).

Ghiacciaio di Val Bomba.

Verso O scendeva tra Fil di Remia (m 2914,4) e Pizzo delle Streghe (m 2911,5) un vasto ghiacciaio sino ai 2400 m. Uno scalino sotto i 2600 m separava la colata in due parti. Nel 1965 resta sotto il Pizzo delle Streghe, riparato dalla vetta, un piccolo campo di ghiaccio (sopra i 2820 m) verso NO. Più vasto è il relitto sotto il Fil di Remia, che dai 2700 m giunge sino alla vetta.

Ghiacciaio del Fil Rosso.

Dalla cresta Cima dei Cogn (m 3062,8) - Fil Rosso (m 3160,9) - Poncione della Parete (m 2984,4) si staccavano nel 1858 treghiacciai:

- a. dal Fil Rosso - Poncione della Parete verso O o g. di Piotta;
- b. dal Fil Rosso - Poncione della Parete verso E, verso l'alpe di Stabbio;
- c. dalla Cima dei Cogn - Fil Rosso verso O, verso Dandri.

Dei tre campi glaciali, ampi e ben precisati nel 1858 restano ora del primo, un relitto in una valle verso N, sopra i 2800 m, g. di Piotta propriamente detto, e alcune tracce verso O.

Del secondo, qualche relitto sopra i 2840 m. Del terzo, un piccolo relitto sopra i 2900 m.

I tre ghiacciai, o ciò che ne resta, sono oggi ridotti in estensione dm superficie e altitudinalè e separati l'uno dall'altrod da vasti campi di sfasciumi.

Ghiacciaio di Bresciana.

Dalla vetta dell'Adula o Rheinwaldhorn, perchè dà sul Reno Interiore, si stacca verso O il ghiacciaio di Bresciana, uno dei più

vasti oggi delle Alpi Lombarde ticinesi. Il ghiacciaio nel 1858 giungeva a 2400 m e ricopriva tutta l'alta valle Soja e si univa alle lingue che scendevano verso la valle Carassina e i metri 1882 dell'alpe Bresciana del quale prende il nome.

Il ritiro è stato così sensibile negli ultimi 100 anni che il ghiacciaio di Bresciana è praticamente separato dalle lingue che scendono verso l'alpe Bresciana. La lingua che dalla vetta precipita verso O toccava nel 1947 i 2518 m. A S della lingua si è scoperto a 2649 m un laghetto dal quale ha preso nome il passo del Laghetto (m 2649) per il quale si va in Val Malvaglia.

Il concorso della Società svizzera di scienze naturali e
l'articolo del padre a Spescha.

Le vicende storiche dell'inizio del XIX secolo si erano concluse in Svizzera con una nuova unità tra i cantoni, di fatto autonomi e sovrani, sancita dal Congresso di Vienna.

Le vive passioni e i violenti contrasti sollevati dal confronto europeo e le sfortunate/esperienze di costituire uno stato unitario rischiavano di sprofondare nell'isolamento le forze più aperte e progressive.

Un considerevole ruolo nel ristabilimento del sentimento di unione nazionale svolsero alcune società scientifiche e culturali. Esse non solo provvidero a mantenere i legami tra i confederati, ma pure ne favorirono i movimenti economici e politici che costituirono la matrice dello stato liberale del 1848.

Tra queste società un particolare ruolo assunse la Società svizzera di scienze naturali (*allgemeine schweizerische Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften*) che contribuì a instaurare tra scienziati e politici di tutti i cantoni profondi rapporti di conoscenza, di stima e di collaborazione.¹

1) sulla partecipazione del Ticino alla Società svizzera di scienze naturali cfr. l'introduzione di A. Galli a Paolo Ghiringhelli, *Il Ticino all'inizio dell'Ottocento, descrizione topografica e statistica*, Bellinzona-Lugano 1943 pp. 1^a-16.

Una delle prime cure della Società fu quella di bandire un concorso sopra un tema che fosse di interesse generale. Esso doveva essere incluso sia nella parte generale delle scienze naturali, sia nei singoli settori della "storia naturale". Doveva inoltre essere appropriato a suscitare attenzione e partecipazione all'estero come in Svizzera, e avere molti punti di riferimento nell'osservazione della natura. Si voleva infine che avvenimenti recenti gli dessero un particolare rilievo. L'anno successivo la costituzione della Società, una commissione vagliò alcuni dei temi proposti all'assemblea generale. I risultati dei lavori della commissione vennero presentati nel corso dell'assemblea generale radunata a Zurigo il 6 vendemmiale 1817 dal dottore e consigliere di stato di Zurigo, Usteri.

All'assemblea precedente si era proposto di invitare a rispondere alle domande: E' vero che le Alpi più elevate da alcuni anni diventano più selvagge? Quali sono le cause? Come ci si può opporre a questo fenomeno?

La commissione ritenne di soffermarsi solo sulla prima domanda poichè le due seguenti impediscono una risposta senza pregiudizi alla prima. Se si risponde infatti a queste in modo affermativo si dà pure per scontata una risposta positiva alla prima domanda. Ma il processo di inselvaticimento delle Alpi era controverso e la commissione ritenne che la complessità delle osservazioni necessarie, delle ricerche e della redazione delle risposte richiedeva un tempo minimo di due estati.

Ma la domanda venne precisata diversamente dopo che si osservò che "dotti e incolti" avevano spesso affermato che il clima delle regioni più elevate dello stato da qualche tempo si faceva sempre più freddo e rigido". Poichè mancavano prove dirette fondate su osservazioni termometriche pluriannuali, si cercò di provare quella affermazione con una serie di dati ricavati dall'esperienza. In primo luogo si portarono testimonianze che molti luoghi delle Alpi, un tempo sfruttati a pascolo, erano ormai non più impiegabili a questo scopo. In secondo luogo si trovarono tracce e testimonianze di ampie foreste a una altitudine superiore al limite della vegetazione arborea; terzo, che vi era un continuo abbassamento del limite delle nevi e quarto, che in diverse regioni svizzere si osservava un continuo avanzare dei ghiacciai.

Si giunse dunque alla seguente formulazione: "E' vero che le nostre Alpi più elevate da qualche tempo diventano più selvagge?".

La Società si aspettava dai concorrenti una esauriente e completa raccolta di antiche e nuove testimonianze, una critica profonda della loro fondatezza, la distinzione netta tra quei casi nei quali i pascoli divennero impraticabili per cause diverse dall'abbassamento della temperatura: cioè frane, valanghe che li avessero ricoperti di sassi, e i casi dovuti al clima. Si chiedevano inoltre una accurata prova delle testimonianze storiche o naturali che affermavano la crescita di alberi a altitudini considerevoli ed eccezionali, numerose indicazioni sull'altezza del limite delle nevi, una oggettiva serie di indicazioni sui movimenti dei ghiacciai nelle valli laterali, la ricerca e la determinazione dei limiti inferiori raggiunti dai ghiacciai, grazie ai massi erratici dislocati dal movimento glaciale.

Un catalogo più completo delle domande a cui si sarebbe dovuto dare risposta non può essere facilmente compilato a più di 140 anni di distanza. Ma l'attenzione di Usteri e della Commissione della Società non si arrestava a questo punto, essi prevedevano anzi che una risposta alla domanda del concorso richiedesse la raccolta di dati nelle montagne della Savoia e del Tirolo, per poter emettere un fondato giudizio.

I lavori dovevano essere presentati entro il primo gennaio 1820 al presidente della Società, redatti in latino, tedesco o francese.¹

Del premio bandito dalla Società si ha ancora notizia nell'assemblea generale del 27 luglio 1818, riunita a Losanna, quando D.A.Chavannes comunica nel discorso inaugurale che lo stato di Vaud aggiunge la somma di 400 franchi ai 600 franchi del primo premio e ai 300 franchi per il secondo.²

Il rapporto dei risultati della commissione giudicatrice è comunicato a Ginevra³ nell'assemblea del 1820. Viene premiato il lavoro di Kastenhofer, ispettore forestale di Untersee, bernese⁴. Il lavoro è limitato all'Oberland bernese e si distingue dagli altri per la sua completezza e la serietà delle sue argomentazioni.

-
- 1) La Società non contava ancora membri di lingua italiana.
 - 2) Discours de D. A. Chavannes, Lausanne, 1818, p. 8
 - 3) Fino al 1825 la Società pubblicava solo il discorso inaugurale. Notizia della comunicazione è data da Neue Alpina, vol I, Winterthur 1821, pp. 526-527.
 - 4) Sul primo premio della società riferisce il discorso inaugurale di Albrecht von Haller, tenuto all'assemblea generale di Berna del 22 giugno 1822 e pubblicato solo dopo la morte dell'autore, nel 1823. Haller riferisce che ben 66 relazioni erano state presentate, di diversa mole e qualità, sulle varie regioni svizzere, per il concorso del 1820.
L'archivista della Società mi ha comunicato che le 66 relazioni sono introvabili; solo si ritrovano quelle che vennero pubblicate, sovente senza menzione del concorso a cui vennero spedite.

Poichè il lavoro di Kastenhofer, dedicato a una sola regione, sottolineava l'ampiezza delle ricerche necessarie per rispondere al quesito posto per tutta la Svizzera, l'assemblea generale riconobbe l'impossibilità di procedere a un lavoro di tanta mole da parte di un'unico ricercatore.

Bandì così un nuovo premio, un nuovo concorso dal tema identico al primo, ma dichiarando esplicitamente che si sarebbero giudicati tutti i lavori, anche quelli che trattavano di una sola regione delle Alpi o persino di una sola regione di un Cantone. La scadenza del premio era prevista per il primo gennaio 1822. Fu presentato un unico lavoro, quello del Venetz.

Il lavoro del Kastenhofer, pubblicato dal Zschokke nelle sue *Ueberlieferungen zur Geschichte unserer Zeit*¹, come la conferenza di E. Meyer von Knonau tenuta nel febbraio 1816 alla Società di scienze naturali di Zurigo², testimoniano del progresso dei ghiacciai e dell'abbassamento del limite delle nevi perenni all'inizio del XIX secolo. Purtroppo questi lavori non comprendono l'analisi dei ghiacciai meridionali delle Alpi, della regione oggetto di studio in queste pagine.

Un caso fortunato ha voluto che una di queste relazioni, quella del padre Placidus a Spescha del convento di Disentis, ve-

1) 1820, November Heft, pp. 503-532 e December Heft, pp. 574-586

2) sta in *Zurcherischen Beyträgen zur wissenschaftlichen und geselligen Unterhaltung*, editi da J. J. Hottinger, J. J. Stolz e J. Horner, 3^o tomo, 3^o fascicolo, 1816, pp. 34-59 *Milderung des Klimas durch zunehmender Kultur und Vermehrung des Schnee's und Eises in hohen Gebirgen durch Anhäufung*. L'Assemblea generale della Società, del 22-24 luglio 1822, decise la pubblicazione, a spese proprie, dei lavori di Kastenhofer e Venetz. Il lavoro del Venetz, pubblicato nel 1833, aprì la collana di Memorie della Soc. Svizz. di Sc. Nat.

nisce pubblicata nell'annuario del Club Alpino Svizzero del 1868-1869¹, nel corso dei primi anni di attività del CAS, in un periodo di favorevole riscoperta dei padri dell'alpinismo. Placidus a Spescha (1752-1834), grigionese, redasse lo scritto in occasione del primo concorso bandito dalla Società elvetica di scienze naturali. Poichè manca un registro completo delle relazioni inviate alla Società, non si sa se a Spescha abbia partecipato al concorso, poichè l'originale ristampato nell'annuario del CAS era conservato dall'abate del convento di Disentis, Paul Bircher. Il convento di Disentis venne dato alle fiamme nel 1799, durante una insurrezione contro i Francesi. a Spescha si rifugiò in Tirolo. Tornato al convento alcuni anni dopo, vi rimase per poco a causa di dissidi intestini, e chiese una parrocchia. Fu prima curato a Selva in Tavetsch, poi a Trons², dove morì nel 1834.

La relazione di Spescha comincia con una chiara risposta affermativa al quesito della Società: "In seguito a mie osservazioni durate 35 anni (dal 1783 al 1818) le Alpi svizzere da alcuni anni, in particolare dal 1811, sono sempre più fredde e rigide. La mia opinione è sostenuta e confermata dalle seguenti osservazioni:

- 1) Molti pascoli alpini, che un tempo venivano pascolati, sono da allora ricoperti di neve e di ghiaccio,
- 2) La crescita delle piante nelle Alpi è molto diminuita.³
- 3) Le masse di neve e di ghiaccio si sono considerevolmente ammassate e sono fortemente discese verso valle."

Le affermazioni di Spescha sono documentate con una serie di osservazioni nella regione Lucomagno-Medels-Scopi-San Ber-

-
- 1) P. Placidus a Spescha, Das Klima der Alpen, am Ende des vorigen und im Anfange des jetzigen Jahrhunderts, in Jahrbuch des Schweizerischen Alpenclubs, Anno V. 1868-1869.
 - 2) Alcuni ritengono che Trons fosse il suo comune natale.
 - 3) Sulle correttezze di queste osservazioni cfr. qui la parte sulla Dendrologia e il lavoro di K. Brehme, Jahrringchronologische und Klimatologische Untersuchungen an Hochgebirgslärchen des Berchtesgadener Landes, in Zeits. f. Weltforstwirtschaft. 3-4, 1951.

nardino, Tralascio alcune osservazioni che si riferiscono a regioni a settentrione delle spartiacque Reno-Po, o meglio, a regioni chiaramente site nei bacini versanti settentrionali. Per le altre traduco alcuni passi dello Spescha di evidente chiarezza: "Al piede N del monte Cima, sul Lucomagno, a S della Froda (o Reno di Medels) vi era probabilmente un bosco (a 1844 m.s.m.). Ai giorni nostri (1818) in questi luoghi si osservano solo resti raggrinziti di Abeti, Larici, Pinastri, Pini silvestri (*Pinus punilio*). Molti anni fa trovai nel greto del ruscello rami e interi tronchi di queste specie. Ma molti di questi boschi vennero distrutti non da frane e valanghe né dai venti freddi o dal clima rigido, bensì dagli alpigiani e dai montanari a causa della mancanza di una polizia forestale e cessarono così di essere un elemento di attrazione del paesaggio e un rifugio per gli animali." L'elenco dei ghiacciai e dei nevai che durante il periodo di osservazione di a Spescha si sono estesi è assai ricco: Scopì (nevaio), Piz Urlaun (ghiacciaio), Carlim o Cadelin, Maigals (laghi gelati). Così il padre afferma: "E' fuori di dubbio che il limite delle nevi e i ghiacciai da alcuni anni sono molto scesi". Tralascio di discutere le cause alle quali a Spescha attribuisce il fenomeno: si tratta, a suo parere, di un ririto del mare combinato con l'azione erosiva dei fiumi che hanno alzato le montagne. Ciò che più importa è la documentata esposizione che anche nel Nord del Ticino l'epoca 1783 - 1818 è stata un'epoca di espansione glaciale.

Quanto poco si conoscessero dei lavori dell'inizio del XIX sec. testimonia la discussione della relazione di Spescha fatta da G. Theobald nello stesso annuario.¹ Questi riconosce, anche grazie a testimonianze raccolte personalmente, che il periodo 1811-1819 ha coinciso con un periodo di intenso sviluppo dei ghiacciai dovuto alle estati piovose e fredde di quel periodo e agli inverni ricchi di neve. Ma dal 1819, con punte nel 1822 e 1834 da una fase di progresso si è passati a una fase di ritiro.

1) Bemerkungen der Redaction, Annuario del CAS, anno V, 1868, 1869, pp. 501-511. Comprende una discussione sul clima e una biografia di P. a Spescha. Senza autore ma G. Theobald.

Molti nevai sono scomparsi, molti piccoli ghiacciai spariti, (1868). Un'annotazione mi sembra particolarmente interessante: il Theobald fa riferimento alle carte dell'atlante Dufour, nei fogli più antichi del quale sono segnati nevai e ghiacciai non più indicati nelle edizioni più vicine al Theobald che personalmente ha osservato il notevole ritiro delle lingua glaciali, entro gli archi delle morene frontali.

Il lavoro di Venetz, premiato nel 1822, unico presentato al secondo concorso della Società Svizzera di Scienze Naturali, si distingue perchè vi viene per la prima volta esplicitamente indicato di supplire alle misure dirette della temperatura con l'osservazione dei progressi e dei regressi dei ghiacciai.

Egli osserva che dal 1811 la linea dei nevai si è andata abbassando di un centinaio di piedi. Venetz espone la periodicità delle oscillazioni dei ghiacciai e del clima mostrando come un tempo il clima fosse più mite con indizi che sono ormai consueti nella storia del clima: distruzione di boschi, storia dei passi, pascoli ricoperti di ghiaccio. Egli dimostra pure come il clima abbia conosciuto periodi più rigidi, spiegando così posizione e dimensioni delle morene più avanzate. Da ciò ricava l'opinione che le oscillazioni climatiche siano proprie della storia climatica e che esse siano periodiche. A dimostrare tale periodicità si affannarono senza frutto molti studiosi¹ del XIX secolo.

1) Una bibliografia considerevole di questi lavori sta in Bibliographie Nationale Suisse IV, 4 Climatologie, 1908

L'INDAGINE POLLINICA NEI DEPOSITI
POSTGLACIALI

L'indagine pollinica nei depositi postglaciali.

Alcune formazioni morfologiche tipiche delle regioni di modellamento glaciale permettono la formazione di torbiere che da qualche decennio vengono studiate per scoprirvi elementi che documentino lo sviluppo della vegetazione postglaciale¹.

I metodi di indagine impiegati sono principalmente l'analisi pollinica e l'adattamento dei resti vegetali o animali con la radioattività.

-
- 1) Le torbiere sono depositi di resti vegetali allo stadio iniziale della carbonizzazione. Esse sono, solitamente, antiche paludi degradate. Si distinguono torbiere alte (Hochmoor), torbiere basse (Flachmoor) e torbiere sub-tropicali.

Le torbiere alte hanno forma convessa, che le distingue perchè l'acqua non vi ha sbocco. Si trovano alle alte latitudini o in regioni montane.

Le torbiere basse sono tipiche di regioni ove le acque ristagnano: pianure alluvionali, regioni deltizie.

La formazione della torba avviene con l'inizio della fermentazione o della ossidazione della cellulosa a circa 10°C. Questa temperatura limite spiega perchè i giacimenti di torba sono abbondanti solo nelle regioni temperate, alle alte latitudini (Europa settentrionale e centrale, America settentrionale).

Le torbe sono di formazione neozoica. Per le indagini polliniche su periodi recenti è opportuno indicare con precisione l'età della torba. Una tecnica di datazione relativa assai perfezionata si era sviluppata già prima della scoperta della datazione assoluta con isotopi radioattivi. Essa si fondava sulla composizione della torba, sul suo stadio di carbonizzazione, sul suo contenuto in acqua, ecc.

L'indagine pollinica è uno degli elementi essenziali dello studio dello sviluppo della vegetazione, della storia delle associazioni botaniche, del clima e delle sue variazioni.

L'indagine si basa su un accurato conteggio dei grani di polline contenuti e conservati nelle torbiere, dalle quali vengono prelevati con una carota verticale nel deposito.

I granuli di polline¹ sono ricoperti da una sostanza estremamente resistente, la sporopollenina. Questa rimane intatta anche se sottoposta all'azione di acidi o di alcali in soluzioni concentrate e portate a temperatura fino 250°C. I granuli possono conservarsi per periodi praticamente infiniti, ne sono stati ritrovati in depositi del Cretaceo, riferibili a 100.000.000 di anni fa.

Ciascun genere di pianta e persino alcune specie hanno un polline con una propria forma caratteristica. La quantità di polline varia da specie a specie, ma anche nei fiori più poveri di polline ne vengono sparse molte migliaia di granuli per ogni ovulo che deve essere fecondato.

1) Per questa parte cfr. l'articolo di Patrick Echlin, Il polline, in Le Scienze, 1968, no. 1, pp. 33-43.

Gli alberi delle foreste, che vengono impollinati ad opera del vento, producono enormi quantità di polline; il numero di granuli per ettaro sembra aggirarsi su molti miliardi. Nelle piante sempreverdi la quantità di polline è tale da formare, quando viene messo in libertà, una nube sopra la foresta: quello che cade sugli specchi di acqua può addirittura essere raccolto con le mani. Le foreste di abeti della Svezia meridionale e centrale, producono, secondo calcoli fatti, 75.000 t di polline all'anno. Il modo della fecondazione e del trasporto del polline è determinato dalle dimensioni dei granuli: tra i 20-60 μ il vento provvede al loro trasporto, quelli di dimensioni superiori sono trasportati dagli insetti. Quando il polline è trasportato dal vento, esso vien liberato prima dello spuntare delle foglie. La distanza a cui il vento può trasportare piccoli granelli di polline è molto grande. In campioni di aria prelevati nell'Atlantico settentrionale a più di 700 Km di distanza dalla terra più vicina, erano presenti granuli di polline di ontano (*Alnus viridis*). In depositi di torba delle isole Tristan da Cunha, nell'Atlantico meridionale, sono stati trovati granuli di polline di faggio antartico (*Nothofagus*) e di abete (*Ephedra*). E' improbabile, scrive lo Ecklin, che queste piante siano cresciute da sempre in tali isole; in particolare il faggio antartico non si trova nemmeno nell'Africa meridionale, cioè nella terra più vicina. Questi pollini sono probabilmente giunti a Tristan da Cunha trasportati dal venti che soffiano verso O dal Sud America, a quasi 4500 Km di distanza.

Un catalogo esauriente delle torbiere valtellinesi e ticinesi non è ancora disponibile esmolte di quelle nelle quali vennero condotte le ricerche più interessanti sono state bonificate o cancellate in conseguenza di lavori edili, di costruzione di strade, di bonifiche, Ciò è accaduto in particolare alle torbiere ticinesi, le uniche di questa regione di cui si abbiano studi esaurienti e interessanti il tema di questo lavoro.

Il primo ricercatore che si è occupato delle torbiere ticinesi è Paul Keller sulla scia di un lavoro di analisi pollinica nelle torbiere del Giura, della Mediana e delle Prealpi settentrionali¹. Il lavoro di Keller segnò l'inizio degli studi svizzeri di geobotanica con l'analisi pollinica. Ricerche precedenti di stratigrafia delle torbiere avevano cercato di illuminare la storia della flora e delle associazioni vegetali nella Mediana svizzera dopo l'epoca glaciale². I metodi dell'analisi pollinica permisero l'unione delle ricerche paleobotaniche con quelle di storia della fitosociologia e le misero a contatto con i risultati della geologia. La situazione favorevole della ricerca svizzera era stata determinata dalla possibilità di confrontare i risultati dell'analisi pollinica con i reperti della ricerca preistorica, che ne permisero una datazione assai accurata, quando ancora erano sconosciute le tecniche di datazione con radioisotopi.

Il lavoro di Keller del 1928 esaminava 26 torbiere svizzere. Si concludeva con un saggio della vegetazione e con uno di storia del clima stabiliti entrambi sui risultati esposti nei diagrammi pollinici di ogni torbiera. Nel diagramma pollinico si rappresenta il variare nella composizione percentuale dei granuli di polline delle varie essenze ai diversi livelli di sondaggio. Dalle modifiche della composizione si deduce, per un'epoca preistorica, nella quale l'azione antropica sulle foreste era pressochè nulla, una rappresentazione mediata della struttura fitosociologica delle regioni più

1) Keller Paul, Pollenanalytische Untersuchungen an Schweizer-Mooren und ihre Florengeschichtliche Deutung, Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich, 5. Heft, Bern 1928.

2) cfr. in particolare Neuweiler E., Ueber Hölzer in prähistorischen Fundstellen, in Festschrift Carl Schröter, Veröff. d. Inst. Rübel, Bern 1925 e Früh J., Schröter C., Die Moore der Schweiz mit Berücksichtigung der gesamten Moorfrage, Beiträge z. Geol. d. Schweiz, Geotechn. Serie, Lieferung III, 1904.

o meno prossime alla torbiera. Il diagramma pollinico è di interpretazione non immediata anche perchè non esiste relazione univoca tra la quantità di polline conservato e la distanza dalla torbiera. I granuli piccoli sono sempre in soprannumero e ciò può alterare i risultati dell'analisi.

Con la dovuta attenzione il Keller giunge ai seguenti risultati sui cambiamenti di vegetazione¹ (cfr. tab. I, ridotta) che riproduco nella tabella seguente².

Lo sviluppo delle composizioni botaniche permette a Keller di dedurre che dopo l'epoca del bronzo si ebbe un aumento dell'aridità all'opposto di quanto si ebbe nel Subatlantico settentrionale. Ciò permette di spiegare le differenze botaniche e climatiche tra zona e zona e la diminuzione delle specie atlantiche nelle regioni orientali, fenomeno che ha luogo in Svizzera tra il 18. secolo e l'inizio del 20. secolo d.C.

Due altri fatti confermano secondo Keller la diminuzione dell'umidità e l'aumento dell'aridità: l'abete bianco sta restringendo la sua diffusione forse perché è molto sensibile al gelo, e così pure il faggio. E' quasi impossibile valutare l'influsso antropico su questa recessione. Ma la diffusione verso settentrione di composite, leguminose e graminacee di origine mediterranea, l'arricchimento della flora delle regioni montane perinivali che si osserva da qualche secolo e la diffusione dell'abete rosso, nelle Prealpi almeno per mere cause climatiche, comprovano l'esistenza di un periodo di progressivo aumento dell'aridità e di aumento della temperatura. Nel 1930 il Keller aggiunge ai suoi studi del 1928 una ricerca sulla storia delle foreste postglaciali del Ticino meridionale³. Egli sta-

1) Keller Paul (1928), p. 128, Tab. 20

2) Nella riproduzione ho segnato con ** i periodi uguali a quelli che si riscontrano nelle torbiere della Mediana per le torbiere delle Prealpi settentr. e del Giura, con i periodi dei quali non si ha traccia.

3) Keller Paul, Die postglaziale Waldesgeschichte des südlichen Tessin, in Vierteljahrschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, LXXV, 1930: anche in estratto.

bilisce diagrammi pollinici per le seguenti torbiere:

- 1.- Coldrerio, 343 m: trivellata fino alla profondità di 332 cm,
- 2.- Lago di Origlio, 421 m: 586 cm,
- 3.- Monte Ceneri, 560 m: 94 cm,
- 4.- Lago di Muzzano, 342 m: 380 cm,
- 5.- Astano, 680 m: 88 cm.

tutte del Sottoceneri, e delle seguenti della regione di Locarno:

- 6.- Moscia, 407 m : 62 cm,
- 7.- Arcegno-Losone, 390 m: 137 cm.

Nello stesso periodo Keller compì ulteriori ricerche sullo sviluppo postglaciale delle foreste nell'Italia settentrionale¹.

Il lavoro di analisi si estese su 30 torbiere del Piemonte, della Lombardia, del Veneto, del Friuli. Per il mio lavoro ho studiato i risultati dei diagrammi pollinici delle torbiere 9-11, presso Varese; 12-15 in Brianza; 16 lago di Iseo; 17-23 presso il lago di Garda.

Mancano anche in questa pubblicazione diagrammi pollinici delle torbiere valtellinesi. L'unico dato utile per la valle è ricavato dai diagrammi delle torbiere del Bernina che viene impiegato con i seguenti nella definizione della storia forestale e climatica della fascia alpina e dei suoi versanti meridionali e settentrionali. La regione dell'Italia settentrionale e del Ticino è esaminata tramite le torbiere:

Laghetto di Lugana 75 m

1) Keller Paul, Die postglaziale Entwicklungsgeschichte der Wälder von Norditalien, Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich, 9. Heft, Bern 1931.

Barche di Solferino	131 m
Brabbia - Varese	250 m
Lago di Pusiano	270 m
Ivrea - Ronchesse	280 m
Coldrerio	343 m
Lago d'Origlio	421 m
Locarno	400 m
Lago di Ganna	452 m
Monte Ceneri	560 m
Astano	680 m
Monte Mottarone	850 m

La Valle Mesolcina è descritta con le torbiere:

Lago d'Osso	1646 m
Monte Savossa	1710 m

mentre tra le 7 della regione alpina sono comprese:

Bernina	2220 m
Bernardino	2100 m

I risultati dell'analisi pollinica sono raggruppati per le tre regioni (cfr. fig. 1)¹ e il *Corylus* viene graficamente distinto quale polline testimone. Confrontando i risultati degli studi condotti a meridione delle Alpi con i periodi stabiliti per la Mediana svizzera (cfr. tab. 1)² si giunge ad alcune conclusioni molto interessanti.

1) Keller P. 1931, cit. fig. 38

2) Keller P. 1928, cit.

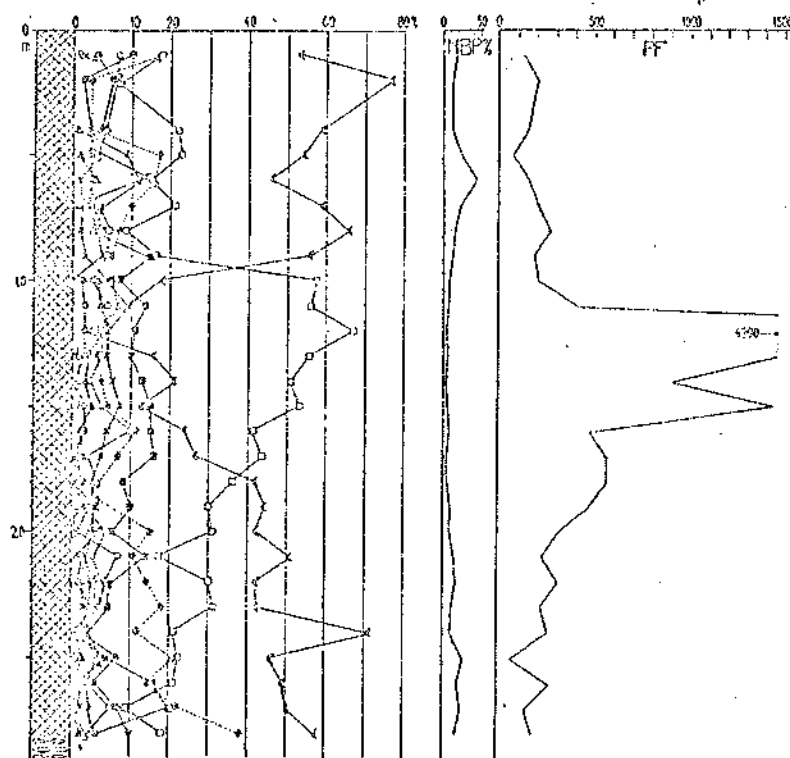
—△— Picea
 —x— Abies
 —o— Pinus
 —o— Alnus
 —o— Betula
 —▲— Fagus

—■— Querceto misto
 (Quercus, Ulmus, Tilia)
 —◄— Castanea
 —j— Ostrya
 —●— Juglans
 —◆— Corylus

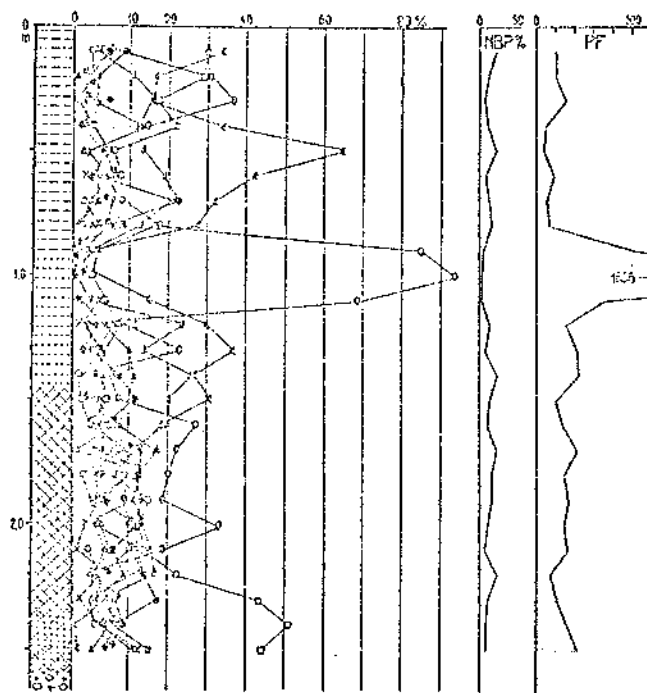
Torba
 Gyttja
 Gyttja sabbiosa
 Gyttja argillosa
 Gesso

Fango
 Limo
 Sabbia
 Sassi
 Ghiaia

Lüdi, 1944 cit. I simboli impiegati nei diagrammi. Sopra i tipi di polline; sotto, i diversi tipi di terreno.

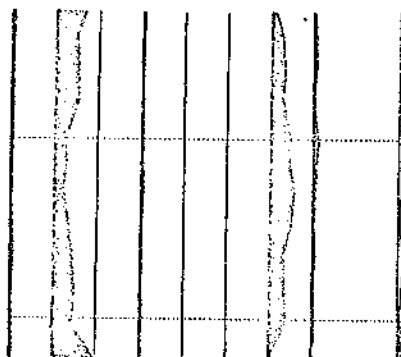


Lüdi, 1944 cit. Il diagramma pollini di Astano.

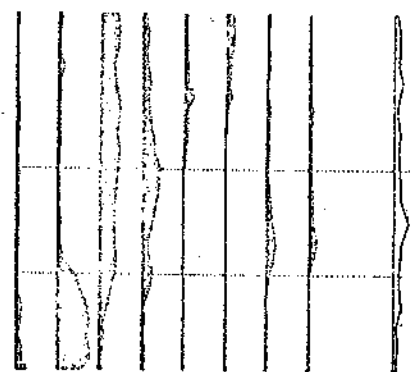


Lüdi 1944, cit. Il diagramma pollinico di Muzzano III.

BETULA FRAX EMW ALNUS FAGUS CORYLUS PICEA ABIES QUERCUS



BETULA FRAX EMW ALNUS FAGUS CORYLUS PICEA ABIES QUERCUS



Keller 1931, cit. Diagrammi pollinici riassuntivi per le Alpi (a sin.) e per il Ticino (a d.). Le linee tratteggiate separano il periodo di caldo crescente (in basso), dal periodo del caldo (al centro) e dal periodo del caldo decrescente (in alto).

a) Epoca della betulla.

Solo la torbiera di Brabbia - Varese presenta una chiara dominanza della betulla in uno spettro nel quale appare il pino silvestre e vi è traccia di querceto misto. Il salice è il più diffuso tra le specie del sottobosco. In alcune torbiere, in particolare lombardo il polline della betulla è meno diffuso del polline del salice. Betulla, pino silvestre, nocciolo e salice, ai quali si ~~presenta~~ associa presto la quercia sono i pionieri della foresta e della macchia. Molto probabilmente lo spettro pollinico assai particolare di queste torbiere si deve al fatto che i ghiacciai erano circondati da boschi nella pianura, al margine meridionale delle lingue glaciali. Questo fatto spiega la rapida diffusione delle specie arboree anche nelle torbiere studiate che si trovano all'interno dei cordoni morenici del Würm. Il clima di questa epoca della betulla è stato più rigido e freddo di quello del periodo successivo, ma più dolce del clima della Mediana per la posizione meridionale e per la presedente ablazione totale delle lingue glaciali.

b) Epoca del pino silvestre.

Lo spettro pollinico mostra una chiara dominanza del pino silvestre sulla betulla e sulle latifoglie del querceto misto : quercia, tiglio e persino olmo. In un periodo successivo immigrano abete rosso e abete bianco che è molto diffuso nell'area dei laghi insubrici. L'abete rosso non è particolarmente diffuso nell'epoca postglaciale. La sua è una presenza di passaggio, verso le più elevate regioni alpine dove lo si trova ben documentato o dominante.

Il periodo successivo vede una forte diffusione del nocciolo, parallela alla diffusione documentata anche nelle Prealpi settentrionali, ciò che costituisce un fatto notevole. Molte specie xerofile : Trapa, Vitis e Cornus mas diventano comuni nella successiva epoca del querceto misto.

Queste osservazioni confermano nel Keller l'adesione alla proposta di von Post di suddividere il clima postglaciale in tre periodi, di crescente caldo, ^{di}caldo, di progressivo raffreddamento.¹

1) Nella tab. 2 è rappresentato il confronto tra il sistema di von Post e quello scandinavo di Blytt - Sernander.

Nell'epoca del pino silvestre si diffondono nelle regioni dell'Italia settentrionale e del Ticino xerofite mediterranee della garriga e della macchia sempreverde, piante subalpine e igrofiti di origine mediterranea che trovano nel momento del massima diffondersi del nocciolo il loro sito al piede meridionale delle Alpi e una diffusione maggiore di quella attuale.

c) Epoca del querceto misto.

Essa si diffonde dall'epoca del pino silvestre, in tutti gli spettri dell'Italia settentrionale e del Ticino, sino agli spettri più recenti e con l'eccezione del castagno, che si diffonde in un periodo posteriore, si conserva fino ai giorni nostri. I diagrammi pollinici presentano una dominanza della quercia, alla quale si accompagnano olmo e tiglio.

Il nocciolo è sempre meno rappresentato e il suo minimo coincide con la comparsa del faggio. La comparsa del castagno coincide con un brusco regresso del querceto misto e dell'ontano. La diffusione del castagno si accompagna ad una ripresa del nocciolo.

Negli ultimi millenni sembra documentato un progressivo irrigidirsi del clima, raffreddamento che ha portato alla scomparsa di molte specie botaniche dall'Italia settentrionale, cacciate verso le parti SE dell'Europa.¹ La castagna d'acqua (*Trapa natans*) ha mostrato un regresso inspiegabile se non con cause climatiche². Pure la *Vitis vinifera* ha ristretto la sua area di diffusione, e la forma selvatica si trova ora so-

1) Andersson G., Beiträge zur Kenntnis des spätquartären Klimas Norditaliens, in Postglaziale Klimaänderungen, Stoccolma 1910. Ha ampiamente trattato il tema di questi ritiri della vegetazione.

2) Verso il 1960 la specie, conservata nel lago di Muzzano, si è estinta.

lo nell'Europa SE.

Tab. 2.- Rapporto tra storia postglaciale delle foreste e storia del clima a Sud della Alpi (Italia Settentrionale e Ticino)¹.

Epoche forestali	Periodi climatici	
	secondo von Post	secondo Blytt, - Sernander
	Diff. d. castagno	raggredamento subatlantico
	Diff. d. faggio (terramare del bronzo)	subboreale
3. del querceto misto	(terramare neol.) Max. d. quercia Trapa natans fossile guida	caldo atlantico
	pino silvestre dominante Najas flexilis fossile guida	caldo crescente preboreale
2. del pino silvestre	Comparsa del. abeto b. e abeto r.	
1. della betulla	betulla dominante pino silv., salice, nocciolo pionieri della foresta.	

1) Kellor P., 1931, pp. 147 e 149.

Sul problema della diffusione della foresta nel Ticino meridionale dopo il ritiro dei ghiacciai Werner Lüdi pubblica un lavoro¹ che corregge e completa i risultati degli studi di Paul Keller.

Le torbiere studiate da Lüdi erano già state studiate da Keller fuorchè le due di Fornaci e di Sessa. Esse sono in tutto 6, in alcune si prelevarono due carote, in una tre:

- 1.- Lago di Origlio, 2 carote, 421 m.
- 2.- Lago di Muzzano, 3 carote, 342 m.
- 3.- Val Scairolo, Fornaci, 310 m.
- 4.- Laghetto di Astano, 603 m.
- 5.- Sessa, 2 carote, 387 m.
- 6.- Coldrerio, 2 carote, 350 m.

Il lavoro del Lüdi è particolarmente prezioso per il riferimento costante allo stato della vegetazione arborea negli anni 1941 e 1942, quando vennero condotti i sondaggi.

I boschi del Sottoceneri sono assai estesi malgrado l'estensione delle colture (ciò vale specialmente per il 1941-1942). Vi domina il castagno (*Castanea vesca*) a boschi di alto fusto o cedui, vi si conservano gruppi di querce (*Quercus pubescens*, sessiliflora, *cerris* e *robur*), vi sono tigli (*Tilia cordata*), acer (*Acer campestre*), olmi (*Ulmus campestris*), sovente appare la robinia (*Robinia pseudoacacia*) prima coltivata, ora inselvaticchita. La betulla (*Betula pendula*) è diffusa ovunque e sovente si trova in piccole associazioni come il nocciolo (*Corylus avellana*). In terreni umidi crescono le essenze igrofile salice (*Salix cinerea*, *caprea*, *alba*), ontano (*Alnus glutinosa*),

1) Lüdi Werner, Die Waldgeschichte des südlichen Tessin seit dem Rückzug der Gletscher, in Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich, Zürich 1944, pp. 12-71.

frassino (*Fraxinus excelsior*) e pioppo (*Populus nigra*). Nelle regioni vicine alle torbiere esaminate, sopra i 1000 m si trovano associazioni frequenti di faggi (*Fagus silvatica*) che sovente sono boschi bassi dove gli alberi non giungono a compiuta fioritura. L'ontano verde (*Alnus viridis*) e l'ontano bianco (*Alnus incana*) sono consociati al faggio e lo sostituiscono, l'uno nelle regioni a bacio, il secondo nei terreni freschi.

Alla vegetazione acidofila si sostituiscono forme più o meno complesse di consociazioni botaniche sui terreni dolomitici. A tiglio, olmo, faggio, nocciolo, robinia si unisce il carpinello che sostituisce il castagno (carpinello, *Ostrya carpinifolia*), il bagolaro (*Celtis australis*), il maggiociondolo (*Laburnum vulgare*). La produzione di polline di queste specie è piccola poichè le latifoglie sono di solito inserite nell'economia forestale di queste regioni come sottobosco ceduo e non raggiungono dunque una perfetta fioritura.

La distribuzione delle conifere nel Sottoceneri è assai povera. Nelle valli del Sopraceneri è diffuso l'abete bianco (*Abies alba*), l'abete rosso (*Picea excelsa*) e il larice (*Larix decidua*) che giungono fino al Camoghè. A S l'abete bianco manca, mentre gruppi isolati di conifere, con fitti gruppi di pino silvestre e di pino montano, dal polline leggero e facilmente trasportato dal vento, si trovano nella regione delle torbiere studiate e spiegano la ricchezza di reperti recenti del loro polline nei sondaggi compiuti da Lüdi¹.

1) Bettelini A., La flora legnosa del Sottoceneri, Diss., Bellinzona 1904.

Jäggli M., Cenni sulla flora ticinese, Bellinzona 1953.

id., La vegetazione del Monte di Caslano, in Festschrift Hans Schinz, Vierteljahrs. d. Naturforsch. Ges., Zürich, LXXIII, 1928.

id., Monografia floristica del Monte Camoghè, Boll. Soc. Tic. Sc. Nat., Bellinzona 1908.

Lüdi ha cercato di misurare l'attuale precipitazione pollinica. I risultati hanno mostrato una presenza del polline di castagno in misura di molto inferiore alla sua partecipazione alla composizione della flora del Sottoceneri. (Il caso si ripete per il faggio e il carpinello). Lüdi attribuisce la scarsa presenza del polline di castagno nella precipitazione pollinica attuale allo sfruttamento del castagno come pianta di sottobosco, cedua. Penso che una spiegazione si abbia nel frequente uso che del castagno ceduo si fa, o meglio si faceva nel 1941-1942, nell'erezione dei vigneti.

La completezza dei diagrammi presentati da Lüdi dipende da più fattori. Il lavoro di conteggio non si è limitato ai pollini già studiati da Keller, ma venne aggiunto al gruppo dei pollini di alberi il polline del noce (*Juglans regia*), la cui diffusione, come per il castagno, è dovuta a influsso antropico. Altri pollini aggiunti all'elenco dei pollini contati furono il carpinello e un tipo di *Artemisia campestris*.

In secondo luogo, i diagrammi pollinici suddividono i pollini di specie arboree da quello della pianta a cespuglio: salice, olivello spinoso (*Hippophae Rhamnoides*). Polline delle specie arboree e polline dei cespugli formano il gruppo del polline delle piante legnose. Ai due gruppi si aggiunge il gruppo del polline delle erbe. In questo gruppo vengono conteggiati il polline delle graminacee: mais e cereali, ericacee, composite, ecc.

Tre diagrammi pollinici sono particolarmente interessanti per il mio tema di studio. Si tratta dei diagrammi di Origlio, Muzano III, Astano, che presentano lo sviluppo delle associazioni vegetali nei tempi recenti. Il diagramma di Astano, che si stende fino a una profondità di 280 cm, presenta, alla profon-

dità di 60 cm, 3 pollini del tipo *Zea mays*.

Si può affermare con un minimo rischio di errore che lo strato superiore della torbiera data di un'epoca successiva al XVI secolo.

Il polline di *Zea mays* appare nel diagramma di Muzzano III (lunghezza totale del sondaggio 250 cm) sopra i 200 cm. Questo imponente strato di torba data dunque degli ultimi 4-5 secoli. Nel diagramma di Origlio, il cui sondaggio è stato interrotto a 900 cm per mancanza di aste di trapanazione, isolati granuli di polline di castagno sono presenti dal livello 745 al livello 300 (cm di profondità). Solo a questo livello comincia una curva continua della presenza del polline di castagno, la cui diffusione coincide con una progressiva diminuzione dell'ontano che si può attribuire ad intervento antropico. Sembra probabile che il disboscamento delle rive del lago sia stato voluto per ottenere una facile, agevole distesa per la raccolta di strame.

Il polline di castagno è dominante sopra i 210 cm. Il polline del noce segue le vicende di quello del castagno. Alcuni granuli sono stati trovati a 820 cm di profondità. Ma la curva continua del polline di noce inizia solo al livello 300. La curva segue quella del castagno, solo al livello 30 il polline di noce è dominante.

Il bosco di castagno, vista la diffusione parallela del noce, si è esteso avantutto a spese dell'ontano, ma non ha mai occupato terreni acquitrinosi e soverchiamente umidi. Dal livello 50 in alto si osserva una nuova diffusione dell'ontano e del pino che si accompagna a una diminuzione del castagno e del noce che corrisponde all'aspetto dei boschi in tempi recenti.

Lüdi conclude con una divisione delle epoche botaniche in 4 epoche principali:

1. Epoca senza bosco. Piccola quantità di granuli di polline, in maggioranza di erbe. Dominanza di pino con presenza di piante che preferiscono il caldo: ontano e abete. La maggior parte del polline è trasportato dal vento di regioni lontane.
2. Epoca del pino e della betulla. Il pino mugo si diffonde,

mentre altre conifere, abete bianco, abete rosso e l'ontano bianco e il faggio emigrano verso regioni alpine. Si diffonde il pino silvestre. Alla fine dell'epoca il pino mugo si ritira nelle regioni più elevate.

3. Epoca della quercia e dell'ontano. Presenza rada del nocciolo. Foreste di querce nelle regioni più basse. Pino silvestre nelle regioni aride, preferib. su pendii. Ontano verde, abete rosso, larice sulle montagne, con foreste di abete bianco e di faggio.

4. Epoca del castagno-nocco-carpinello. Diffusi^{si} alla fine dell'epoca precedente, sostituiscono quercia e ontano. Nelle montagne scompare l'abete bianco e il larice, diminuisce il faggio. Le modifiche degli spettri pollinici sono determinate in modo preponderante dalle tecniche agricole: dissodamento, modifiche colturali quali cambio di piante coltivate, pratica del bosco ceduo.

Le differenze tra i diagrammi di Keller e di Lüdi costituiscono un fatto notevole. Molto probabilmente le differenze sono dovute allo sfruttamento di alcune torbiere, in particolare quella di Coldrerio, che ha impedito a Lüdi l'esame dei periodi più recenti in alcune sedi. Per le altre serie polliniche non ha trovato, in nessun spettro, l'abbondanza di granuli di tiglio e di olmo visti da Keller.

La composizione degli spettri recenti influenzata dalle attività umane e l'impossibilità di datare con un periodo culturale i reperti testimoni di attività umane¹ rinvenuti nei lavori di analisi rendono molto più prudente Lüdi nel collegare i periodi botanici con avvenimenti climatici di quanto ha fatto Keller.

1) Jeannet A., Lüdi W., Sublakustre alluviale Torfe und humose Sande im Luganensersee, in Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich für das Jahr 1943, Zürich 1944.

Riproduco nella fig.2 i diagrammi pollinici elaborati da Lüdi per le serie più recenti: Astano, Origlio, Muzzano III, nei quali si può seguire molto chiaramente lo sviluppo dei complessi Castagno-Noce e Ontano-Quercia¹.

Elementi molto precisi per la descrizione del clima del Sottocenere sono dati da Paul Müller in uno studio² sulla formazione dei depositi glaciali del periodo Würm-Gschnitz, per periodi che risalgono molto al di là dei limiti cronologici del presente lavoro.

L'indagine pollinica e la storia della vegetazione nella Svizzera insubrica.

L'introduzione nella recente ricerca scientifica delle tecniche di datazione con isotopi radioattivi ha permesso ad alcuni ricercatori di condurre analisi polliniche con sufficiente determinazione cronologica dei livelli studiati ovviando così alle imprecisioni derivanti da una datazione stratigrafica o archeologica. La lettura dei diagrammi pollinici si è così fatta molto più interessante, liberati dalla costrizione di una datazione (spesso impossibile) permessa solo da resti preistorici o da interpolazioni in serie polliniche troppo spesso discordanti.

Sei torbiere ticinesi sono state studiate negli anni 1956-1960 da Heinrich Zoller il quale ha redatto una relazione³ dei suoi studi che è di sommo interesse per la storia climatica e chiarificatrice sullo sviluppo degli insediamenti nel Ticino.

1) Lüdi W. 1944, pp.32-33, fig. 3: p. 42, fig. 8: p. 38 fig. 6.

2) Müller Paul, Zur Bildungsgeschichte der Mergel von Noranco bei Lugano, in Bericht für das Geobotanische Institut Rübel in Zürich für das Jahr 1956, Zürich 1957.

3) Zoller Heinrich, Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte der insubrischen Schweiz, Denkschriften der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft, Band LXXXIII, Abhandlung 2, Zürich 1960.

Zoller parte dai risultati di Keller e Lüdi, che ho presentato, e osserva come, anche dopo le prime datazioni di E. H. Geer (1942 e 1943) basate sul conteggio delle varve¹, sia stato praticamente impossibile coordinare le serie ottenute nell'analisi delle torbiere ticinesi con quelle nordalpine. La datazione sarebbe stata possibile almeno con indicazioni di valore relativo se le serie non avessero mostrato le forti discrepanze alle quali Lüdi e Keller avevano cercato di porre rimedio con sottili argomentazioni, cercando di trarre dagli indizi raccolti tutti i suggerimenti possibili per una datazione incrociata.

Ma queste difficoltà potevano essere superate solo con la scoperta dei metodi di datazione con isotopo radioattivi, presentata da W. F. Libby nel 1952, che permetteva una datazione assoluta delle serie.

Zoller si proponeva di rispondere a tre quesiti principali: sui rapporti tra storia della vegetazione al S delle Alpi e storia della vegetazione al N delle Alpi, Centro e N Europa; la definizione di una storia della vegetazione per il Sopraceneri; l'illustrazione di cambiamenti della vegetazione per influssi culturali. Egli dovette constatare ben presto che una semplice datazione dei livelli delle torbiere esaminate non soddisfaceva a una nuova impostazione del problema.

Egli eseguì nuove trivellazioni a Origlio, nel Sottoceneri, a Losone - Arcegno, presso Locarno, a Bedrina e a Cadagno, nella Alta Leventina, e a Pian di Signano nella Val Calanca. La relazione dei risultati delle trivellazioni è preceduta da un'accurata descrizione geomorfologica, climatica e della vegetazione della Svizzera insubrica³. Particolare rilievo è

-
- 1) Si chiamano varve le coppie di strati, quasi sempre sottilissimi, sedimentati in laghi o in altre regioni sommerse. Sedimenti di origine glaciale, differiscono nel corso dell'anno per granulometria e colore, formando due liste chiaramente distinte. Una coppia di liste o varva, si forma in un anno. Le varve permettono una precisa datazione assoluta.
 - 2) Libby W. F., Radiocarbon Dating, Chicago 1952.
 - 3) Si tratta della parte svizzera dell'Insubria, la regione perialpina o alpina formata dalle valli degli affluenti di sinistra del Po.

attribuito ad alcune componenti della vegetazione, quali l'elevarsi del limite del bosco da S a N, la diffusione del castagno, la basicità o l'acidità del suolo.

Il limite superiore del bosco nel settore Lugano-Mendrisio si trova a 1600 m (*Fagus*), nel settore Tesserete-Bellinzona a 2000 m (*Larix*), nel settore Riviera-Bassa Mesolcina e nel settore Leventina a 2200 m (*Larix*)¹.

La struttura sociologica dei boschi di castagno è riassunta tenuto conto della sua partecipazione all'economia agricola. Nei terreni più ricchi l'albero appare come pianta da frutto, in selve dove gli esemplari sono ben separati; sui pendii secchi il bosco è fitto, abbiamo la palina, il castagno è impiegato per coprire il fabbisogno di legna da ardere e di pali per l'impianto dei vigneti. Nel castagneto si annoverano poi altri interventi: la raccolta dello strame, la concimazione, il taglio dei rami secondari, talvolta anche la fienagione. La consociazione botanica propria dei terreni acidi dell'Insubria ha fatto assegnare queste regioni alle regioni di tipica vegetazione atlantica, per la presenza frequente di muschi² e di arbusti che nei versanti a bacio si stendono sino alla riva dei laghi prealpini.

Il primo quesito al quale Zoller diede risposta rivelò l'esistenza di stretti rapporti tra la storia della vegetazione delle regioni insubriche con quella delle regioni nordalpine e del centro Europa. Tralascio di presentare i risultati

1) Zoller, 1960, p. 51.

2) Jäggi M., Le briofite ticinesi. Contributo per lo studio della flora crittogama svizzera, Vol. X, fasc. 4, Berna 1950.

della sistemazione cronologica dei dati ai quali è giunto Zoller.¹ In ogni carota di sondaggio sono state compiute alcune misurazioni cronologiche con il radioisotopo C_{14} . I risultati di Keller e Lüdi, per i quali esistono alcuni chiari indicatori cronologici dei tempi più recenti : diffusione della Castanea sativa e della Juglans regia, granuli di Zea mays, sono purtroppo privi di cronologia assoluta. Poichè le ricerche di Zoller non coincidono con i luoghi più interessanti per la storia della vegetazione recente rivelati da Lüdi e Keller, per la sua deliberata intenzione di compiere le ricerche nella regione meno nota del Sopraceneri, è auspicabile che sia iniziato lo studio, basato sulla cronologia assoluta, delle torbiere più recenti del Sottoceneri.

Le misurazioni cronologiche compiute dai collaboratori di Zoller hanno dato i seguenti risultati:

1.- Origlio, carota di 780 cm.

175 - 180 cm, datazione con C_{14} , risale a 1490 ± 70 anni fa.

240 - 250 cm, datazione con C_{14} , risale a 2770 ± 120 anni fa.

370 - 380 cm, datazione con C_{14} , risale a 4700 ± 100 anni fa.

480 - 490 cm, datazione con C_{14} , risale a 12000 ± 200 anni fa.

2.- Losone = Arcegno, carota di 130 cm.

48 - 53 cm, datazione con C_{14} , risale a 1430 ± 70 anni fa.

3.- Bedrina, carota di 560 cm.

27,5 cm, datazione con C_{14} , risale a 1240 ± 80 anni fa.

107 - 112 cm, dataz. con C_{14} , risale a 5970 ± 160 anni fa.

225 - 250 cm, dataz. con C_{14} , risale a 9560 ± 150 anni fa.

295 - 300 cm, dataz. con C_{14} , risale a 9900 ± 190 anni fa.

1) Zoller H., 1960, tabelle cronologiche f.t. 1 e 2.

- 422 - 427 cm, dataz. con C_{14} , risale a 10900 ± 250 anni fa.
- 4.-Pian di Signano, carota di 230 cm.
- 35 cm. datazione con C_{14} , risale a 890 ± 60 anni fa.
- 135 - 137 cm, dataz. con C_{14} , risale a 5440 ± 100 anni fa.
- 208 cm, datazione con C_{14} , risale a 6850 ± 120 anni fa.
- 5.-Cadagno 1910 m, carota di 160 cm.
- 50 - 55 cm. datazione con C_{14} , risale a 5100 ± 100 anni fa.
- 135 - 145 cm. datazione con C_{14} , risale a 8150 ± 130 anni fa.
- 6.-Cadagno 1925 m. carota di 130 cm.
- 90 - 102 cm, datazione con C_{14} , risale a 3250 ± 100 anni fa.

Si può osservare come il periodo cronologico risalente sino a 2000-2500 anni fa sia particolarmente ben rappresentato. Ciò ha consentito, come dirò più avanti, a Zoller di trarre chiare conclusioni sugli influssi antropici sullo sviluppo della vegetazione in periodi storici.

Sullo sviluppo della vegetazione nel tardo e nel finiglaciale Zoller giunge alle seguenti conclusioni. Al termine del Würm lo sviluppo della vegetazione nella Svizzera insubrica è identico a quello dell'Europa centrale e del versante alpino settentrionale. Dal pleniglaciale alla ricomposizione delle foreste vi furono associazioni erbacee a *Artemisia*, con infiltrazioni copiose di *Ephedra* mentre mancavano o erano molto rari i cespugli di *Ericaceae*. Il clima era continentale freddo e non vi si sono conservate essenze di tipo oceanico come *Calluna* o *Empetrum*. Reperti di *Mumana procumbens*, una pianta submediterranea xeroterma, lasciano supporre che il clima sia stato più dolce di quello del versante nordalpino. La ripresa del ricoprimento arboreo è introdotta dalla betulla che si diffonde contemporaneamente ai cespugli delle *Hippophae*. Presto a questa vegetazione si sostituiscono foreste di *Pinus* nelle quali erano presenti *Pinus cembra* e *Pinus mugo*. Nel Ticino meridionale le prime foreste ricompaiono verso il 10.000 a.C., nella Leventina verso il 9000 a.C. La ricomparsa nel Ticino Meridionale si situa tra secondo Dryas e Alleröd, nella Leventina tra Alleröd o Dryas recente. Ma in questo periodo le foreste della Leventina sono compatte mentre quelle che circon-

dano il lago di Origlio sono rade¹. E' probabile che in questo periodo nelle valli meridionali si diffondesse, nelle regioni meno elevate, un clima e una vegetazione a steppa, mentre nella fascia più elevata si infittiva la foresta di conifere. Nel terzo Dryas non vi sono stati peggioramenti osservabili delle condizioni climatiche. Questi si osservano chiaramente dal preboreale all'atlantico recente. Zoller elenca tre oscillazioni² con tre distinti periodi freddi:

- a) dal 8100 al 7700 a.C., l'oscillazione del Piottino, che dirada il bosco sino a 1200 m,
- b) dal 5500 al 4500 a.C., l'oscillazione di Mesocco, con diradamenti fino ai 1500 m,
- c) dal 3400 al 3000 a.C. l'oscillazione di Piora, con diradamenti fino a 1800 m.

Zoller riesce a stendere una serie di utili indicazioni sul ritiro dei ghiacciai, datato grazie alla datazione assoluta dei depositi morenici. L'oscillazione glaciale più recente è contemporanea all'oscillazione di Piora con depositi morenici presso il lago di Cadagno (m. 1900).

Le analisi dei diagrammi pollinici permettono una accurata definizione della storia della vegetazione del periodo caldo. Il risultato più interessante per questo lavoro è il rilievo che il limite superiore del bosco nel Boreale e nell'Atlantico non fu mai più elevato dell'attuale. La riduzione però della compattezza della foresta permette di credere in un abbassamento significativo del limite di crescita degli alberi.

1) I sondaggi del lago di Origlio e della Bedrina sono gli unici che giungono all'ultimo glaciale würmiano: Bedrina al primo Dryas (Zoller p.79), interstadiale di Bölling a Origlio (Zoller, p.76).

2) Zoller H., 1960 pp. 81-90.

La diffusione principale delle piante mesoterme si ha nel 7600 a. C., da 1000 a 1500 anni prima che nell'Europa centrale e sul versante nordalpino. L'epoca della betulia e del pino silvestre si conclude così in anticipo a S delle Alpi. Una costante di questa regione è la mancanza di elementi botanici a netta dominanza che si riscontra a N delle Alpi¹. Nelle regioni meridionali manca, per esempio, la diffusione del nocciolo che distingue una precisa epoca botanica a N delle Alpi², dove avviene in misura molto diversa.

Lo sviluppo della vegetazione dal medio periodo caldo al tardo periodo caldo mostra una costante presenza³ della vegetazione a ontano e a querceto misto. La presenza del tiglio e dell'olmo, rivelata da Keller e rifiutata da Lüdi è sicura. In periodi diversi si ha una loro minore diffusione, dovuta probabilmente ad un impoverimento del suolo, ma che non sembra seguire un generale criterio.

Verso il 4000 a. C. la diffusione della *Picea abies* e dell'*Alnus viridis* determinano nelle fasce più elevate un cambiamento sostanziale delle associazioni vegetative. La distribuzione dell'abete rosso (*Picea abies*) rivela oggi caratteri spiegati solo dal suo diffondersi dalle valli retiche verso l'Insubria, diffusione ostacolata dalle catene alpine a tal punto che nelle propaggini montuose periferiche manca oggi completamente. La diffusione dell'abete rosso è avvenuta, nelle valli

1) Zoller H., 1960 p. 110 e segg.

2) id., 1960 pp. 105, 113,

3) in special modo nelle regioni meno elevate.

del Ticino settentrionale, a spese della consociazione larice - cembro che resiste nelle fasce più elevate.

Il carattere particolare della transizione tra le diverse epoche botaniche ha sostituito direttamente alla betulla, nella regione di Piora (lago di Cadagno), l'ontano verde alla fine del periodo più tardo dell'atlantico. L'ontano verde si è diffuso nelle valli meridionali e settentrionali sul modulo dell'abete rosso. La sua distribuzione su una vasta area è avvenuta quando le condizioni climatiche sono divenute più umide. Clima tipico della consociazione Larice-Pino cembro era un clima simile alla taiga.¹

La parte più stimolante per la descrizione storica delle regioni insubriche mi sembra quella che tratta degli influssi antropici nelle modifiche vegetative della Svizzera insubrica. Zoller² rintraccia negli spettri pollinici le specie antropogeografiche e le suddivide nei gruppi delle piante utili, le malerbe di prateria, le piante ruderali, cioè quelle che crescono spontaneamente su macerie, detriti, ecc. Mi sembra utile riprodurre una parte dell'elenco che egli ha stabilito distinguendo tra alcune categorie di piante allojene e importate (apofite) le importate per azione dell'uomo (antropocore):

antropocore

allojene

PIANTE DI TAGLIO E DI DISBOSCAMENTO

Betula spec., Corylus av., ecc.

PIANTE DI MACCHIA

1) Zoller H., 1960 pp. 88 e 115.

2) Zoller H., 1960 pp. 120 e segg.

- Pteridium aquilinum p.p., ecc.

PIANTE DI PRATO E DI PASCOLO

- Plantago (varie), Rumex spec. p.p.,
Ranunculaceae (tipo d.). ecc.

PIANTE RUDERALI

Malva spec., Xanthium cf. Urtica spec., Rumex spec. p.p.,
strumarium. Chenopodiaceae (tipo d.), ecc.

PIANTE INFESTANTI

Polygonum aviculare, Caulis daucoides, Convolvulus arvensis, Centaurea cyanus.
Polygonum cf. persicaria, esemplari delle Chenopodiaceae, Caryophyllaceae, Crucifereae (tipo d.) ecc.

PIANTE UTILI

Castanea sativa, Juglans regia, Zea mays, cerealia vari, Fagopyrum spec., Linum spec.
Humulus/Cannabis (tipo d.), Cornus mas, Vitis spec.

Le prime tracce di colture si osservano poco dopo la diffusione delle specie mesotermi, al più tardi nel 7000 a.C. Queste tracce sono presenti sotto forma di diversi orizzonti di debbio al Piottino (Bedrina) e al Piano di Signano e risalgono alla cultura mesolitica antica. Che le tracce di incendio non possano essere attribuite a cause naturali è dimostrato dai granuli di polline presenti negli spettri pollinici di quei livelli.¹ Tra queste tracce e quelle che testimoniano della diffusione della campicoltura nelle regioni delle trivellazioni si osserva un lungo intervallo di ridotta o nulla attività umana nelle regioni studiate. La prima traccia di insediamento con una probabile attività di campicoltura è docu-

1) Zoller H. 1960 p. 123 e segg.

mentata al lago di Origgio e si iscrive al periodo 2700 - 2500 a.C., nel Neolitico¹. L'insediamento ininterrotto nel Ticino meridionale sembra iniziare nel periodo 1000-1500 a.C. Prima della diffusione della Castanea e della Juglans il Ticino meridionale era già stabilmente abitato e risale a questi stanziamenti dell'epoca del bronzo il diradamento dei boschi di querceto misto, di frassino e di ontano. Testimoni significativi del primo diffondersi della campicoltura estensiva sono i ritrovamenti di Calluna, Pteridium e la dominanza secondaria della betulla in boschi di nuova formazione. Si ha la certezza di insediamenti stabili in Leventina e in Mesolcina solo nell'epoca del ferro. Zoller afferma che anche in queste regioni i primi campi furono coltivati da popolazioni che non conoscevano né il castagno né il noce ma che già in epoca preromana conoscevano i cereali e la vite², sulla presenza della quale pure Lüdi si era soffermato. Gli insediamenti nel Ticino settentrionale si accompagnano al disboscamento, seguito da formazioni nuove di betulla in funzione gregaria, dopo che la sua presenza si era notevolmente ridotta dal preboreale al subboreale. Le osservazioni che Zoller dedica allo sviluppo della vegetazione dopo il periodo caldo sono particolarmente ricche di suggerimenti e di precisazioni per questo tema di studio. Intendo soffermarmi su quella che posticipa la diffusione del castagno e del noce rispetto all'introduzione della campicoltura. Nella letteratura latina la conoscenza del castagno è

1) Zoller H., 1960 p. 126.

2) id., 1960 p. 129 e segg.

molto tarda, anche per gli autori di agronomia. Il nome stesso di castagno non c'è nella lingua latina e viene assimilato dall'antico armeno¹. M. P. Catone (234 - 149 a.C.) nel "De re rustica" non fa alcun riferimento al castagno, M. T. Varrone nei tre libri delle "Rerum rusticarum" (Varrone 116 - 27 a.C.) suggerisce di impiegare le castagne come foraggio per gli animali. (l'opera è redatta nel 46 a.C., dall'ottantenne Varrone). Il solo Virgilio (70 - 19 a.C.) sembra che abbia conosciuto il frutto del castagno². Hahn sosteneva che il castagno fosse originario dell'Asia minore e che venisse introdotto dagli antichi nella penisola balcanica e in Italia come pianta coltivata. L'ipotesi di Hahn è convalidata dall'analisi pollinica che però sposta ad un'epoca più tarda il suo insediamento nell'area sudalpina. Sono noti i reperti di legno di castagno nelle palafitte dell'Italia settentrionale, ma molti studiosi non ritengono sufficientemente stabilite le indicazioni stratigrafiche di queste formazioni e non condividono l'attribuzione del castagno all'epoca del bronzo o persino al neolitico³. Anche frutti di noce sono stati trovati tra i resti delle palafitte del Neolitico di Wangen e di Arbon sul lago Bodanico, ma pure in quest'occasione, per l'imprecisione stratigrafica dei depositi, alcuni studiosi rifiutano la datazione cronologica relativa che ne risulta.

Zoller discute i reperti di Battaglia⁴ a Ledro che pure comprendono palafitte e oggetti di castagno, ritenendo difficilmente comprensibile che gli abitatori conoscessero e impiegas-

-
- 1) Hahn V., Kulturpflanzen und Haustiere in ihrem Uebergang aus Asien nach Griechenland und Italien sowie in das übrige Europa, Berlin 1883:
 - 2) Engler A., Ueber Verbreitung, Standortsansprüche und Geschichte der Castanea vesca. Ber. Schweizer. Bot. Ges. 11, 1901.
 - 3) Andersson G., Beiträge zur Kenntniss des spätquartären Klimas Norditaliens. Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit. Stoccolma 1910.
 - 4) Battaglia R., La palafitta del lago di Ledro nel Trentino. Mem. del Museo di St. Nat. della Venezia Trid. Trento 1943.

sero nelle costruzioni il legno del castagno senza usarne il frutto. Mancano infatti nei reperti descritti da Battaglia i gusci del frutto. Questi mancano pure nel lungo elenco di semi e di frutti compilato da Villaret - Rochow a Valleggio sul Mincio¹. Sembra determinante questa assenza per ritenere fondata la tesi di Zoller che vuole una tarda introduzione del castagno e del noce nelle regioni sudalpine. Bisogna aspettare nuove ricerche per sapere se pure la seconda tesi di Zoller è corretta, quando afferma che occorre restringere l'area di diffusione iniziale del castagno e del noce, che ritiene più ristretta verso SE di quanto sin qui si afferma².

L'espansione del castagno è avvenuta contemporaneamente al noce a spese non solo delle consociazioni botaniche acidofile ma pure su terreni neutri. Ciò ha permesso a Zoller di documentare le ipotesi di Lüdi sulla riduzione del querceto misto e dei boschi di ontani con una interessante ricerca fitosociologica³ che, tra l'altro, prova la vera diffusione del castagno nei primi secoli dell'era cristiana nel Ticino meridionale, dove rappresentava l'alimento più importante e più diffuso. I cereali sono di introduzione posteriore così come la sistematica coltivazione della vite.

Il castagno occupava le fasce più basse delle vallate del Ticino meridionale durante l'epoca romana, mentre nelle valli settentrionali la sua presenza è appena documentata. In queste si ha nell'epoca romana un regresso dei cereali e della vite

1) Villaret-von Rochow M., Die Pflanzenreste der bronzezeitlichen Pfahlbauten von Valleggio am Mincio, Bericht d. Geobot. Inst. Rübel in Zürich für das Jahr 1957, Zürich 1958.

2) Marchesoni V., Storia climatico-forestale dell'Appennino Umbro-Marchigiano, Annali di Botanica XXV, 3, 1957.

L'A. osserva che le curve polliniche del castagno e del noce hanno anche in Abruzzo un evidente sviluppo solo in età romana.

3) Zoller H., 1960 pp. 133 - 137.

nei confronti della diffusione raggiunta nell'epoca del ferro. Al chiudersi del periodo romano, nel VI e VII secolo, l'estensione del castagno si arresta e si restringe l'area di coltivazione ai terreni acidi e di minor valore. Nei terreni fertili si estende la coltivazione dei cereali, si introduce la canapa e più tardi il grano saraceno. Il castagneto si sviluppa di nuovo nell'undicesimo secolo, occupando terreni che venivano prima arati e coltivati.¹

L'analisi pollinica documenta una intensa attività di dissodamento dal IX al XII secolo. In questo periodo il castagno viene trapiantato in regioni sinora occupate da foreste di abeti, in molti luoghi ben al di là dei limiti odierni della sua area, in fasce molto elevate e verso la testata delle valli alpine.

La crisi del castagno inizia vari secoli dopo con l'arrivo del granoturco (Zea mays) e dei cereali più comuni e si può datare verso il XVIII secolo¹. Molti castagneti tenuti a frutto, le selve, vennero bonificati, terrazzati e trasformati in campi. Altre vennero trasformate in paline, castagneti cedui.

Due ultime osservazioni dello Zoller sull'influsso antropico (o climatico) nelle valli settentrionali del Ticino e nella Mesolcina: il dissodamento degli alpi nella Val Piora avvenne tra 1000 e 1200 d.C., la rarefazione del bosco e l'abbassamento del limite superiore delle aree arboree al termine del sub-boreale sembra dovuta a condizioni determinate da modifiche

1) Zoller H., 1960 p. 139 e segg.

nelle colture. Nella bassa Mesolcina e nell'alta Leventina la coltura della canapa e dei cereali si estendeva fino alla fascia subalpina e la stessa vite aveva una diffusione ben maggiore dell'attuale.¹

Per cause probabilmente demografiche lo spazio agricolo si rivelò troppo ristretto e la popolazione migrò verso i terrazzi alluvionali e gli alti versanti ove ricavò nuovo terreno agricolo e stabilì nuove dimore provvisorie. L'interpretazione di questa fase è favorita dal materiale archivistico che rivela come già nel 1227 in Leventina fossero abitate le sedi più elevate. Tra XIV e XV secolo si ebbe una flessione dei nuovi stanziamenti, presto ripresa e che si mantenne sino al 1700².

1) Zoller H., 1960 p. 143 e segg.

2) Le visite pastorali sono ricche di indicazioni sulla storia demografica e delle sedi umane nelle valli settentrionali del Ticino. Cfr. P. Callisto Caldelari, don Giuseppe Gallizia, Il fondo delle "Tre Valli svizzere" dell'Archivio arcivescovile di Milano, Estratto dai nn. 17 e 18 dell'Archivio storico ticinese, Bellinzona 1964; che stabilisce l'indice del materiale depositato microfilmato presso l'Archivio della Curia di Lugano. Gli unici atti delle visite pastorali pubblicati si trovano in Sac. Paolo d'Alessandri, Atti di S. Carlo riguardanti la Svizzera e i suoi Territori, Locarno 1909, per la Diocesi di Milano alla quale spettavano le valli sopra-cenerine. Per le regioni del Sottoceneri, della diocesi di Como fino all'unione del Ticino alla diocesi di Basilea (1860) molto è stato pubblicato sulle riviste storiche ticinesi e comasche. L'opera più completa è ancora quella di S. Monti, Atti della visita pastorale diocesana di F. F. Ninguarda, Vescovo di Como, Como 1898.

Zoller indica la costruzione di chiese nei villaggi presso i maggenghi quale diretta testimonianza di questo massimo demografico¹. Mi sembra opportuno convalidare questa tesi con dati meno mediati sul numero degli abitanti, poichè in questo caso interviene, come in altri indizi impiegati nella definizione di una storia del clima, la non facile valutazione dell'influenza del fervore religioso nell'epoca della controriforma². I diagrammi pollinici della Val Piora mostrano una diffusione della vite che oggi, in quelle regioni elevate, è impossibile ripetere. Zoller scrive che forse la coltura è stata permessa dalle radure aperte nelle foreste di conifere, sul versante a solatio della valle, tacendo di possibili peggioramenti climatici in uno spazio cronologico di pochi secoli.

1) Zoller H., 1960 p. 138.

2) Zoller H., 1960 ibid.

Giralt E., A correlation of years, numbers of days of Rogation for rain at Barcelona, ecc., citato da Le Roy Ladurie, 1967, p. 263, e D'Alessandri P., 1909, passim.

Ma anche il limite della coltivazione dei cereali era molto più elevato del limite odierno e così il limite della canapa, che von Büren¹ nel 1953 ha accertato venisse coltivata a Bosco Garin alcuni secoli fa, a 1500 - 1600 m.

Zoller (p. 146) crede che l'autonomia economica dei villaggi basti a spiegare l'espansione degli insediamenti e delle colture. All'inizio del secolo lo spopolamento progressivo dei villaggi più discosti dal fondovalle ha pure causato la scomparsa delle coltivazioni di cereali dalle fasce più elevate, dalle regioni degli insediamenti non permanenti.

Il materiale pubblicato sulle relazioni economiche delle valli settentrionali con la Lombardia ed il Piemonte, per l'importazione di cereali dalla pianura nei periodi di carestia, sembra invece dimostrare che nei periodi climaticamente meno favorevoli la perdita del raccolto dei campi posti in siti estremi fosse inevitabile e che tuttavia normalmente si ottenesse un raccolto ove ora, nemmeno negli anni

1) von Büren K., Die Rovantäler, Geographia Helvetica, vol. 8 1952.

migliori, le coltivazioni non giungono a maturanza. Il Rigolo scriveva nel 1682 "godono li habbitatori di questo contado oltre l'abbondanza delle carnagioni di ogni sorta, et latticini, ancora l'abbondante cavata dei grani de loro fertili campagne, che producono a meraviglia, per la grande servitù che gli fanno: fieni, frutti d'ogni genere, e se bene più della metà di questo contado non produce vino, con l'altre rendite però, ne provvedono a loro beneplacito, anzi con l'industria maggiore di quella che usano cotesti potrebbero con grande facilità ridurre a campagne Prati e Vigheti molto belli siti che di presente restano incolti"¹.

- 1) Rigolo Giovanni, Leopontico. L'antico contado Leopontico, Scandaglio historico dell'antico contado Leopontico tratto da più celebri historici antichi e moderni diviso in libri tre ne quali si legge l'intero ragguaglio di tutti li successi dal suo principio fino all'anno 1682, Bellinzona 1885.
Il prete Giovanni Rigolo era di Anzonico, in Leventina. Fu curato a Cavagnago fino al 1673, poi parroco di Campo-ricco in Lombardia, dove morì nel settembre 1711, a più di 70 anni. cfr. Clemente E., La "Descrittione geografica del Contado Leopontico" compilata nel 1681 da G. Rigolo, in AST no. 27, 1966.
Il manoscritto dell'antico contado Leopontico era conservato a Milano nell'Archivio Sola.Brusa.
La sua opera era corredata da una carta della Leventina di discreta precisione nella disposizione dei villaggi e delle strade.

Il testo del Rigolo, della fine del XVII secolo, parla ormai di siti incolti, cioè abbandonati dopo essere stati disboscati e dissodati in periodo precedente.

Se i siti da dissodare fossero stati ricoperti di foreste, il Rigolo probabilmente non lo avrebbe taciuto.¹

-
- 1) Un documento del 1465 pubblicato in BSSI, 1884 p.39 rivela la possibilità di colmare, in anni di mancato raccolto per cause climatiche, il deficit alimentare della Leventina e della valli di Blenio e Mesolcina. E' una petizione del 22 dicembre 1465 al Duca di Milano da parte degli abitanti delle valli settentrionali del Ticino affinché siano levate gabelle e dazi per la "sterilitatem bladum" nelle valli ed a Bellinzona.

Il "bladum minutum" e le castagne "propter primam et frigus non maturaverunt".

Il documento è steso in un periodo nel quale le valli settentrionali del Ticino erano provvisoriamente ritornate in mano milanese.

Richieste analoghe si trovano numerose per i secoli successivi per tutte le regioni del Ticino e le cause del mancato raccolto per il quale si chiede una importazione di cereali sono quasi sempre climatiche.

Le torbiere valtellinesi.

Non sono riuscito a raccogliere sulle torbiere valtellinesi il materiale auspicato, cioè compiuti studi sull'analisi pollinica delle torbiere analoghi a quelli condotti da Keller, Lüdi e Zoller. Gli studi che trattano delle torbiere valtellinesi sono esclusivamente dedicati all'esame delle associazioni vegetali che le popolano.

Valerio Giacomini^{1,2} introduce le torbiere come suddivisione delle praterie idrofile submontane fino ad alpino, nei cariceti montani acidofili, torbigeni. Egli ricorda:

- a.- la palude di S. Caterina in Valfurva, m 1738,
- b.- la torbiera del Paluaccio, sopra Oga (Bormio), m 1700³
- c.- la torbiera bassa, Passo di Foscagno, m 2280⁴.

Di ognuna è data un'accurata descrizione fitosociologica.

Giacomini³ ricorda gli studi di Levier del 1901 che riconoscevano nella torbiera del Paluaccio e nella sua vegetazione un resto di tundra gibbosa, simile alla lappone, paesaggio fossile nella vegetazione valtellinese.

Manca però per la Valtellina una analisi pollinica delle torbiere che colmi la vasta lacuna della conoscenza della storia della vegetazione della valle basata su di una datazione assoluta. Gli autori italiani hanno stabilito una storia della vegetazione dell'Appennino settentrionale datata con i fenomeni vegetativi (datazione relativa). I loro risultati vennero estesi, collegandoli ai dati delle ricerche del Keller e del Lüdi, a tutto il versante meridionale alpino. Un riassunto dello stato degli studi sulla vegetazione del postglaciale è presentato

1) Nangeroni G., Giacomini V., Ambiente fisico e paesaggio vegetale della provincia di Sondrio, Sondrio 1960.

2) Touring Club Italiano (ma V. Giacomini e L. Fenaroli).
La Flora, Milano 1958.

3) Giacomini V., 1960, p. 163.

4) id., 1968 p. 85.

da Giacomini e Fenaroli¹.

Le ricerche sulla storia della vegetazione nel postglaciale consultate² propongono la seguente periodizzazione:

- a) fase di diffusione delle specie xerotermiche nel postglaciale. Si diffonde in particolare la quercia nelle specie *Q. ilex* (Leccio) e *Q. robur* (Roverella), che giungono a N delle Alpi in una penetrazione facilitata da limiti della vegetazione superiori di 400-500 m agli attuali,
- b) una successiva epoca di accentuazione oceanica del clima. Si diffondono specie di provenienza occidentale con aggrimento della catena alpina. I limiti della vegetazione si abbassano a livelli inferiori ai precedenti, ma ancora superiori agli attuali.
- c) l'Appennino ha visto seguirsi querceti mesofili nel postglaciale, diffusione di una foresta mista a abete bianco, abete rosso, pino silvestre e pino mugo nella fase di regressione continentale e la ripresa dell'abete bianco e del faggio nella fase successiva (Giacomini-Fenaroli "in clima oceanico catatermico").

L'ultima fase, recente, di clima oceanico fresco, vede la progressiva restrizione dell'abete bianco.

1) TCI (ma Giacomini e Fenaroli), La Flora, 1958 pp.260-262.

2) Nel 1932 venne tradotta in italiano la storia postglaciale dei boschi dell'Italia settentrionale di Keller P., in Archivio Botanico, 8, 1932.

Chiarugi A., Francini E., Marchetti M., Tongiorgi E., Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria Marittima, in Nuovo Giorn. Bot. Italiano, 43, 1936.

Chiarugi A., La vegetazione dell'Appennino nei suoi aspetti d'ambiente e di storia del popolamento montano. Roma 1939.

Lona F., Analisi pollinica del giacimento villafranchiano di Leffe (Bergamo), in Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Milano, 89, 1953.

Riproduco la tabella riassuntiva esposta da Fenaroli - Giacomini¹ che verrà impiegata, con i risultati esposti da Zeller, per le modifiche climatiche dei tempi recenti, nella discussione dei risultati della torbiera di Fernau esposti da Le Roy Ladurie².

Età assoluta	Cronologia			Clima	Vegetazione
	Divisioni principali	Sottodivisioni sec. Fitas, ecc.	Periodi umani		
9.800 a. C.	Tardo Glaciale Würmiano	Subglaciale o Prima « fase a Dryas »	Paleolitico superiore	Continente freddo	Flora a Dryas, Tundra e arbusteto « glaciale »
8.800 a. C.		Subglaciale o « Fase di Allerød »		Più caldo secco	Betulla e Pino Silvestre
8.000 a. C.		Finiglaciale o Seconda « fase a Dryas »		Più fresco secco	Diradamento della vegetazione arborea (« Epoca della Betulla » nell'Italia Settentrionale)
6.800 a. C.	Anatermico	Preboreale o Pre-Anatermico	Mesolitico	Più caldo secco	« Epoca del Pino » (Nelle Alpi Orientali ingresso dell'Abete rosso)
5.500 a. C.		Boreale o Anatermico		Caldo secco	« Epoca del Nocciolo » (Nelle Alpi Orientali forte diffusione dell'Abete rosso)
3.500 a. C.	Postglaciale Ipsotermico	Prima fase Atlantica o Ipsotermica	Neolitico (6500-2500 a. C.)	Caldo e tendente a umido (ottimuna climatico)	« Epoca del Querceto misto » (Nelle Alpi Orientali + Abete rosso)
2.500 a. C.		Seconda fase Atlantica o Ipsotermica		Caldo umido	Ingresso dell'Abete bianco e del Faggio (Nelle Alpi Orientali dominio dell'Abete rosso)
800 a. C.	Catastermico	Subboreale o Tardo Ipsotermico	Enolitico (2500-1800 a. C.) Età del Bronzo (1800-1000 a. C.) Età del Ferro (1000-600 a. C.)	Meno caldo e talora secco (peggioramento del clima)	Dominio dell'Abete rosso e A. bianco (Al Sud « Epoca del Faggio ») (Diffus. del Castagno nell'It. Sett.)
1.000 d. C.		Prima fase Subatlantica o Catastermica	Freddo umido	Dominio dell'Abete rosso (Al Sud Abete rosso, Abete bianco e Faggio)	
		Seconda fase Subatlantica o Catastermica	Più caldo e più secco	Diffusione dell'Abete rosso e a inferiori altitudini bosco misto influenzato dall'uomo	

- 1) TCI, La Flora 1958 p. 260. La tabella manca in alcune copie della stessa edizione.
- 2) Le Roy Ladurie 1967 pp. 238-257 ricavato da Mayr F., Untersuchungen über Ausmass und Folgen der Klima und Gletscherschwankungen seit dem Beginn der postglazialen Wärmezeit. Ausgewählte Beispiele aus den Stubai-Alpen in Tirol, in Zeitschrift für Geomorphologie, 1964, Berlino

Posso testimoniare quanto ricco di indicazioni possa essere lo studio delle torbiere valtellinesi grazie ad alcune indicazioni ed a reperti gentilmente concessemi dal maresciallo Muraro del corpo delle guardie forestali di Chiesa Valmalenco. Nel corso della prima visita il sig. Muraro mi mostrò, dietro la caserma delle guardie, un considerevole deposito di tronchi di betulla, di rami di arbusti, di radici ricavati da una torbiera presso il Piano di Campagneda (2276 m) durante i lavori di apprestamento di una strada forestale. Lo stato di incipiente carbonificazione del legno unito alla considerevole dimensione dei pezzi (10 e più cm di diametro), nei quali è chiaramente leggibile almeno un centinaio di anelli meristematici di misura sempre più ridotta, lascia supporre che il deposito, che oggi dista circa un chilometro dal ghiacciaio che scende verso O dal P. Scalino (3323 m) - P. Canciano (3103 m) si sia formato, in tempi recentissimi, durante una fase di crescita del ghiacciaio che è conosciuto nella sua lingua settentrionale come Vedretta di P. Scalino.

Nella sola Val Malenco chiare formazioni, in uno stadio più o meno avanzato di transizione tra palude basse e torbiera, si hanno a Piano di Campagneda (m 2276), Alpe Acqu^Anera (m 2116), Alpe Palù (m 2007) e nella regione di Franscia, all'uscita della Valle Scerscen (m 1600 ca.).

Le datazioni assolute di Zoller, estese sino a 1910 m s.m., hanno contribuito a datare una morena, la più recente nelle regioni studiate da Zoller, a più del 3000 a.C. Ritengo che nella Val Malenco vi siano possibilità di datazioni più vicine di eventi glaciali. L'importanza di questa possibilità non è trascurabile poichè, per la stessa disposizione della valle, sono finora del tutto mancanti documenti che testimonino dei movimenti dei ghiacciai sino al secolo scorso. I ghiacciai, anche quelli più estesi, sono difficilmente visibili dal fondo valle, la loro presenza è ben più discreta di quella dei ghiacciai molto più documentati del Rodano, di Grindelwald e del massiccio del Monte Bianco. Ciò vale anche per il più evidente dei ghiacciai retici, la vedretta di Palù.

I recenti movimenti dei ghiacciai e la torbiera di Fernau.

La torbiera di Fernau, presso l'omonimo ghiacciaio, si trova nelle Alpi dello Stubai, tra Merano e la valle dell'Inn. Per la sua vicinanza alla lingua del ghiacciaio di Fernau la torbiera Buntès Moor presenta uno sviluppo assai singolare. Lontana di meno di 1 Km dal ghiacciaio di Fernau che si trova in una fase di intenso ritiro, la torbiera produce torba solo nelle fasi di minima glaciale. Nelle fasi di espansione glaciale la torbiera viene ricoperta dai detriti convogliati dal ghiaccio, che non interrompe però il processo di carbonificazione¹. Questa chiara disposizione a strati evita ogni confusione tra depositi più recenti e depositi più antichi. La datazione assoluta con isotopi radioattivi permette di stabilire con invidiabile precisione le date di inizio dei periodi di ritiro glaciale e l'epoca dei massimi.

I lavori condotti da Mayr² sono il completamento con nuove tecniche di studi precedenti sul ghiacciaio di Fernau compiuti da Kinzl³ e da Aario⁴. Kinzl aveva detto di Fernau una fase di espansione glaciale tra 1600-1800. Proprio di questa fase mancano chiari indizi in Valtellina nel materiale documentario sinora raccolto.

Aario documenta per il Tirolo la validità della suddivisione

- 1) Come è noto la formazione di torba avviene solo a temperatura inferiore a 10°C. Un complesso processo di fermentazione avvia la carbonificazione del materiale organico (sfagni e altre erbe, tra cui i vari Carex, ecc.). La datazione della torba può essere stabilita anche per lo stato di trasformazione del materiale originario.
- 2) Mayr F., 1964.
- 3) Kinzl H., Die grössten nacheiszeitlichen Gletschervorstösse in den Schweizer Alpen und in der Mont-Blanc Gruppe, in Zeits. für Gletscherkunde, 1932. I suoi studi, ampiamente citati da Montérin, dimostrano un succedersi di periodi caldi e di periodi oceanici nell'ultimo millennio.
- 4) Aario L., Ein nachwärmezeitlicher Gletschervorstoss in Oberfernau, Acta geographica, 1944. cfr. allegato

di Firbas¹ dell'epoca dal Subatlantico ai giorni nostri in sei periodi climaticamente diversi, uno dei quali è l'espansione glaciale di "Fernaui".

Dalla fine del Subboreale, inizio del Subatlantico (1000 a.C.), si hanno², fino al momento centrale della Post-Wärmezeit (inizio della nostra era), due possenti espansioni glaciali. Essi corrispondono alle zone polliniche IX a, IX b.³

Gli episodi di minima glaciale sono molto più accentuati negli ultimi due millenni. Le zone polliniche costituiscono ottimi indicatori climatici complementari: le zone X a, X c, X e, X g sono zone di minima glaciale. Le prime due zone indicano un periodo di minima molto più esteso dei due ultimi periodi. Le zone X b, X d, X f corrispondono a periodi di espansione glaciale. Il periodo X d è molto più breve degli altri due. La distribuzione delle fasi di espansione e di minima glaciale mostra un andamento del tutto estraneo ai ritmi ben stabiliti e tanto armonici che alcuni studiosi hanno creduto di scoprirvi.⁴

Mayr - Le Roy Ladurie spiegano le oscillazioni glaciali della VIII IX e X zona pollinica (3500 anni sino ai giorni nostri) datandone le oscillazioni seguenti:

- a) tra 1400 e 1300 a.C. il massimo dei ghiacciai alpini. La lingua glaciale di Fernau era di 750 m più avanti del massimo raggiunto nel 1850. Fu l'espansione massima del Postglaciale.
- b) I massimi glaciali tra 900 e 300 a.C. (IX a e IX b) sono

1) Firbas F., Spät- und nachweiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen, Jena 1949.

2) Il diagramma qui riprodotto e commentato è riprodotto da Mayr, 1964 pp. 384 - 385 e lo si trova anche in Le Roy Ladurie, 1967 pp. 242 - 243, che ampiamente lo commenta (cfr.).

3) Zone polliniche centroeuropee.

4) Vedi, per molti altri, la nota di Luigi De Marchi, Le variazioni periodiche dei ghiacciai, in Rendiconti del R. Ist. Lomb. di scienze e lettere, 1895 pp. 1018 - 1031.

due periodi di espansione glaciale molto ravvicinati. Essi durano, ciascuno, due o tre secoli.

- c) un nuovo massimo glaciale si ha nella zona X b. Esso segue un periodo di regresso, coincidente con l'epoca romana e dura dal 400 al 750 d.C.
- d) la datazione al radiocarbonio della zona X d, un nuovo periodo di espansione glaciale, dura dal 1150-1200 al 1300-1350,
- e) la zona pollinica X f. indica l'espansione glaciale più recente dal 1550 al 1850. Proprio questa fase, che i documenti ticinesi e valtellinesi ricostruiscono imperfettamente, trova (o può trovare) nell'analisi pollinica di queste regioni una conferma. In altra parte di questo lavoro ho esposto i dati noti per i ghiacciai del Rodano e dell'Aletsch sull'epoca dei loro massimi recenti, contemporanei a questa fase di sviluppo.

Riproduco la tabella pubblicata da Zoller¹, con i risultati dell'analisi pollinica al Lago di Origlio per i 400 cm superiori del sondaggio che comprende un arco di tempo che dai giorni nostri giunge a oltre il 2750 a.C.

Il confronto con Fernau mi permette di trarre alcune osservazioni sulla storia del clima del versante meridionale delle Alpi.

Alcuni risultati dell'analisi pollinica. Il clima del versante meridionale delle Alpi in tempi recenti.

Le zone polliniche indicate dallo Zoller nelle tabelle cronologiche² sono una provvisoria soluzione di stratigrafia crono-

1) Zoller H., 1960 Profilo Ib

2) id., 1960. Le due tabelle sono qui riprodotte.

logica dello sviluppo della vegetazione. Le zone polliniche del Ticino corrispondono a quelle dell'Europa centrale nel seguente modo:

Svizzera insubrica dat.ass.	Europa centrale	dataz. ass. ¹
6	VII	
	VIII	1400 a.C.
	IX	(a,b) 900-300 a.C.
7 a		
7 b	.	
7 c	X	
	X	(c) 400-750 d.C.
7 d		(d) 1200-1300 d.C.

Nelle torbiere indagate da Zoller, la datazione con isotopi radioattivi ha collocato cronologicamente le zone polliniche nel seguente ordine:

Zone polliniche	Datazione (torbiere)
5	7600 a.C. (Bedr.)
	5000 a.C. (P.d.S.)
	6200 a.C. (Cad.F.)
6	2750 a.C. (Or.)
	800 a.C. (Or.)
	4000 a.C. (Bedr.)
	3500 a.C. (P.d.S.)
	3200 a.C. (Cad.F.)
	1300 a.C. (L. Cad.)
7a	470 d.C. (Or.)
	530 d.C. (Los.)
7b	740 d.C. (Bedr. solo 7 a)
7c	1070 d.C. (P.d.S.)
7d	nessuna misura

1) Per semplicità di esposizione mi limito a presentare i termini cronologici dei massimi glaciali presentati da Le Roy Ladurie - Mayr. cit.

La prima domanda alla quale occorre dare una risposta è se sia possibile confrontare due livelli uguali di una torbiera datati in periodi molto lontani l'uno dall'altro (cfr. il livello 6 che data al Lago di Origlio di 800 anni a.C. e di 4000 anni a.C. alla Bedrina). Una soluzione ci è fornita dal fatto che i livelli dal sesto in poi sono sufficientemente rappresentati a Origlio, Losone, Bedrina, Piano di Signano per tentare di tracciare una storia botanica degli ultimi due millenni. Solo nei diagrammi di Cadagno Fuori e del Lago di Cadagno mancano datazioni assolute recenti. Può però darsi che gli strati superiori siano testimoni significativi della storia climatica recente.

Se le affermazioni di Le Roy Ladurie sono valide i fenomeni studiati nelle Alpi dello Stubai si sono manifestati, nella stessa epoca e con la stessa forza, su di un'area molto più vasta e che comprende così anche le valli insubriche.

Si dovrebbe dunque poter leggere:

- 1.- nel livello 7 c del Piano di Signano la fase mite del livello X c di Bunters Moor (1070 d.C. P.d.S.: 1200-1300 d.C. la fase di avanzata glaciale X d);
- 2.- nel livello 7 b della Bedrina (740 d.C.) la fase di espansione glaciale, ormai a suo termine, del livello X b di Bunters Moor (400-750 d.C.);
- 3.- nel livello 7 a del Lago di Origlio e di Losone (470 d.C. e 530 d.C.) un periodo molto attivo del livello X b (cfr.2),
- 4.- nei livelli 6 di Origlio (800 a.C.) il periodo terminale dello strato VIII a (fase di diminuzione dell'avanzata glaciale o fase mite, iniziata verso il 900 a.C, prima della ripresa che durerà fino al 300 a.C.).
- 5.- e in quello (livello 6) del Lago di Cadagno (1300 a.C.) la fase mite VIII a, seguita al massimo sviluppo glaciale del 1400 a.C.

Il livello 7 c del Piano di Signano.

Zoller¹ osserva che la datazione è stata compiuta a un livello

1) Zoller H., 1960 p. 130

di poco successivo al massimo del castagno. Poichè egli dimostra che il castagno e il noce sono antropocori in tutta la Svizzera insubrica il fatto è di per sé poco indicativo. Ma il livello datato coincide con la cessazione della predominanza dell'Abies e la dominanza della Picea. Segue questo livello una improvvisa e considerevole espansione del *Lycopodium inundatum*¹, tipica pianta microtermica, che in Italia ha sempre sottolineato i relitti glaciali. Il livello coincide inoltre con il massimo della Vitis che scompare poco dopo quasi definitivamente. La presenza di granuli di polline di cereali è documentata. Nel periodo successivo la quantità di granuli è minore e riprende poi in periodo ulteriore.

Per questo livello mi sembra di poter affermare una effettiva coincidenza con il piano X c di Pernau. I ghiacciai erano sottoposti ad un clima mite che non facilitava la loro espansione.

Il livello 7 b della Bedrina.

Il momento della datazione cronologica assoluta precede alla Bedrina la comparsa dei pollini delle colture, o delle piante testimoni di colture e di insediamenti. E' uno dei pochi momenti di dominanza dell'Alnus, il terzo e ultimo¹. Si avverte anche una sensibile diminuzione delle Rosaceae, che nel livello di Signano, presentato precedentemente, mostravano un sensibile minimo. Se la loro presenza fosse un indice di un clima più freddo sarebbe questa un'ulteriore testimonianza della coincidenza del livello 7 b della Bedrina con la fase finale di una

-
- 1) In questa torbiera il Licop. inund. ha una seconda ripresa poco dopo l'introduzione del granoturco. Che sia molto sensibile ai periodi di avanzamento glaciale o che si distribuisca casualmente?
 - 2) I due momenti precedenti di dominanza sono : il primo, datato al 4000 a.C. e il secondo intermedio a questi.

avanzata glaciale, quale quella testimoniata dal livello X b della torbiera di Fernau.

Il livello 7 a del Lago di Origlio e di Losone.

Il Querceto misto raggiunge, al livello nel quale è stata compiuta la datazione assoluta, uno dei suoi punti più bassi, in coincidenza di un massimo (il primo) del castagno. Il numero di granuli di polline di cereali presenti è molto basso. Riprende al livello superiore con la ripresa di tutte le piante testimoni di insediamenti umani. Rumex, Rosaceae e Artemisia non sono presenti nello spettro pollinico. Zoller fissa¹ l'inizio della coltivazione diffusa di cereali al 550 d.C. Fin che non è data una risposta esauriente ai cambiamenti fondamentali nell'economia agricola delle regioni del Sottoceneri, resta, per affermare l'esistenza di un periodo freddo-atlantico la diffusione del bosco (selva) di castagno unito alla poca diffusione dei cereali che, come è noto, subiscono guasti profondi in climi freddo-umidi, con alte precipitazioni.

I dati di questo spettro pollinico si ripetono nello spettro di Losone (530 d.C.): massimo del castagno (il primo), minimo del querceto misto, non ancora diffusa la coltivazione dei cereali, non ancora ripresa l'Artemisia. I dati non si scostano da quelli precedenti e costringono alle stesse osservazioni.

Il livello 6 del Lago di Origlio.

Uno spettro pollinico del livello 6 è datato con cronologia assoluta all'800 a.C. e dovrebbe corrispondere ad uno dei mo-

1) Zoller H., 1960 p. 109.

menti di maggiore instabilità rivelati dalla torbiera di Bunes Moor. Là si scorge in un periodo assai lungo, dal 900 a.C. al 300 a.C., una lunga fase di espansione glaciale interrotta da una decisa ma breve fase di regresso.

Le uniche indicazioni univoche date dallo spettro pollinico di questo livello della torbiera del Lago di Origlio indicano:

- a) L'*Alnus*, dopo una breve recessione, inizia una fase di diffusione che lo vede dominante fino all'inizio del livello 7 a. Se questa presenza possa essere giudicata come indicativa di una fase di peggioramento climatico è assai difficile da stabilire. Un argomento a favore è la presenza dominante dell'*Alnus* negli ultimi spettri pollinici, i tre più recenti (livello 7 d) che è data generalmente quale fase recente di peggioramento climatico. Un argomento che può contribuire a negare la stretta relazione *Alnus* - periodo glaciale è il fatto, dimostrato negli spettri pollinici, che la recessione dell'*Alnus* avviene contemporaneamente allo sviluppo e alla diffusione del castagno.
- b) In questo stesso livello le *Caryophyllaceae* mostrano un massimo, così come le *Rosaceae* che iniziano poi una fase di regresso che dura fino al tempo della diffusione del castagno, quando esse raggiungono il loro minimo assoluto.
- c) Lo spettro del *Rumex* è pure degno di nota. Le 800 specie ca. del genere *Rumex* sono antropocore (ordine *Polygonales*, fam. *Polygonaceae*, gen. *Rumex*) e si trovano concentrate nella fascia boreale. Alcune specie sono divenute piante coltivate perchè il loro sviluppo vegetativo, concentrato in un arco di pochi mesi, permette di ottenere un raccolto anche nelle regioni climaticamente meno favorite. Tra queste specie la più nota è il grano saraceno della diffusione del quale in Valtellina parlò in altra parte; una specie coltivata, dai granuli di polline assai simili a quelli di molte specie di *Rumex* e dalle stesse caratteristiche vegetative è il rabarbaro (gen. *Rheum*). Lo spettro del polline *Rumex* si estingue durante gli anni nei quali è stato prelevato e datato il livello 800 a.C. e riappare solo dal 470 d.C. in avanti. Questo intervallo potrebbe essere l'indice di una diminuzione

dell'azione antropica sull'ambiente, ma la tesi non è sostenibile perchè proprio durante questo intervallo si ha la diffusione del castagno. L'indizio potrebbe anche indicare una fase di miglioramento delle condizioni climatiche peggiorate solo alla fine del V secolo d.C.

Il livello 6 del Lago di Cadagno.

La datazione assoluta colloca un livello di questa fase a 1300 anni a.C. Se questa fase coincide climaticamente con i risultati dell'analisi pollinica e stratigrafica della fase VIII b di Farnau vi si dovrebbero scorgere i segni di una fase di clima mite successiva ad una violenta fase di peggioramento climatico che provocò la massima avanzata glaciale nel postwürmiano. Osservo dapprima che la formazione di torba inizia a Cadagno dopo il ritiro glaciale segnato a Farnau nella fase VII b che mostra una imponente formazione detritica morenica seguita da un lungo periodo di ritiro glaciale, datato del 3500 a.C.

Al Lago di Cadagno vi è una interruzione dello spettro pollinico delle Rosaceae che dura fino a poco prima del livello datato 1300 a.C., livello nel quale si verifica una ripresa del deposito pollinico di Rumex, Umbrelliferae, Rosaceae e una forte diffusione dell'Ontano verde che sostituisce il Querceto misto e il Pinus. Mi sembra particolarmente significativo il fatto che proprio a questo livello si diffonde, tra il polline non-arboreo, il polline dell'Epilobium. Esso è una tipica formazione testimone di una diffusione della vegetazione su greti, detriti e di praterie in formazione.

La scomparsa della vegetazione a Pinus - Abies precedente può essere dovuta alla scomparsa delle forme tipiche di vegetazione che si erano stabilite durante il periodo di peggioramento climatico che Zoller indica con oscillazione di Piora e data del 3400 - 3000 a.C.¹

Benchè siano numerosi gli elementi che fanno riconoscere in questo periodo un'epoca nella quale sono certamente avvenute

1) Zoller H., 1960 pp. 81-86

ZEIT	Aartio 1943	Firbas 1949	Godwin 1957	Karlstadt 1957	STUBAIER ALPEN Folien Sedimente Vegetation 2. Aufl. 1961 A. L. Schuchert	VOM VERFASSER VERWEN- DETE AUSDRÜCKE	Lüttig 1960	ZEIT
10000	JÜNGERES LIMNEA IV	X		TUNNEL II 1 TUNNEL I 2 TUNNEL I 3	FICHTEN- ZIRBEN	ABSOLUTE ZEIT- ANGABEN		10000
0	ÄLTERES LIMNEA IIIb	IX	VIII	TUSTU- MENA III b TUSTU- MENA II c TUSTU- MENA I d	BIRKEN- FICHTEN- BIRKEN GRÜNERLEN	(eigenliches) SUBATLANT- IKUM S.STR.		0
10000	JÜNGERES UTORINA IIIa	VIII	VIIIb	VIII a	FICHTEN- TANNEN	SUBBOREAL		10000
2000	ÄLTERES LITORINA II	VII	VIIa	VII b V c TANJA d ALT- THERMAL e PROTUSTU- MENA f	FICHTEN	ATLANTIKUM		2000
3000	ANCYLUS	VI			ALCH	LARSTIG		3000
5000	I	V	VI		EICHEN- MISCHWALD ?	JÜNGERES BOREAL ?		5000
60000	RHA				FÖHREN? BIRKEN	ÄLTERES BOREAL		60000
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			
					WÄRMESCHW.			

Tafel 6. Versuch einer Gliederung des Postglazials in den Stubai Alpen und deren Verknüpfung mit außeralpinen Gliederungen

oscillazioni climatiche mancano sinora le indicazioni che permettono di fissare cronologicamente queste oscillazioni. Sembra opportuno sottolineare che esse sono avvenute nel tempo in cui sono documentate a Fernau. Forse un semplice complemento di ricerca permetterà di documentarle anche in Ticino.

L'opportunità di iniziare sistematiche ricerche anche in Valtellina e in particolare in Val Malenco si conferma quando si osserva che le 6 torbiere indagate da Zoller e le altre di Lüdi e Keller sono oggi tutte molto lontano dai ghiacciai e non possono dunque essere state interessate da movimenti delle lingue glaciali. I ghiacciai della Val Malenco sono oggi ancora molto vicini a depositi di torba in formazione ed è possibile che questi portino segni molto più chiari dell'attività glaciale dei tempi recenti.

Le indicazioni tratte da Lüdi, Keller e Zoller¹ mi permettono di affermare che negli ultimi tre millenni le fasi glaciali osservate a Fernau hanno avuto non trascurabili riflessi sul clima e sulla vegetazione delle Alpi Lombarde.

1) Il lavoro di Zoller è servito ad Aldo Toroni per una serie di articoli su "Il Nostro Paese" tra 1962 e 1968, pubblicati in estratto nel 1968. Don Toroni A., la palude della Bedrina e la storia del ritorno della vegetazione forestale nel Ticino dopo la glaciazione di Würm, edizione Pro Dalpe 1968.

Gli studi dello Zoller hanno molto contribuito alla protezione della Bedrina e alla sua iscrizione nell'elenco dei "Monumenti naturali", decisa dal Consiglio di Stato del Canton Ticino il 9 giugno 1959.

DENDROCRONOLOGIA

a. Alcune osservazioni di metodo.

La scienza della dendrocronologia è lo studio sistematico degli anelli meristematici, applicata alla datazione di avvenimenti passati e alla valutazione di una storia climatica. La dendrocronologia è stata intensamente applicata ai margini di foreste semiaride dove la bassa precipitazione solitamente limita la crescita, ed alle alte latitudini settentrionali ove la bassa temperatura durante la stagione vegetativa spesso limita la crescita. Ma le tecniche dendrocronologiche sono state usate nelle regioni temperate in qualunque luogo quando si formano chiari anelli meristematici. Le gimnosperme sono generalmente considerate più utili per lo studio, ma pure alcune angiosperme sono state usate con successo considerevole.

Il legno costituisce la parte sottocorticale delle piante arboreescenti: caule, tronco e rami sono costituiti, a partire dal centro verso l'esterno, dal midollo, dal legno, dal libro, dalla corteccia. Tra il legno e il libro esiste uno strato di cellule attive chiamato cambio o zona cambiale che genera in ogni periodo vegetativo un nuovo strato di legno all'interno ed uno di libro all'esterno, in modo che il legno è formato da tanti anelli meristematici concentrici, ciascuno dei quali corrisponde ad un periodo vegetativo, e precisamente ad un anno dei nostri climi, di modo che dal numero delle zone concentriche si può stabilire l'età dell'albero.

Le fibre legnose hanno pareti, formate in origine da cellulosa, che poi ispessiscono per la sovrapposizione di lignina. L'anello meristematico è un accrescimento annuo nel legno o xilema (duramen). Nelle gimnosperme l'anello include un'ampia zona interna di cellule di legno primaticcio, a struttura larga, con vasti spazi e una stretta zona esterna di cellule dense del legno tardivo.

Di solito la transizione dalla zona di legno primaticcio alla zona tardiva avviene in modo progressivo, senza che vi sia un particolare anello che lo distingua, mentre il passaggio dalla zona tardiva di un anello meristemático alla zona primaticcia dell'anello meristemático successivo è segnato da un sottile e chiaro limite.

Tra i difetti del legno si considerano l'eccentricità, le fenditure e la cipollatura che non impediscono tuttavia l'analisi dendrocronologica.

Il fusto per l'eccentricità¹, assume sezione ellittica, diventa meno elastico, debole o poco adatto ad essere segato.

E' frequente nelle conifere cresciute in montagna e dipende da una ineguale illuminazione, dalla posizione inclinata dell'albero ai venti dominanti, ecc.

Le fenditure se iniziano dal midollo sono dette cretti centrali e sono causate dal gelo e dal disgelo; i cretti periferici sono dovuti a una temperatura molto elevata che provoca una evaporazione considerevole nella parte più soleggiata o ventilata.

La cipollatura, si deve al distacco di anelli meristemáticos annuali che non si riuniscono più. E' più frequente nelle piante vecchie o medie che nelle giovani ed è favorita dalla eccentricità dei fusti.

Un breve periodo di siccità nel primo periodo vegetativo, o un ritorno del freddo, seguito da condizioni più favorevoli, può produrre all'interno dell'anello meristemático, interrompendo la formazione del legno primaticcio, una fascia di cellule della zona tardiva, seguita da una più larga fascia di cellule della zona primaticcia.

Una fascia simile è detta "doppio anello"; essa può essere riconosciuta e distinta da un anello annale normale perchè le cellule della zona tardiva abnorme, di piccole dimensioni, crescono con gradualità fino alle più grosse dimensioni delle cellule della zona primaticcia.

1) L'eccentricità è causata da un accrescimento ineguale del tronco che muta il suo aspetto da cilindrico a ellissoidale, e la sezione trasversale da circolare diventa ellittica o ovoidale.

Durante anni eccezionalmente sfavorevoli l'attività del cambio può anche non iniziare del tutto, specialmente nelle parti più vecchie, a crescita più lenta, di alcuni alberi.

Quando un anello non si è formato in alcune parti, ma lo si ritrova altrove sulla stessa sezione trasversale, si definisce l'anello come discontinuo o localmente assente.

Casi estremi di anelli discontinui, in formazioni ove appaiono spesso anelli localmente assenti, sono stati studiati in modo approfondito concludendo che un'accurata datazione basata sugli anelli meristematici per questi casi non è possibile.

Le misure degli anelli meristematici.

I campioni dendrocronologici qui presentati sono stati misurati con un microscopio binoculare KORITSKA con oculari 13X e 18X e obiettivi X3,3 e X4,5 con vetrino millimetrato, messo a mia disposizione dall'Istituto di Paleontologia dell'Università degli Studi. Si è proceduto dapprima al tracciamento dei raggi da misurare, poi alla pulitura della superficie con un rasoio (metodo descritto da A.E. DOUGLASS, 1919, 1928, 1936), che permette una eccellente lettura dei dati. In seguito si sono segnati con uno spillo i cerchi ogni 10 anni, con due ogni 50 anni e con 3 ogni cento, per procedere al controllo degli anelli doppi o localmente assenti. Si è infine proceduto alla lettura radiale delle misure degli anelli.

L'impiego di un catetometro permette una lettura più comoda delle misure. L'impiego di un microscopio binoculare non aumenta però gli errori di lettura. (In casi di ripetizione delle misure si sono avuti errori dello $\pm 0,1\%$ ciò che è ampiamente entro i limiti di sicurezza).

Di regola vengono fissati 4 raggi per ogni sezione trasversale. Per vari motivi (lesioni, cipollatura, cretti) non tutti sono in buone condizioni e misurabili.

Per questo si trova in alcuni campioni solo la misura di 1 o più raggi che è però giustificata poichè è sufficiente per uno studio cronologico.

Tecniche.

Poichè il semplice conto degli anelli di piante attive, in continua crescita, è stato impiegato con successo così per stabilire l'età di una foresta e l'anno dell'insediamento botanico delle piante o delle specie studiate, come pure per datare frane, terrazzi alluvionali o morene glaciali, si osserva che la valutazione dell'età con questo procedimento è certa solo se ogni anno si forma un anello meristemato e uno solo. Dunque questa semplice applicazione è più ricca di successi in aree nelle quali l'ambiente obbliga l'albero a formare un singolo, ben definito anello meristemato per ogni anno. In tali casi l'ampiezza dell'anello meristemato può presentare una piccola relazione con i fattori climatici, quantunque essa possa variare in funzione dell'età dell'albero e del sito.

Tecniche più raffinate sono state sviluppate per lo studio degli anelli meristemati di alberi di aree a clima a carattere estremo come i margini semiaridi delle foreste del Nord America occidentale o quelle delle alte latitudini settentrionali: Alasca e Finlandia. In questi casi un solo elemento climatico (precipitazioni o temperature) è l'elemento condizionante perchè si abbia una continua attività vegetativa. La semplificazione dell'analisi che ne risulta e la validità di questa come modello per regioni a clima meno estremo e più composito, quale quella qui studiata, sarà discussa più avanti.

Per ottenere un documento preciso delle fluttuazioni climatiche degli anelli meristemati sono necessarie tecniche che richiedono selezione del sito, datazioni incrociate e una fondata cronologia; è inoltre indispensabile una certa e accurata datazione grazie ad una corretta identificazione di anelli doppi o discontinui.

Selezione del sito.

In luoghi nei quali l'umidità del suolo o la temperatura non determinano, per periodi superiori a una stagione vegetativa, climi estremi, gli anelli meristemati possono essere ampi e mostrare lievi variazioni da un anno all'altro, oltre a una diminuzione graduale dell'ampiezza con l'aumento dell'e-

tà dell'albero. Una serie di anelli meristematici di questo tipo è detta "compiacente". In siti estremi (come quelli che si trovano presso il margine semiarido delle foreste del Nord America), gli anelli meristematici sono vicini e mostrano evidenti variazioni da un anno all'altro. Si dice che gli alberi di questi siti mostrano delle serie di anelli meristematici "sensibili". Le varie caratteristiche delle relazioni tra gli anelli meristematici presso i margini delle foreste semiaride sono state descritte da DOUGLASS (1919) e SCHULMAN (1956) e analizzate da FRITTS e altri (1965a).

Un modello dendrocronologico.

Le condizioni climatiche delle Alpi lombarde sono contraddistinte da elevate precipitazioni e alte escursioni termiche. Prima di discutere i risultati delle mie osservazioni dendrocronologiche presento un modello elaborato da Fritts,¹ del quale tralascio le conclusioni valide solo per le regioni semiaride sulle quali si è particolarmente esercitata la scuola dendrocronologica americana.

La figura 1 illustra con dei diagrammi queste relazioni. La parte di foresta commercialmente produttiva (talvolta riferita alla porzione interna-] fig.1) è caratterizzata da alte precipitazioni, di modo che l'umidità è raramente il fattore limitante della crescita degli anelli meristematici.

Gli anelli sono, di solito, ampi e la loro variabilità può ampiamente riflettere la differenza fra i fattori biotici e edafici come pure la competizione, l'età, le malattie e il tipo di suolo. Ai margini semiaridi della foresta (N. fig.1) le precipitazioni sono inferiori e più variabili da un anno all'altro e, come risultato, l'inferiore umidità del suolo più sovente limita i processi di controllo della crescita negli alberi.

1) Desunto da Fritts, H.C., Dendrochronology, in The Quaternary in the USA, 1966.

Anelli assenti sono più comuni negli alberi presso questi habitat marginali, è minore l'ampiezza media degli alberi e la copertura vegetativa arborea è meno dominante.

Poichè il clima è il fattore primario che controlla la crescita ai margini semiaridi della foresta, la correlazione dei campioni degli anelli meristemati fra di loro e con gli altri alberi, è maggiore che all'interno della foresta, e la variabilità nell'ampiezza degli anelli da un anno all'altro aumenta come è mostrato dall'aumento dei parametri statistici della sensibilità media e della deviazione media da J. A. M. nella figura 1. Perciò la variabilità climatica da un anno all'altro può essere registrata in modo più accurato nell'ampiezza degli anelli meristemati di questi alberi prossimi al margine semiarido della foresta.

Il luogo L nella figura 1 rappresenta il posto del sito, presso il margine della foresta, dove il clima è correlato in modo altissimo ai campioni degli anelli meristemati e dove le variazioni dell'ampiezza degli anelli meristemati è correlata con valori di correlazione altissimi fra gli stessi campioni e con gli altri alberi.

Al margine estremo, alla destra di M, l'influsso climatico è così grande che l'alta percentuale di anelli assenti e la grande divergenza tra la risposta degli anelli meristemati di singoli alberi, rende difficile o impossibile di condurre a termine datazioni incrociate attendibili.

Verso l'interno della foresta, area J-K, le serie di anelli meristemati sono meno variabili e attribuibili sempre più a serie "compiacenti", però, a dispetto di una minore correlazione tra gli alberi, questi si possono datare più prontamente, poichè appaiono raramente anelli assenti o falsi anelli che arrecano confusione. Nel sito ottimo per la crescita, alla sinistra di J, dove i fattori climatici hanno un esiguo controllo sulla crescita, i campioni degli anelli meristemati differiscono da albero ad albero e la correlazione tra gli alberi è troppo bassa per permettere una datazione incrociata.

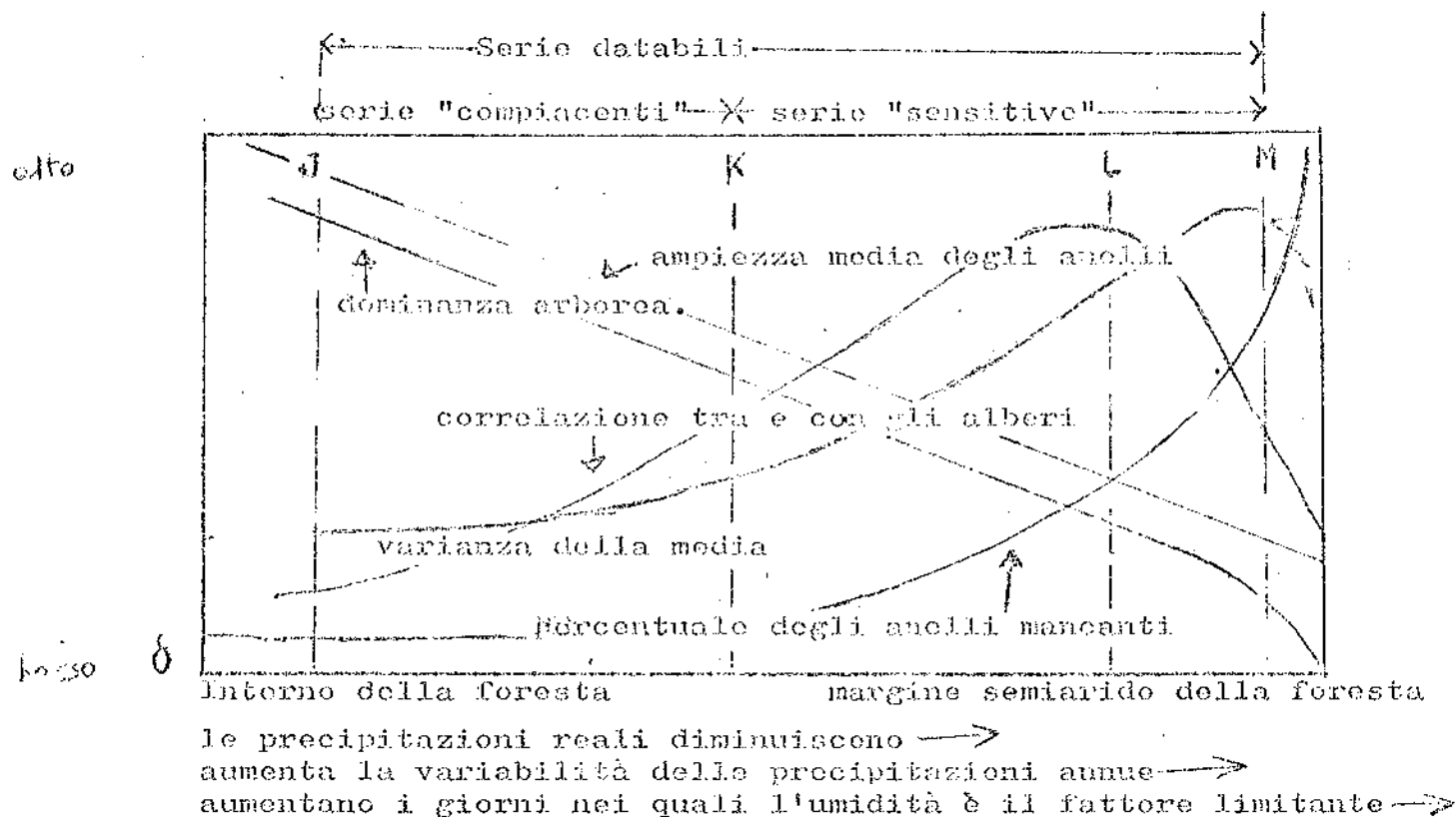


Figura 1.-

Illustrazione grafica delle variazioni negli anelli meristematici e nelle caratteristiche della vegetazione che può essere osservata lungo un gradiente dall'interno della foresta ai margini semiaridi della foresta. Le differenze climatiche sono indicate in basso alla figura, le categorie dendrocronologiche in alto. L'ampiezza media degli anelli meristematici e la dominanza delle specie arboree diminuisce con l'aumentare dell'aridità da J a M, mentre la correlazione tra gli alberi, la sensibilità media, la deviazione standard, e la percentuale degli anelli assenti cresce generalmente da J a L. La datazione incrociata non può essere applicata agli alberi dell'interno della foresta (alla sinistra di J) poichè le serie di anelli meristematici sono "compiacenti" e la correlazione tra gli alberi è bassa. La datazione incrociata non è praticata al margine estremo della foresta (alla destra di M) poichè la bassa correlazione tra gli alberi è accompagnata da un'alta frequenza di anelli carenti. (Fritts, cit. 1966, p. 872).

Per i campioni qui presentati si è scelto, dopo la lettura delle misure degli anelli meristematici, ed una prima valutazione grafica e statistica, di assumere le seguenti ipotesi di lavoro:

- a) tutti i campioni cresciuti sopra i 1000m s.m. sono sensibilmente reagenti alla temperatura del sito: ciò per il gradiente termico che crea spesso situazioni di stress in zone superiori ai 1000 m.
- b) tutti i campioni della bassa fascia pedemontana (300-500 m) sono sensibilmente reagenti alle precipitazioni ed alla umidità ambientale. Nell'area dell'indagine, in questa fascia altimetrica, non vi sono medie termiche mensili inferiori a 2°C. La vegetazione non è cioè bloccata per ragioni termiche.
- c) una analisi statistica avanzata può per ora essere condotta solo sulle conifere, mancando sinora qualsiasi elemento per le altre essenze (castagno, ecc.).
- d) le datazioni incrociate devono, se possibile, essere condotte all'interno dei rappresentanti di ogni singola specie.
- e) se il numero di dati (dendrocronologici e effemeridi) raccolti sarà sufficiente, si potrà tentare di ricavare serie di dati dai quali venga escluso l'influsso dell'età dell'albero, la verifica di una correlazione multipla che consideri solo temperature e precipitazioni.
- f) non vengono considerate dunque le condizioni fito-sociologiche, prevalenti nel modello di Fritts, 1966.¹

-
- 1) Le condizioni di crescita dei campioni studiati riducono la possibilità di formazione di serie di anelli meristematici "compiacenti" (fig.1, alberi cresciuti alla sinistra di J) , poichè i fattori climatici che condizionano la crescita (temperatura e precipitazione) raggiungono, sulle regioni alpine, ed in particolare in quelle più elevate, assai sovente valori critici.

Si può sviluppare così una cronologia "fluttuante" che fornisca una datazione relativa di singoli esemplari ma fa difetto una datazione assoluta poichè gli esemplari studiati non possono essere tutti datati con la cronologia moderna basata sugli alberi viventi.

Quando però la cronologia "fluttuante" è estesa e si sovrappone a una datazione incrociata attendibile, tutti gli esemplari non datati della cronologia "fluttuante" possono immediatamente essere assegnati a epoche certe.

Datazione incrociata e cronologia.

La tecnica della datazione incrociata è una applicazione del principio che afferma che quando la crescita di parecchi alberi è influenzata da un ambiente incostante, sono prodotti campioni di anelli meristematici simili e sincroni. Poiché gli studi dendrocronologici impiegano serie di siti significanti è assolutamente essenziale che tutte le anomalie della formazione di un anello annuale siano risolte allo scopo di assicurare una cronologia datata con precisione. Anelli doppi o localmente assenti possono essere scoperti per mezzo di una accurata ispezione visuale o per le caratteristiche anatomiche pertinenti. Anelli assenti in un dato esemplare possono essere identificati comparando i campioni degli anelli relativi con campioni di anelli di altri esemplari della stessa area. La verifica finale della accuratezza nell'identificazione di falsi anelli o anelli assenti, avviene tramite la continua datazione incrociata con esemplari che abbiano gli stessi campioni di ampiezza degli anelli. Quando infine si è preparata una cronologia regionale maestra i nuovi esemplari possono essere accuratamente datati con una prudente comparazione e correlazione; le serie di anelli meristematici possono essere nello stesso modo correlate con il campione tipo. Poiché il clima probabilmente limita la crescita degli alberi durante gli anni aridi, una particolare attenzione è dedicata alla corrispondenza di anelli stretti piuttosto che agli anelli di ampiezza media, i quali hanno un limitato valore diagnostico. Gli esemplari più vecchi possono essere aggiunti alla cronologia maestra al fine di estendere la serie a periodi precedenti. In questo modo una cronologia può essere sviluppata ed estesa sino a periodi preistorici. Un gruppo di esemplari dalla data di taglio sconosciuta può essere datato con la datazione incrociata riferendoli fra di loro.

Tecniche statistiche.

A.E. DOUGLASS (1919) ha, per primo, seriamente considerato le proprietà matematiche delle serie di anelli meristematici. Nel decennio 1950-1960 sono stati proposti vari trattamenti statistici delle misure di ampiezza degli anelli meristematici. Si riconosce generalmente che l'ampiezza degli anelli meristematici è sottoposta ad una graduale modifica associata all'età degli alberi. Dette modifiche sono talvolta riferite alla funzione di crescita e sono abitualmente approssimate con una curva, linee rette, serie di medie mobili.

Indicato il numero di fattori che influiscono sulla crescita degli anelli meristematici: temperatura, precipitazioni, età dell'albero, habitat, ...ecc., si osserva che alcuni di essi non sono variabili, se non entro periodi di tempo molto lunghi: natura del suolo, composizione fitosociologica delle foreste; mentre altri sono dati per immutabili: esposizione al sole, percentuale dell'acqua piovana che defluisce nel sottosuolo. La crescita annua può così essere attribuita con vari coefficienti ad una selezione dei fattori a cui si è sopra accennato.

Se si indica con: x l'aumento annuo dell'albero, studiato data dalla misura dell'anello meristematico

x_t l'aumento nell'anno t , misura dell'anello meristemico nell'anno t

T l'età dell'albero

p_t la quantità di precipitazioni nell'anno t

c_t la temperatura dell'anno t data, o dalla temperatura media dell'anno t , o dalla temperatura media dei mesi della stagione vegetativa

la crescita dell'albero può essere più o meno direttamente collegata all'età dell'albero.

Escludendo gli altri fattori e esprimendo la crescita in funzione dell'età dell'albero si possono ottenere funzioni di cre-

scita lineari

$$x = a_1 + a_2 t$$

o funzioni curve semplici

$$x = a_1 + a_2 t + a_3 t^2$$

o funzioni più complesse, a_1 a_2 a_3 rappresentano coefficienti numerici, che riassumono tutti i fattori che influenzano la crescita, escluso qui t .

E' opportuno cercare di stabilire quale sia la funzione di crescita di x per T

$$x = f(T)$$

per ottenere la misura dell'influsso delle altre variabili, ed in particolare di quelle climatiche (p e c) su x .

La funzione $x = f(T)$ ha un andamento assai complesso, solo con approssimazione riconducibile a una funzione lineare, per cui Fritts propone di calcolare dai dati delle serie una funzione di crescita e di dividere per ogni anno i valori misurati con i valori calcolati, ottenendo un valore indice per ogni anno della serie.

La varianza degli indici (anelli meristematici) che si ottengono, è relativamente indipendente dall'età dell'albero, diversamente dalla varianza degli anelli meristematici. Gli indici sono più soddisfacenti per l'interpretazione climatica. Tale correzione è in parecchi casi superflua. Quando cioè nella 2. a_2 ha valori vicini allo 0 la standardizzazione non dà serie più significanti, almeno quando sia stabilita per ogni essenza, dato il sito, conosciute le condizioni ambientali biologiche ed edafiche, la funzione di crescita.

Quando poi la funzione non è lineare il rischio di costruire funzioni di crescita diventa molto grande poichè alcuni importanti eventi climatici a lungo e medio termine rischiano di venire assorbiti dalla funzione.

La funzione curva più vicina ai campioni esaminati è una funzione gaussiana asimmetrica, spostata verso l'origine. Le caratteristiche matematiche di una simile funzione sono assai complesse. V'è da osservare che i gradi di libertà della serie dendrocronologiche non sono proporzionali alle dimensioni dei campioni poichè esiste tra i termini della serie una forte correlazione seriale.

La differenza assoluta tra indici adiacenti (sensibilità della media) o le ampiezze dei relativi anelli divisi per la media di due valori adiacenti, danno una misura più soddisfacente delle variazioni da un anno all'altro.

L'analisi degli anelli meristematici è il solo metodo che può essere impiegato per valutare le fluttuazioni paleoclimatiche su base annua. Periodi di anni favorevoli o sfavorevoli possono essere precisamente definiti e datati. Allo scopo di assicurarsi che una sequenza di anelli meristematici contenga dei trend dovuti solo a cambiamenti climatici, deve essere compilata una curva di crescita per ogni serie di misure di anelli meristematici e si devono determinare gli indici di crescita. In questo modo i cambiamenti gradualì del clima che intervengono sull'intero arco dell'esemplare (di anelli meristematici) possono scomparire dalla cronologia finale poichè questi cambiamenti possono non essere distinti dalla curva di crescita nella procedura di standardizzazione.

Per queste intrinseche difficoltà, la dendrocronologia non può fornire una misura attendibile dei mutamenti a lungo termine nel clima che sia uguale o ecceda la lunghezza dei più brevi esemplari impiegati nella dendrocronologia.

Nei campioni presentati si è applicato un rigido criterio pro-

gressivo (almeno per la maggiore serie di anni a disposizione). Si è cioè calcolato la variazione di ampiezza di un anno in rapporto percentuale all'ampiezza dell'anno precedente.

Tale procedimento consente un preciso collegamento climatico tra due anni successivi. I dati non sono stati ulteriormente elaborati poichè manca una serie di controllo (crescita di anelli meristematici collegata con le condizioni climatiche della stagione vegetativa) per la zona del Centro Europa.¹

Dopo aver rappresentato graficamente le misure degli anelli meristematici del tronco 6 (Cedrasco) si è proceduto al calcolo del valore medio aritmetico per poter ordinare graficamente, di seguito ai valori del tronco 6, quelli del tronco 4 (Caspoggio).

Il valore medio aritmetico del tronco 6 è di 23,364. Si è graficamente rappresentato il valore medio per approssimazione alla linea del valore 23.

Mantenendo fissi i valori della scala delle ascisse (anni) si è ordinata l'esposizione grafica dei valori degli anelli meristematici del tronco 6, spostandola sulla scala delle ordinate in modo che il valore medio aritmetico della serie T 4: 14,744 coincidesse con il valore medio aritmetico della serie T 6: 23,364.

Gli scarti dal valore medio delle due serie sono così senz'altro confrontabili.

Si procede poi alla rappresentazione dei valori medi mobili triennali.

* * * * *

I primi ricercatori hanno dedicato un tempo considerevole allo studio di cicli solari e alle loro relazioni alle serie di anelli meristematici.

Ugo Buli, ha condotto sulle pinete di Ravenna delle ricerche climatiche applicando criteri scientifici propri degli studiosi del Laboratorio di Tucson. Obiettivo della ricerca del Buli era il definire una relazione significativa tra sviluppo della vegetazione e i periodi di attività solare.

1) K. Brehme, cit. ha rinunciato, per la complessità del problema, a definire una funzione di crescita per i campioni delle Alpi settentrionali.

Il materiale sul quale è stata condotta la ricerca si costituiva di un gruppo di una trentina di piante della pineta di Ravenna di un'età massima di poco superiore ai 200 anni. In Norvegia, Austria, Germania e nella regione baltica¹, sono stati studiati dei campioni dendrocronologici allo scopo dichiarato di indagare sul rapporto dello sviluppo vegetativo con l'attività solare. In questi casi l'età dei campioni studiati ammontava per la Germania a 80-100 anni, per la regione baltica potevano essere confrontati con un'effemeride del 1776 in poi². Ma in generale il tentativo era frustrato dal fatto "che l'anzianità delle effemeridi europee e più quelle degli altri continenti è ancora troppo breve per dare la queste constatazioni un'estensione generale" (p.69). Le moderne analisi di varianza dello spettro solare non dimostrano poi maggiori periodicità.

1) A.E. Douglass, 1919; Buli, 1949, p. 53.

2) Buli, 1949 cit. p. 58

Presentazione dei campioni dendrocronologici.

I tronchi oggetto di studio dendrocronologico sono stati trovati in Valtellina o nel Sopraceneri nel corso del 1969. Di tutti è stato possibile accertare il luogo di taglio con sufficiente precisione; solo il reperto 4 (tabelle 10 e 11) era stato tagliato da almeno tre secoli ed ha posto alcuni interessanti problemi di datazione. Gli altri sono stati tagliati per gentile cortesia di ispettori forestali o sono stati recuperati in zone nelle quali erano in corso campagne di taglio. Diamo una sommaria descrizione dei tronchi misurati:

- 1.- Tronco di abete rosso (*Picea excelsa*) di 116 anni misurati nel raggio 4¹. Tagliato in Val Malenco, sul versante sinistro della valle, a monte di Caspoggio, ai piedi del monte Cavaglia (m 2728). Il luogo del taglio si trova tra i 1200 e i 1400 m, il versante è a bacio. (tabelle 1, 2, e 3). Il raggio 1 di 309 mm, il raggio 2 di 231 mm e il raggio 4 di 226,5 mm sono stati i soli misurati². Il raggio 3 di 215 mm presentava, per una macchia di resina, un difficile accertamento della misura degli ultimi anni. La stessa macchia spiega come alcuni anni (gli ultimi) non siano stati misurati: 5 anni per il raggio 1, 1 anno per il raggio 2. Il raggio è stato misurato con il microscopio già descritto con due coppie di oculari 13x e di obbiettivi x 3,3 per un totale di 39,9 ingrandimenti reali². Le misure trascritte nelle tabelle sono in decimi di mm (margine di errore: mm 0,05 ±).

1) Come per tutti gli altri tronchi, se non vi è altra indicazione, il raggio 1 indica il raggio maggiore, gli altri indicano dei raggi misurati a 90°, 180° e 270° dal raggio 1 (gli angoli sono misurati sulla faccia di taglio, in senso destrogiro guardando verso la base del tronco).

2) Tutte le misure escludono la corteccia.

- 2.- Il tronco 2 è stato tagliato nella stessa zona del tronco 1 (Val Malenco). Sono stati misurati i raggi 3 e 4 (tabelle 4 e 5).

Il tronco ha 118 anni, è stato tagliato alla fine del 1968. Durante il trasporto il raggio 1 ha perso 6 anelli meristematici esterni e misura 295 mm, il raggio 2 misura 250 mm, il raggio 3 (il maggiore integro) 305 mm, il raggio 4 246 mm. Come per il tronco 1 le misure trascritte indicano i decimi di mm (margine di errore \pm mm 0,05).

- 3.- Il tronco 3 è un castagno di Biasca (Ticino), tagliato all'inizio del 1969 a 305 m s.m. Si sono potuti misurare i 4 raggi.

Il castagno ha 135 anni ed ha un tronco a sette lobi. Il diametro maggiore AB misura 107 cm con la corteccia, 103,5 cm misurano i soli anelli meristematici. La circonferenza esterna è di 313 cm. Tra il lobo di cui A è il massimo punto esterno e il lobo di cui B è il massimo punto esterno si contano in senso destrogiro da A a B (compresi i lobi A e B) 4 lobi, da B a A (compresi i lobi A e B) 5 lobi, per un totale di 7 lobi.

I raggi sono misurati dal lobo I (A) al centro: raggio 4, mm 555. Tale suddivisione è stata imposta dalla compressione esercitata nelle zone marginali dei lobi sugli anelli meristematici dall'accrescita rigogliosa del centro del lobo. Le misure trascritte nelle tabelle sono in decimi di mm (margine di errore \pm 0,05 mm). (Tabelle 6, 7, 8 e 9).

- 4.- Il tronco 4 proviene da una capriata della chiesa di Caspoggio (Val Malenco). E' una trave squadrata, dagli anelli meristematici chiaramente visibili. Il solo raggio 1 è completo. Il raggio 2 è incompleto per squadratura. Nella tabella 11 gli anni del tronco sono correlati agli anelli della tabella 10.

Il raggio 1 misura mm 185, il raggio 2 mm 198. (tabella 10 e 11).

5.- Il tronco 5 è un pino mugo. È stato tagliato a Biasca in una regione tra i 300 e i 400 m s.m.

Il campione rivela un forte influsso dell'invecchiamento. Perciò è sembrato opportuno misurare il solo raggio maggiore, che misura mm 142.

Le misure riprodotte nella tabella 12 sono in terzi di mm ($\text{mm } 0,33 \pm 0,01$) poichè sono stati misurati con altri oculari e altri

6.- Il tronco 6 di 378 anni è stato tagliato a 1100-1200 m s.m. nella valle del Ceroio, affluente di sinistra dell'Adda, nel comune di Cedrasco.

Un'antica lesione ha imposto di spostare il raggio di misura tra gli anni 1710 e 1720. Sui problemi posti dalla coordinazione delle due serie di dati si veda qui a pp.

I raggi misurati (1 e 2) misurano mm 295 e mm 312.

Presentazione delle tabelle con le misure degli anelli meristematici.

Le tabelle, numerate in ordine progressivo, riportano le misure degli anelli meristematici.

Le misure sono esposte in ordine cronologico crescente. Per individuare la misura di un dato anno si legga nella colonna a sinistra il decennio e sotto la riga superiore, in corrispondenza dell'unità che esprime l'anno del decennio si trova la misura cercata.

P.e. Tabella 1 - Tronco 1, raggio 1

A.D	4
....		.	
....		.	
....		.	
1890	19	
....		.	
....		.	

Le misure sono espresse in dam, fuorchè per i tronchi 5 e 6, nei quali le misure sono in quarti di mm (mm 0,25± 1).

Tabella I - Tronco 1, raggio 1

A.D.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1850									7	15
1860	6	13	6	24	18	19	17	23	29	29
1870	21	26	24	15	27	26	26	20	27	20
1880	25	15	19	23	29	20	22	16	28	32
1890	30	21	23	13	19	27	23	21	22	26
1900	29	33	22	27	25	24	23	21	20	26
1910	33	26	26	31	41	39	32	34	40	25
1920	30	24	24	15	13	22	20	22	22	19
1930	7	14	18	17	20	14	10	17	12	23
1940	34	19	32	29	26	34	31	30	46	70
1950	75	31	62	78	58	64	74	70	45	53
1960	45	66	22	21	30	32	24	32	19	

Tabella 2 - Tronco 1, raggio 2

A.D.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1850					5	4	5	4	11	11
1860	12	8	5	17	18	20	22	25	32	31
1870	24	32	24	22	31	30	23	24	27	25
1880	27	20	17	22	22	19	21	14	25	25
1890	25	16	18	17	14	20	19	17	17	23
1900	19	25	24	19	18	21	25	17	17	21
1910	33	28	23	22	30	30	23	30	30	20
1920	29	17	15	13	16	18	19	18	16	11
1930	5	10	13	15	16	13	14	15	10	17
1940	21	13	19	16	15	16	17	19	47	56
1950	37	17	26	34	29	25	28	24	22	26
1960	14	32	13	17	18	10	10	13	6	

Tabella 3 - Tronco 1, raggio 4

A.D.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
				1	4	5	8	7	7	14
5	14	11	14	12	13	20	20	30	28	
17	25	23	19	23	27	30	23	23	26	
28	22	14	28	36	19	25	17	21	16	
23	20	22	13	15	15	18	16	15	15	
29	30	22	37	28	29	27	21	18	25	
39	36	29	30	47	49	38	38	33	24	
22	15	13	14	10	16	16	18	18	15	
5	11	13	16	21	13	15	13	11	10	
14	11	17	11	12	14	18	10	16	21	
29	11	13	23	19	18	22	29	17	23	
16	30	19	15	15	20	12	16	13		

Tabella 4 - Tronco 2, raggio 3

A.D.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1850		12	14	13	13	18	26	22	35	27
1860	25	30	30	40	40	35	35	54	55	62
1870	75	58	32	45	45	41	50	51	43	22
1880	34	28	31	24	24	36	36	20	21	19
1890	30	43	41	34	32	18	21	25	30	20
1900	19	16	20	19	18	22	25	25	27	38
1910	44	45	30	35	27	18	21	20	30	27
1920	23	26	23	19	15	17	23	29	27	10
1930	10	11	13	17	20	15	15	28	16	25
1940	34	16	18	15	17	20	14	13	18	22
1950	20	17	25	26	22	25	19	23	23	16
1960	13	19	15	11	15	15	24	28	22	

Tabella 5 -Tronco 2, raggio 4

A.D.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1850		12	114	12	19	18	21	25	29	22
1860	35	31	14	50	39	34	46	31	56	48
1870	56	35	25	24	28	24	25	26	26	10
1880	16	21	21	24	25	25	35	15	20	11
1890	18	28	26	17	16	11	10	10	19	13
1900	8	12	13	6	8	11	18	16	11	19
1910	28	47	28	22	27	25	21	11	12	16
1920	3	13	11	13	30	30	41	30	30	15
1930	8*	6	10	14	17	14	4	12	5	16
1940	29	18	22	20	24	16	7	8	16	21
1950	17	11	30	26	25	29	34	32	29	16
1960	7	21	11	4	17	23	24	23	14	

* il raggio è segnato da una probabile recessione. Si scorgono due distinti anelli dalle misure di 5 e di 3 (nell'ordine della tabella). L'anello scompare negli altri raggi.

Tabella 6 - Tronco 3, raggio 1

A.D.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1830				5	10	20	26	26	13	26
1840	38	32	32	36	46	32	40	50	56	53
1850	41	58	74	76	84	102	93	104	70	114
1860	85	85	77	71	55	53	55	43	49	64
1870	41	50	45	48	34	44	36	42	57	38
1880	48	45	30	34	37	34	37	45	34	35
1890	39	25	28	39	31	37	38	28	43	43
1900	32	39	42	26	33	32	29	28	38	30
1910	36	35	27	37	16	15	21	20	15	21
1920	21	15	28	32	40	32	25	22	25	15
1930	21	36	28	18	45	47	22	34	27	13
1940	32	29	16	24c	22	20	31	24	26	29c
1950	26	30	27	31	22	30	16	11	22	14
1960	13	30	29	28	36	33	37	40	30	

c - indica un anello meristemático seguito da un a cipollatura

Tabella 7 - Tronco 3, raggio 2

A.D.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1830				5	10	15	25	28	44	13
1840	24	31	37	48	67	40	54	60	53	76
1850	58	63	92	82	95	93	97	96	89	104
1860	89	120 ^c	77	70	59	57	44	45	50	50
1870	44	45	47	53	39	46	30	44	43	27
1880	34	32	23	18	17	19	19	14 ^c	11	11
1890	10	12	18	14	12	13	16	15	19	18
1900	14	21	27	18	25	21	16	18	22 ^c	22
1910	27	27	24	25	23	17	31	33	34	49
1920	40	41	42	47	30	35	32	27	41	35
1930	33	49	52	39	57	55	27	58	35	16
1940	21	23	18	20	22	23	11	9	7	17
1950	15	18	13	13	7	18	15	16	29	31
1960	15	15	35	22	26	24	43	30	27	

^cⁱ Nella misura 120 è compresa una cipollatura di 20.

^c L'anello meristemático in questo caso è separato dal successivo da una cipollatura.

Tabella 8 - Tronco 3, raggio 3

A.D.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1830				5	10	20	15	15	35	31
1840	30	25	33	42	53	30	42	45	34	50
1850	34	58	65	62	78	82	87	83	81	97
1860	69	83	77	55 ^c	32	43	43	42	38	41
1870	35	42	38	49	49	40	39	49	57	43
1880	21	26	23	30	35	24	22	24	22	25
1890	24	18	27	31	27	37	45	34	40	45
1900	35	51	35	26	39	25	21	27	31	23
1910	35	28	19	31	19	15	35	31	12	11
1920	10	14	16	25	20	19	26	17	38	18
1930	25	28	30	27	33	43	18	35	11	10
1940	8	77	8	19	11	16	20	20	20	24
1950	26	22	30	34	24	43	42	17	43	30
1960	27	53	51	36	43	45	49	14	10	

c Anello meristematico seguito da cipollatura

Tabella 9 -Tronco 3, raggio 4

A.D.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1830				5	10	11	35	35	35	21
1840	14	23	22	32	34	26	40	36	44	49
1850	40	58	68	66	74	72	72	97	69	99
1860	89	108 ^c	95	68	53	63	53	45	51	57
1870	41	60	45	61	49	53	47	58	63	48
1880	52	38	27	31	35	33	36	31	25	33
1890	26	22	21	26	19	28	29	23	31	32
1900	25	28	35	24	45	37	28	33	39	30
1910	39	22	18	32	20	26	32	36	22	40
1920	40	34	39 ^c	47 ⁱ	27 ⁱ	39 ^c	31	23	46	53
1930	52	67	48	46	82	66	29	73	37	15
1940	50	35	19	39	32	36	39	28	26	32
1950	38	46	42	41	42	48	50	23	55	25
1960	20	51	38	27	49	28	34	31	43	

cⁱ La misura 108 comprende 27 u. di cipollatura.

c L'anello meristemato è separato dai successivi da una cipollatura.

Tabella 10 - Tronco 4, raggio 1

Anni	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
125 - 121						5	7	4	4	9
120	10	8	8	8	10	8	8	10	10	6
110	11	8	8	8	10	6	6	5	8	8
100	8	10	11	11	17	14	13	10	10	7
90	10	8	10	12	7	9	9	10	10	9
80	13	15	15	14	14	12	12	12	10	10
70	11	15	8	11	9	10	5	7	11	13
60	13	11	11	12	12	17	16	10	11	19
50	13	15	16	13	19	13	13	13	21	24
40	22	15	18	17	21	23	30	28	28	33
30	24	23	31	36	31	24	29	25	20	21
20	26	17	19	23	24	19	23	19	32	24
10 - 1	24	22	25	24	24	23	23	12	14	18

Tabella 11 - Tronco 4, raggio 2

Anni	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
125 - 121										
120										
110										
100										
90										18
80	20	23	23	16	20	32	11	27	20	17
70	19	19	17	16	16	14	13	13	18	19
60	22	17	18	13	10	16	24	16	15	21
50	21	17	23	20	17	21	21	30	45	29
40	25	25	20	25	23	27	28	26	33	36
30	24	32	40	44	41	40	35	31	36	31
20	33	27	29	39	40	35	37	25	33	36
10 - 1	29	18	36	32	29	16	24	13	14	7

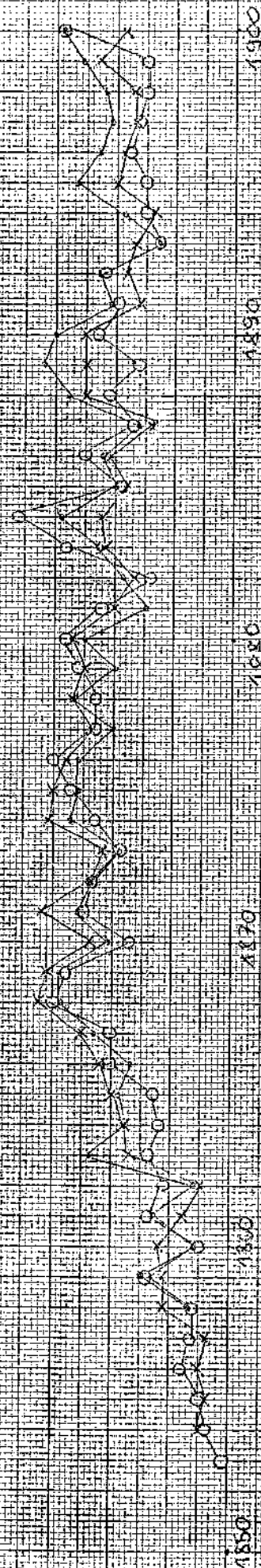
Tabella 13 - Tronco 6, raggio 1.

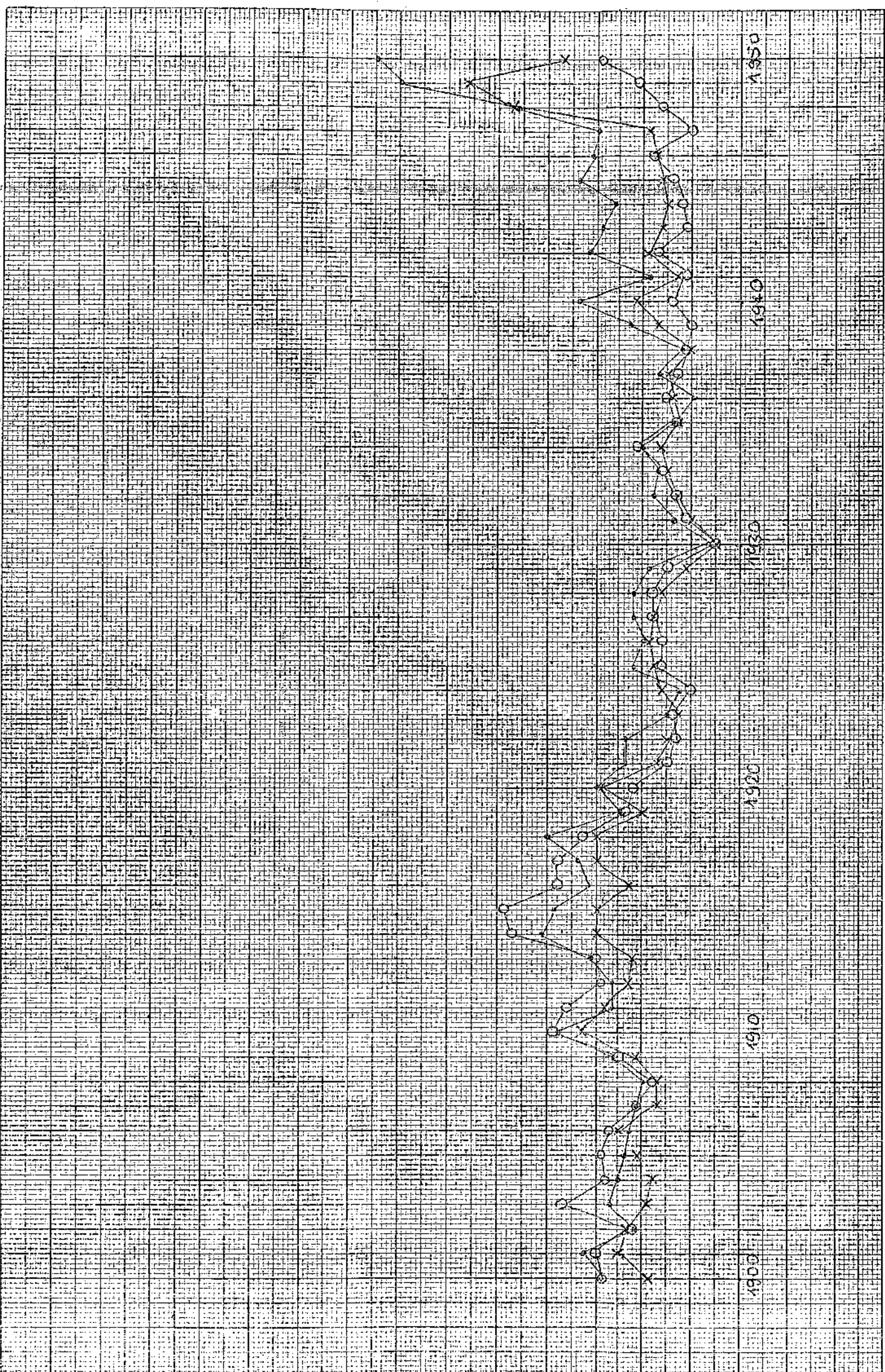
A.D.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1590	5	17	20	20	23	45	29	41	22	15
1600	35	44	40	64	40	32	40	70	60	57
1610	51	45	57	51	31	34	39	49	85	58
1620	55	57	47	34	47	56	67	63	65	77
1630	95	75	70	55	45	45	47	23	30	45
1640	40	44	42	32	39	38	41	48	50	44
1650	41	20	16	27	25	35	21	32	26	35
1660	47	31	35	41	16	22	17	19	11	12
1670	33	23	34	24	37	42	39	38	18	39
1680	20	12	27	44	20	30	39	32	35	24
1690	29	37	57	31	22	29	20	24	30	28
1700	25	24	22	29	22	21	14	20	15	19
1710	16	19	15	9	15	22	27	24	22	20
1720	29	36	38	49	38	32				
1710					19	33	45	48	48	51
1720	67	60	65	70	64	82	63	56	38	40
1730	32	40	48	34	38	35	54	54	34	34
1740	30	27	25	17	26	22	19	21	15	8
1750	14	13	11	15	10	14	13	13	15	17
1760	19	14	33	13	19	26	26	24	21	24
1770	20	16	16	17	17	16	16	15	9	12
1780	15	15	17	16	13	14	15	19	16	20
1790	14	16	14	16	14	15	11	9	14	14
1800	13	17	11	10	11	10	10	10	10	11
1810	13	10	9	9	8	7	9	8	5	5
1820	6	8	5	8	10	8	11	9	8	9
1830	11	9	9	12	13	14	13	17	15	15
1840	18	23	20	19	21	26	21	24	22	22

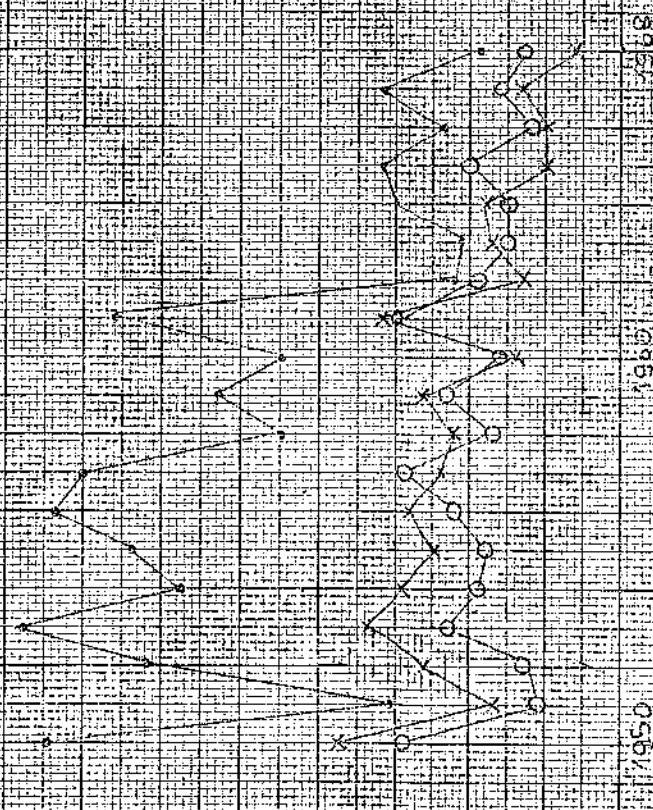
Tabella 13 - Tronco 6, raggio 1, continuazione

A.D.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1850	27	28	29	25	19	16	20	15	20	19
1860	19	16	17	18	17	16	13	21	21	15
1870	19	20	19	17	20	17	17	24	16	13
1880	14	13	16	17	14	14	16	15	17	16
1890	16	15	13	12	13	10	12	12	9	11
1900	14	12	13	17	14	15	10	15	14	15
1910	16	19	17	20	12	18	19	16	8	15
1920	12	10	12	14	12	11	16	12	14	12
1930	12	14	12	13	13	7	13	14	14	17
1940	12	13	11	9	10	9	14	10	9	14
1950	9	9	12	14	12	12	9	11	10	10
1960	10	7	10	6	7	7	7	7	6	

Abell 12.5
 Tonno 11.6 / 11.8 / 12.4







1950

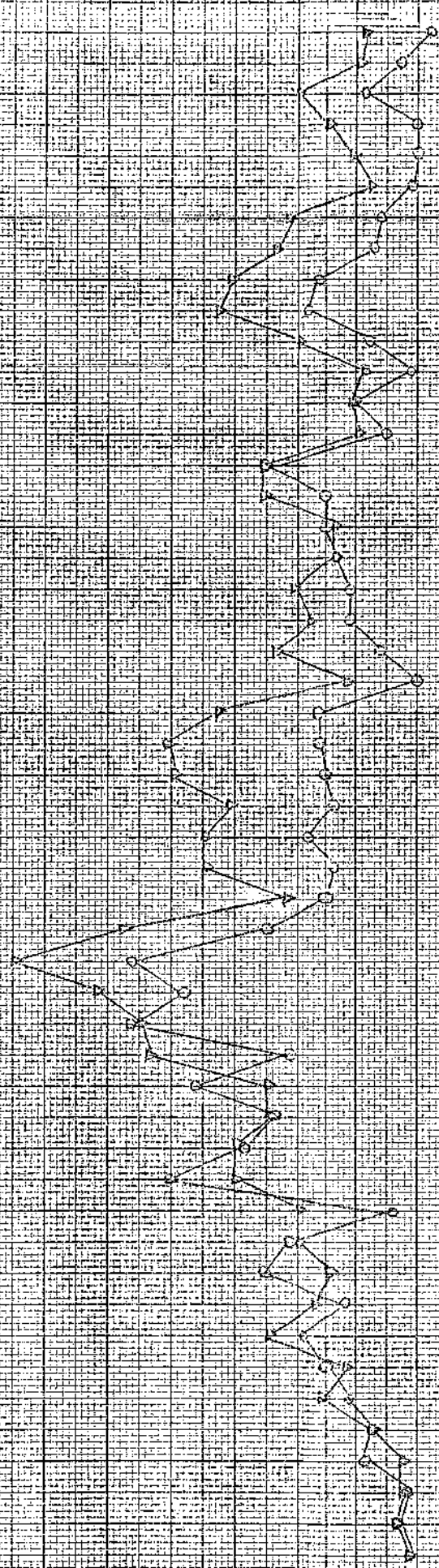
1955

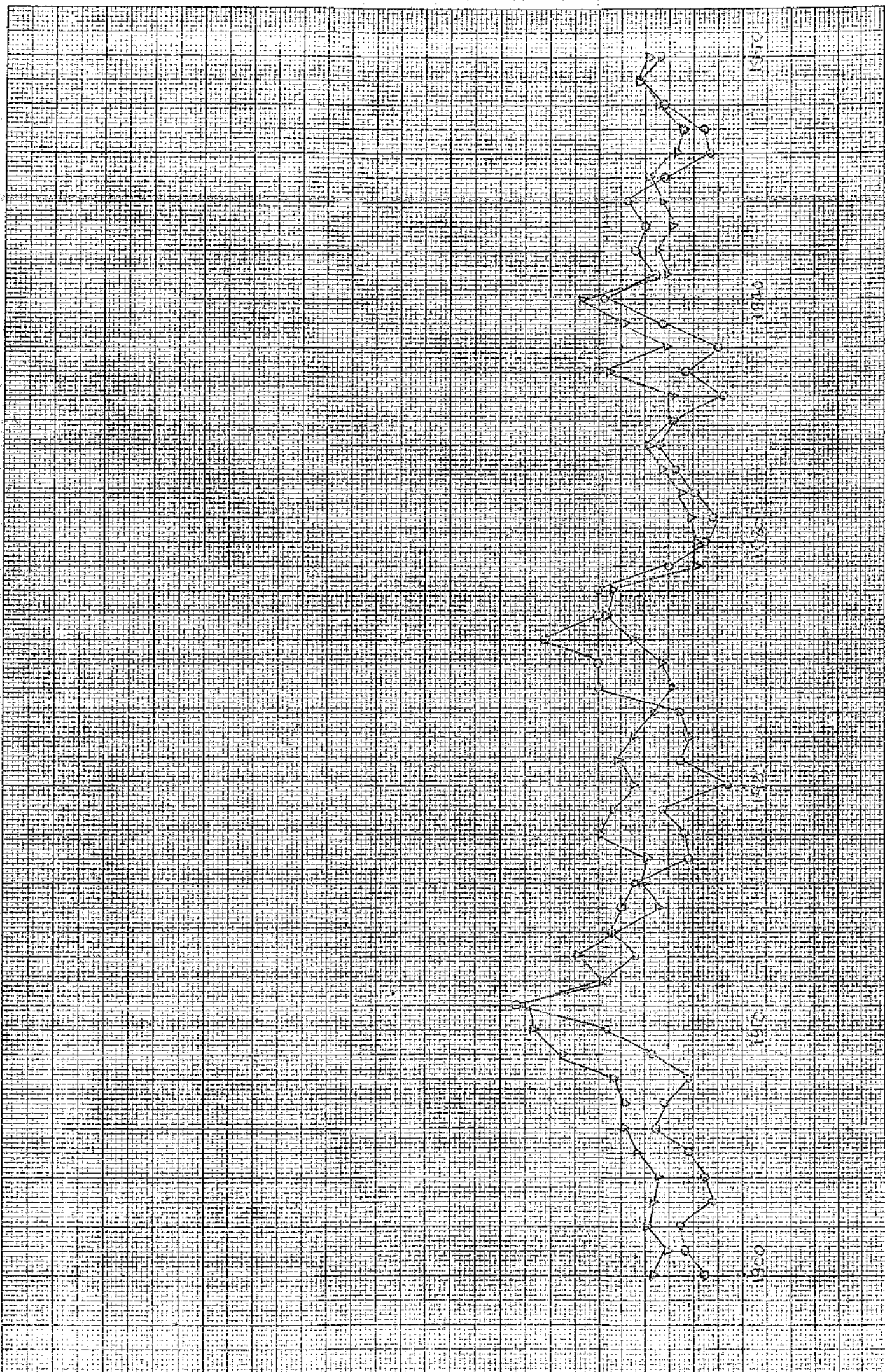
1960

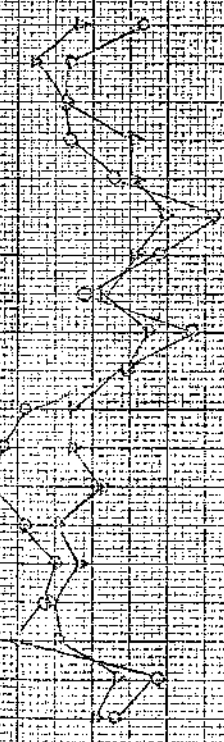
1965

Table 45

Trendo 2, 3, 4



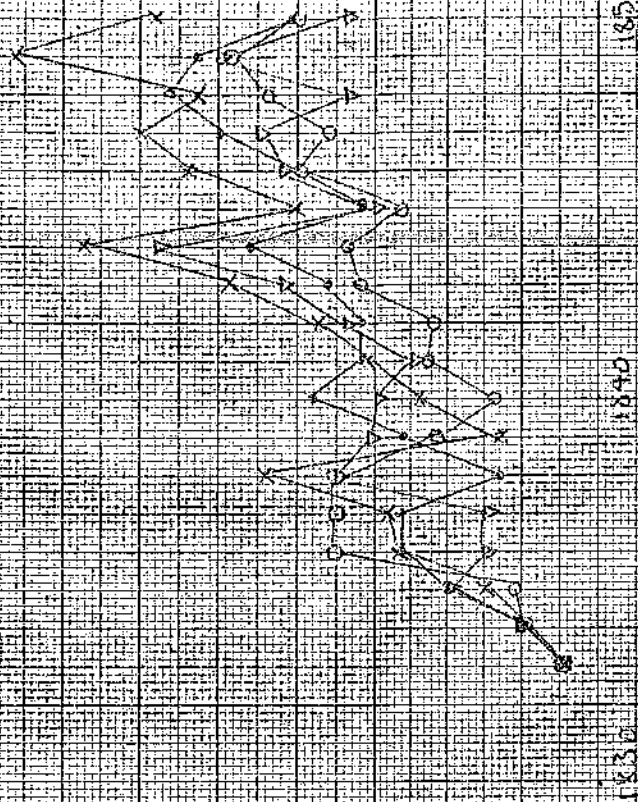


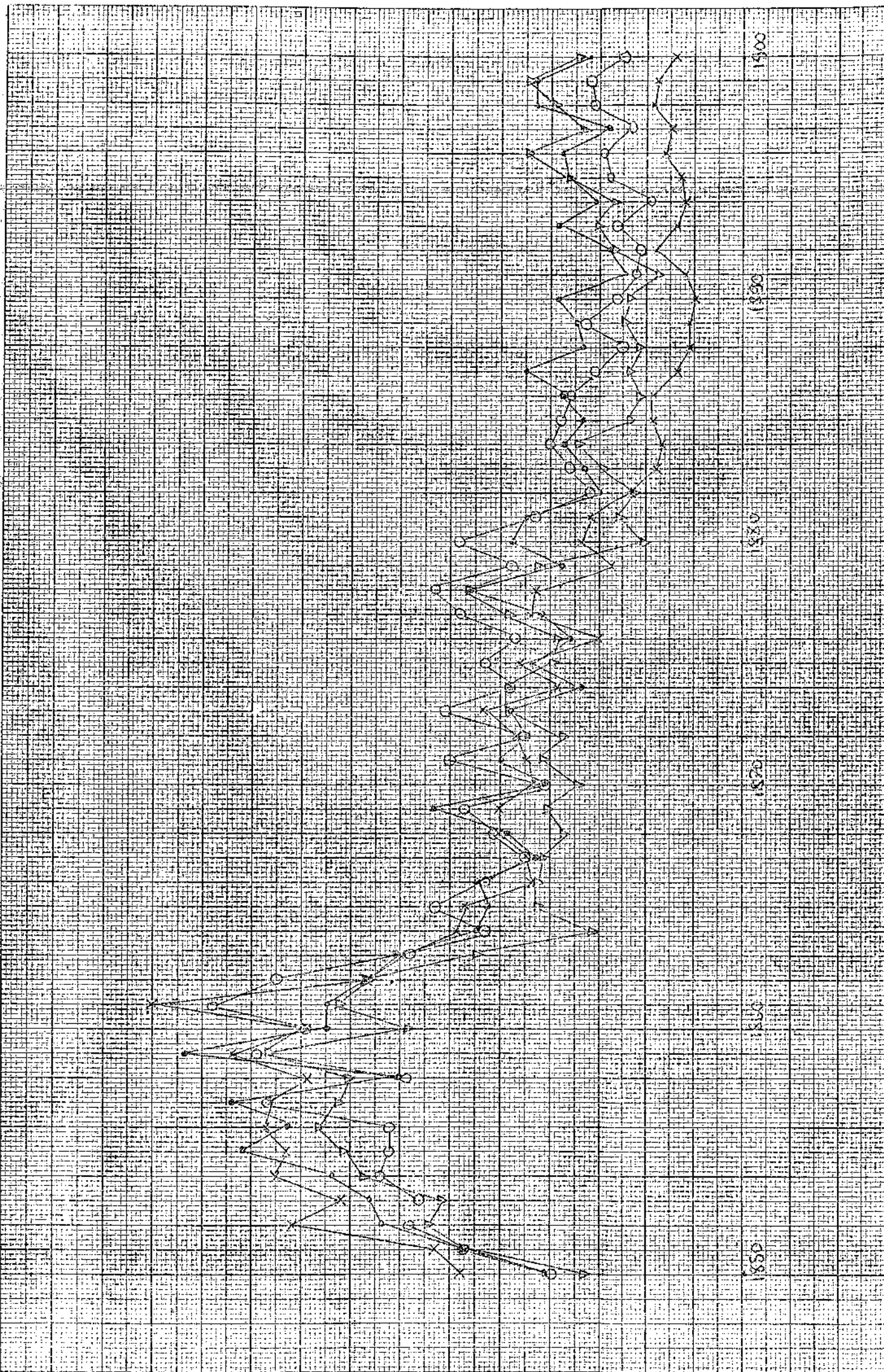


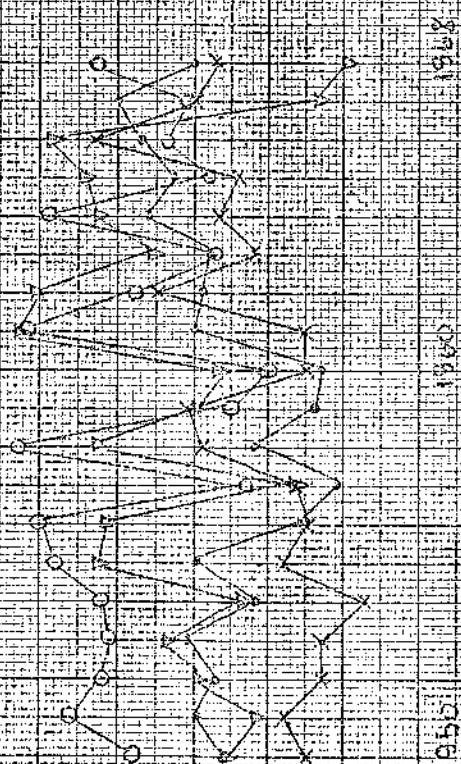
0551

Tabella 6.7.8.9

Tronco 31.06.1978, 18.03.1978, 18.03.1978







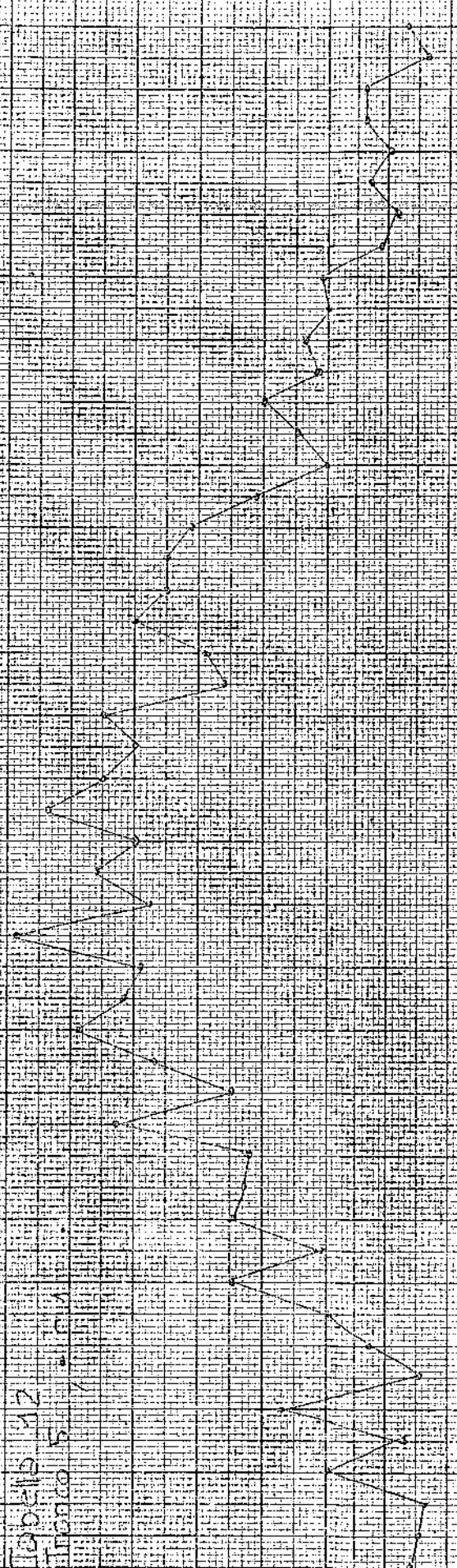
8761

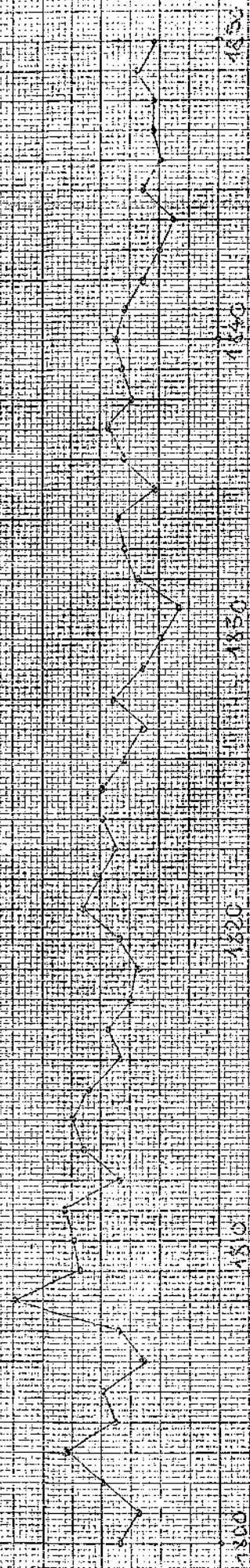
0001

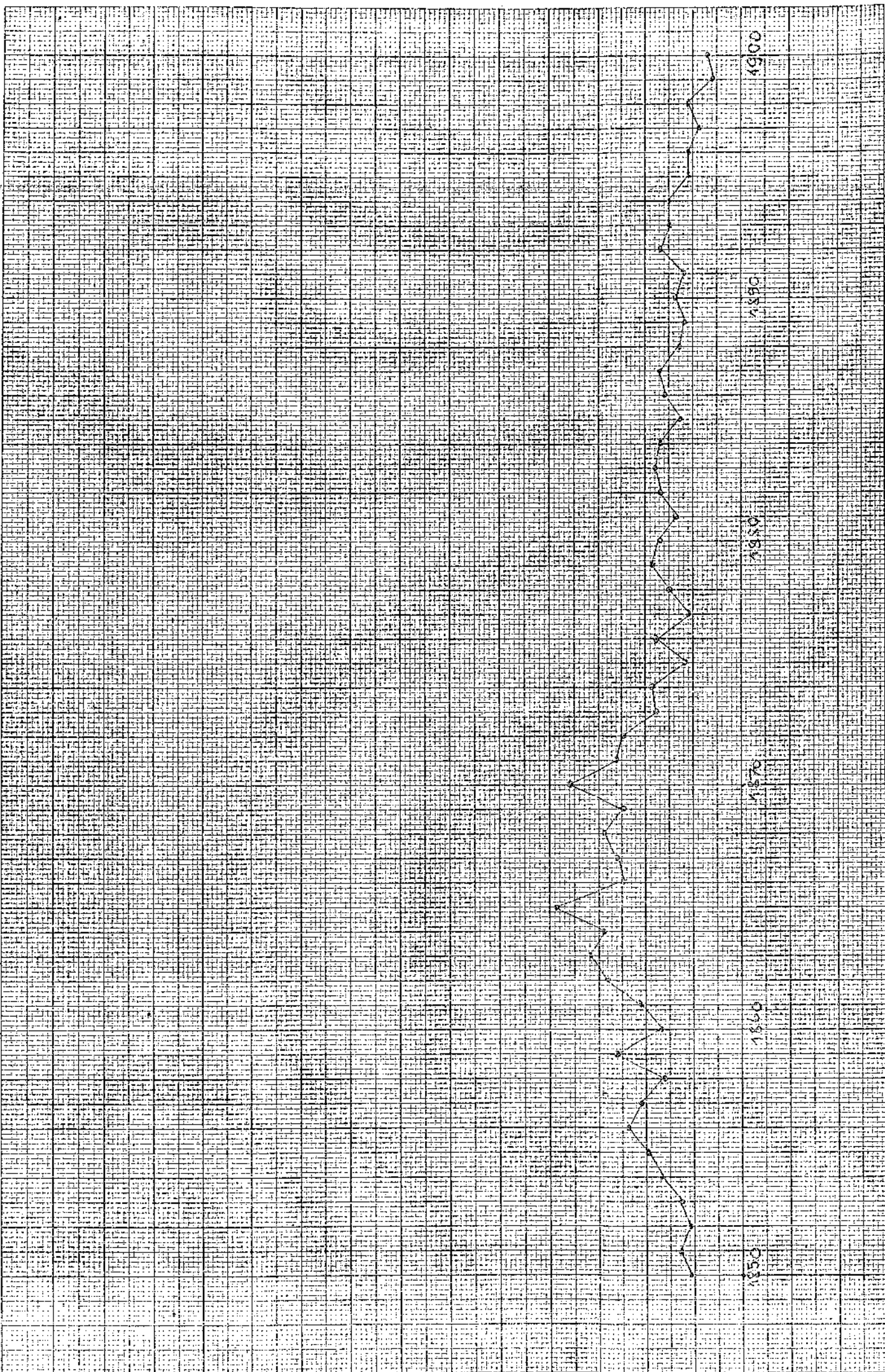
0961

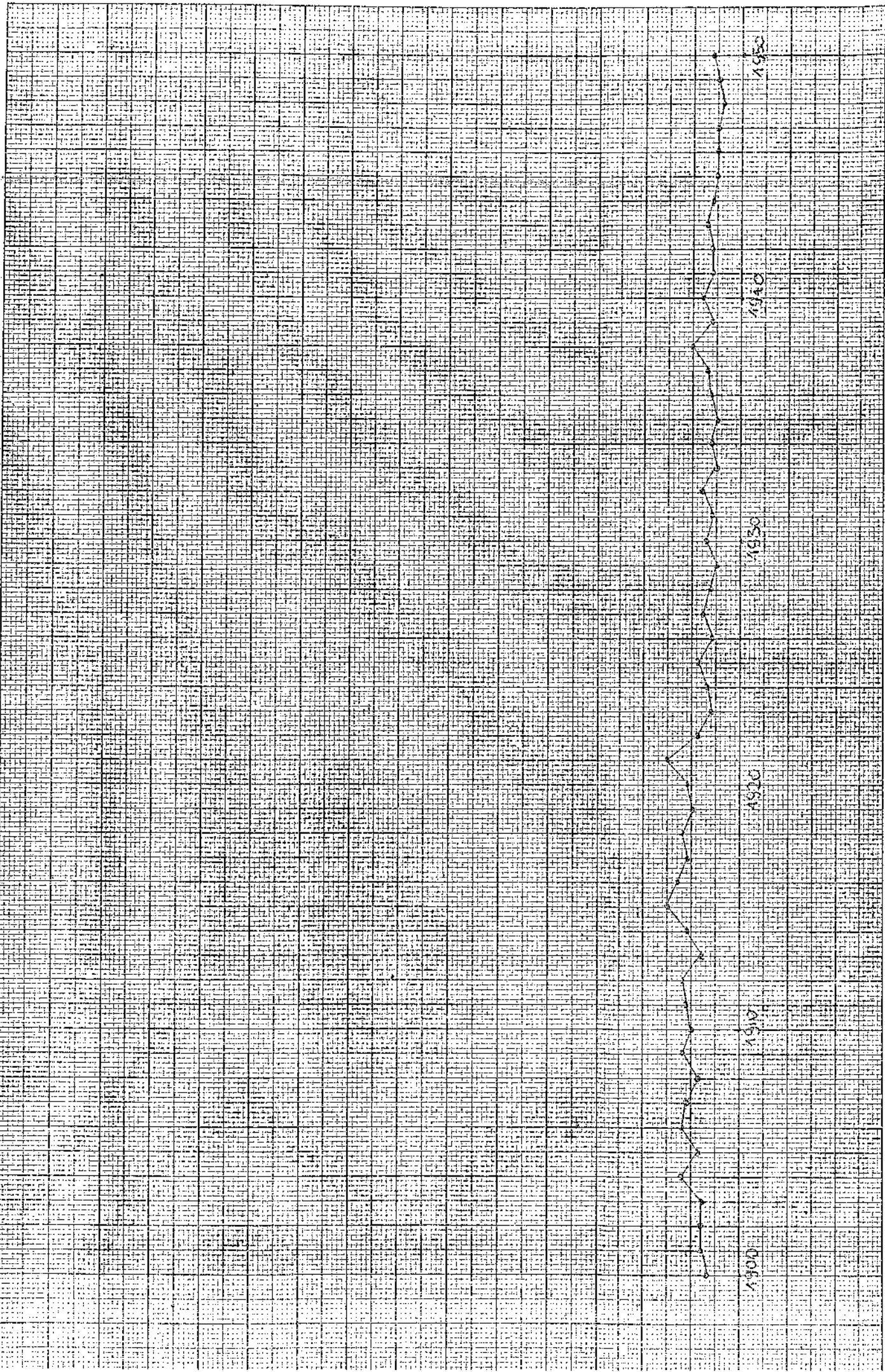
Table 12

Tronco 5









1950

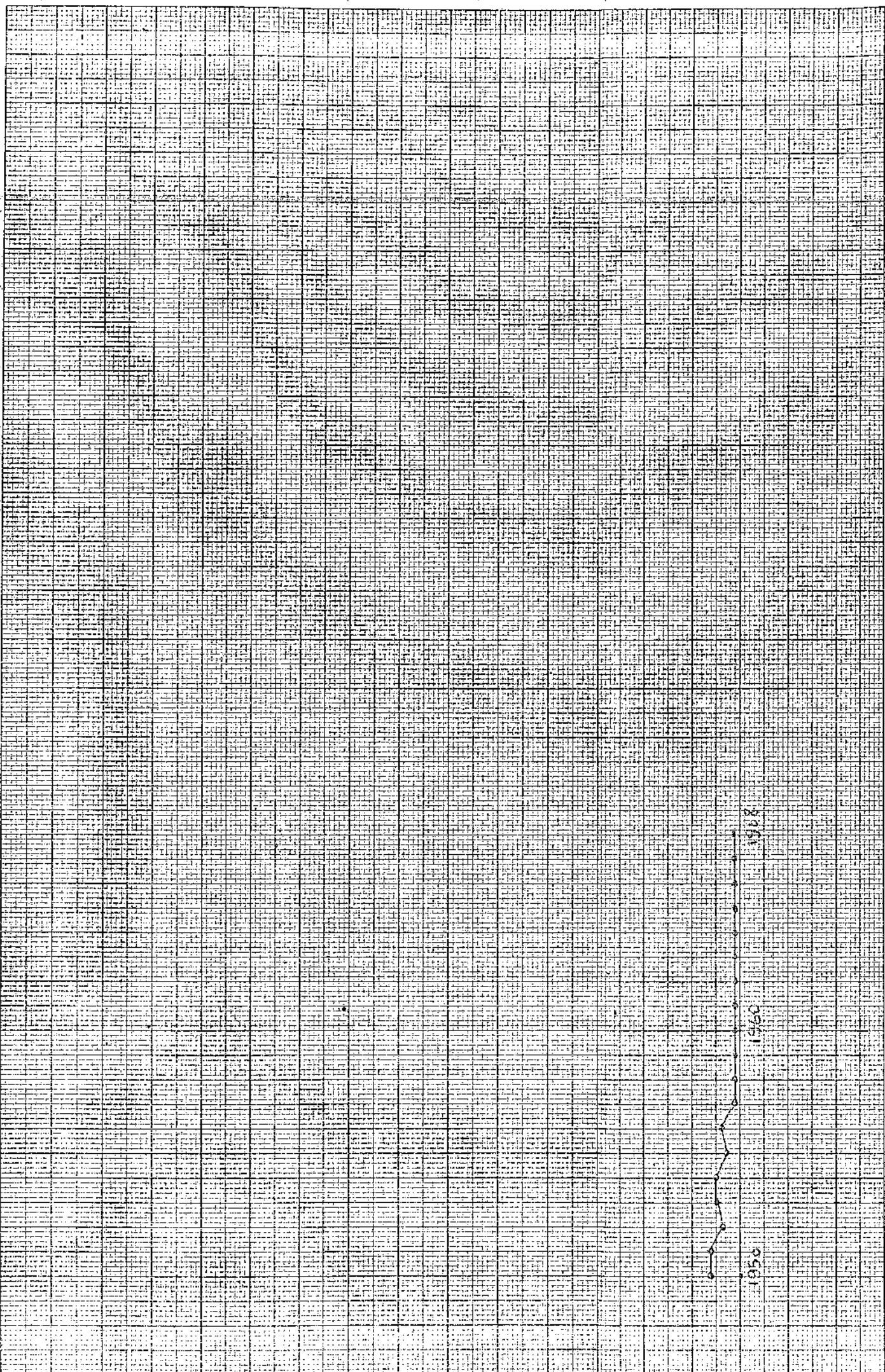
1940

1930

1920

1910

1900



4- Il tronco 4, rinvenuto in una segheria di Sondrio proveniva a detta dell'informatore, sig. Scilironi, da una trave della capriata della chiesa di Caspoggio. Il frammento di larice si presenta squadrato con l'ascia. Gli anelli meristematici sono presenti in modo completo per un solo raggio (125 anni) mentre per il raggio opposto dello stesso diametro si contano solo 81 anni a partire dal centro. La squadratura è avvenuta in modo asimmetrico.

Come prima cosa ho dovuto verificare l'anno di taglio dell'albero. Essendo stata consacrata la parrocchiale nel 1666¹ se si fosse appurato con un sufficiente margine di sicurezza che l'epoca del taglio era anteriore a tale anno si otteneva una serie di dati (tronco 6 + tronco 4) completa fino ad almeno il 1531. Tale serie è senz'altro una delle più lunghe delle serie misurabili nella regione oggetto di indagine.

Il comune di Caspoggio si trova sul versante sinistro della Val Malenco a 1098 m s.m. (carta naz.sviz. 1:50000, foglio 278). Il tronco n.4 a detta del sig. Scilironi presentava caratteristiche botaniche del tutto simili a quelle dei larici che ancora oggi si tagliano sul pendio a bacio del Monte Cavaglia, a est di Caspoggio, tra 1200 e 1700 m s.m. L'ipotesi di una possibile significativa correlazione tra lo sviluppo del tronco 6 negli anni 1666 e precedenti e lo sviluppo del tronco 4 è stata verificata confrontando le misure di un periodo di 30 anni per entrambi i reperti, calcolando l'indice di correlazione tra le due serie e così via, cercando di ottenere l'anno di taglio del tronco 4, cioè il periodo di massima correlazione tra le serie di misure dei due tronchi.

1) Monti, la Valtellina negli atti della visita pastorale diocesana di F. Ninguarda, cit. "La Chiesa parrocchiale venne eretta sulle rovine dell'antica nel 1666, e consacrata pure in tale anno."

Si sono calcolate le correlazioni tra le serie¹

1) t 6,x	t 4,y
anni 30	30
(anno del taglio 1669)	-
valori da 12,11 a 44,40	5,7 a 11,17
1,2 a 29,30	1,2 a 29,30

\bar{x} 31,566666
 s_x 11,491163

\bar{y} 8,3
 s_y 2,577530

2)

$r = 0,214604$

A 6,813840
 B 0,048136

2) t 6,x	t 4,y
anni 34	-
anno di taglio	-
valori	
11,19 a 40,45	5,7 a 11,17
1,2 a 29,30	1,2 a 29,30

\bar{x} 32,6666
 s_x 11,1263

\bar{y} 8,3333
 s_y 2,5773

$r = 0,3442$

A 5,7298
 B 0,0797

- 1) Si osservi che \bar{x} indica la media aritmetica dei valori della serie x; s_x indica l'ambito ($\bar{x} \pm s_x$) nel quale cade il 95 % dei valori delle x. Lo stesso significato hanno \bar{y} e s_y mentre r indica la correlazione (massimo 1, minimo 0) tra i valori x e i valori y. A e B sono i coefficienti che identificano la retta di correlazione $A + Bx = y$,
- 2) La coppia di valori \bar{y} e s_y si ripete in ogni calcolo perchè restano costanti i valori della serie T4 impiegati.
- I valori vengono trascritti per facilitare il controllo dei calcoli

3) t 6,x	t 4,y
anni 30	-
anno di taglio 1667	-
valori	
19,17 ... 45,30	5,7 ... 11,17
1,2 ... 29,30	1,2 ... 29,30
\bar{x} 33,30	
s_x 10,366211	
\bar{y} 8,3	
s_y 2,577530	
<hr/>	
$r = 0,179357$	
<hr/>	
A 6,848020	
B 0,044604	

4) t 6,x	t 4,y
anni 30	
anno di taglio 1666	
valori	
17,22 ... 30,28	5,7 ... 11,17
1,2 ... 29,30	1,2 ... 29,30
\bar{x} 33,60	
s_x 10,063920	
\bar{y} 8,3	
s_y 2,577530	
<hr/>	
$r = 0,045197$	
<hr/>	
A 7,944413	
B 0,011575	

5) t 6,x

t 4,y

anni 30

anno di taglio 1665

valori

22,16 ... 26,47

5,7 ... 11,17

1,2 ... 29,30

1,2 ... 29,30

\bar{x} 34,60

s_x 9,845693

\bar{y} 8,3

s_y 2,577530

$r = 0,167131$

A 6,219480

B 0,043753

6) t 6,x

t 4,y

anni 30

anno di taglio 1664

valori

16,41 ... 47,45

5,7 ... 11,17

1,2 ... 29,30

1,2 ... 29,30

\bar{x} 35,36

s_x 9,725475

\bar{y} 8,3

s_y 2,577530

$r = 0,138017$

A 7,039692

B 0,036578

7) t 6,x	t 4,y
anni 30	
anno di taglio 1563	
valori	
41,35 ... 45,45	5,7 ... 11,17
1,2 ... 29,30	1,2 ... 29,30
\bar{x} 36,3	
s_x 9,158868	
\bar{y} 8,3	
s_y 2,577530	
<hr/>	
$r = 0,033109$	
<hr/>	
A 7,994816	
B 0,009317	

8) t 6,x	t 4,y
anni 30	
anno di taglio 1562	
valori	
35,31 .. 45,55	5,7 ... 11,17
1,2 .. 29,30	1,2 ... 29,30
\bar{x} 36,80	
s_x 9,742889	
\bar{y} 8,3	
s_y 2,577530	
<hr/>	
$r = 0,215580$	
<hr/>	
A 6,234556	
B 0,057032	

9) t 6,x

anni 30

anno di taglio 1661

valori

31,47 ... 55,70

1,2 ... 29,30

t 4,y

5,7 ... 11,17

1,2 ... 29,30

\bar{x} 37.9666

s_y 11.4626

\bar{y} 8.3333

s_y 2.5773

r 0.4182

A 4.7645

B 0.0940

10) t t,x

anni 30

anno di taglio 1660

valori

47,35 ... 70,75

1,2 ... 29,30

t 4,y

5,7 ... 11,17

1,2 ... 29,30

\bar{x} 39,43

s_x 13,221397

y 8,3

s_y 2,577530

r = 0,5308

A 4,252102

B 0,103497

11) t 6,x

anni 30

anno di taglio 1659

valori

35,26 ... 75,95

1,2 ... 29,30

\bar{x} 41,63

s_x 16,632899

\bar{y} 8,3

s_y 2,577530

$r = 0,706729$

A 3,839445

B 0,109518

t 4,y

5,7 ... 11,17

1,2 ... 29,30

12) t 6,x

anni 30

anno di taglio 1658

valori

26,32 ... 95,77

1,2 ... 29,30

\bar{x} 42,43

s_x 17,831920

\bar{y} 8,3

s_y 2,577530

$r = 0,570681$

A 4,833050

B 0,082489

t 4,y

5,7 ... 11,17

1,2 ... 29,30

13) t 6,x

t 4,y

anni 30

anno di taglio 1657

valori

32,21 ... 77,65

5,7 ... 11,17

1,2 ... 29,30

1,2 ... 29,30

\bar{x} 43,73

s_x 19,013255

\bar{y} 8,3

s_y 2,577530

$r = 0,450562$

A 5,513302

B 0,064471

14) t 6,x

t 4,y

anni 30

anno di taglio 1656

valori

21,35 ... 65,63

5,7 ... 11,17

1,2 ... 29,30

1,2 ... 29,30

\bar{x} 44,76

s_x 18,205099

\bar{y} 8,3

s_y 2,577530

$r = 0,373553$

A 5,965714

B 0,052888

Le correlazioni hanno il seguente andamento:

anno di taglio		
1669	r	0,214604
1668	r	0,3442
1667	r	0,179387
1666	r	0,045197
1665	r	0,167131
1664	r	0,138017
1663	r	0,033109
1662	r	0,215580
1661	r	0,4182
1660	r	0,5308
<hr/>		
1659	r	0,706729 valore massimo
<hr/>		
1658	r	0,570681
1657	r	0,450562
1656	r	0,373553

Le due serie sono correlate con un alto indice di correlazione se si fa iniziare la serie t_4 al 1659 (ultimo valore o cerchio moristemático misurato).

Se la correlazione non è arbitraria si dispone così di una serie composta di valori dendrologici completi dal 1968 al 1534, cioè di una serie di 435 anni.

Non essendo stato possibile certificare con documenti di archivio in modo più preciso l'anno del taglio del t_4 si sono verificati i dati raccolti con i seguenti metodi:

- 1) il massimo sperabile di correlazione dendrocronologica
- 2) la correlazione tra serie di medie mobili.

1) Il massimo sperabile di correlazione dendrocronologica.

Nell'ambito della dendrocronologia è accertato¹ che il massimo sperabile di correlazione dendrocronologica si presenta tra due campioni cronologici che abbiano subito le identiche vicende pedologiche, climatiche e biologiche.

In questo senso si deve supporre che il massimo sperabile (in quanto ottenuto nel pieno effetto delle cause sopradette) sia quello che si presenti tra due diverse misurazioni di anelli meristematici di uno stesso albero.

E' stato dunque calcolato, con metodo identico a quello impiegato per correlare le serie t_1 e t_4 , il coefficiente di correlazione tra la serie $T_1 R_2$ e $T_1 R_4$.

Si sono ottenuti i seguenti risultati:

n^0 anni 116²

x = raggio 2 del tronco 1 y = raggio 4 del tronco 1

\bar{x} 19,90517

s_x 8,51281

\bar{y} 19,52586

s_y 8,75203

r = 0,63570

A 6,51664

B 0,65356

1) cfr. i lavori di Douglass e di Fritts, vari, cit.

2) la serie ha un numero di elementi non eccessivo, questo può influire, facilitando l'ottenimento di un indice di correlazione leggermente più alto di quello che si ottiene con serie molto lunghe di elementi.

I controlli eseguiti hanno però indicato che i calcoli eseguiti qui con 30 coppie di valori sono validi anche per 50 coppie.

L'indice $r = 0,63570$ é un valore modello di una massima sperabile correlazione ottenuta sui campioni elaborati.

Analogo calcolo é stato condotto sulle serie T2 R4 (x) e T2 R3 (y), entrambe di 118 anni con il risultato :

anni 118

\bar{x} 20,94067

s_x 10,82276

\bar{y} 26,16949

s_y 11,86694

$r = 0,68399$

A 10,46441

B 0,74998

L'indice sperabile massimo ottenuto é di $r = 0,68399$ che si scosta di poco, in senso positivo, da quello ottenuto dal confronto tra le serie T1 R2 e T1 R4.

Si osserva come in valore $r = 0,706729$ sia per i reperti T 6 e T 4 un indice di correlazione molto alto che consente di accettare l'ipotesi di una continuit  tra le due serie. ¹⁾

1) Parecchie serie standardizzate di anelli meristematici non sono distribuite casualmente rispetto al tempo ma sono correlate significativamente in modo seriale. Correlazioni seriali di primo ordine possono avere dei coefficienti dello 0,78.

2) La correlazione tra serie di medie mobili.

Una ulteriore e assai significativa verifica della legittimità dell'ipotesi di uno stretto collegamento tra le serie T 6 e T 4 si è ottenuta calcolando la correlazione tra le medie mobili triennali delle due serie di 30 valori che sono servite al calcolo della correlazione semplice.

I valori delle due serie erano:

1	2	3	4	5
anni	misura dell'anello mer. T 6	T 6 (media trienn.) mis. anello mer.	T 4 mis. anello merist.	T 4 (media trienn.) mis. anello mer.
1659	35		5	
1658	26	31,00	7	5,33
1657	32	26,33	4	5,00
1656	21	29,33	4	5,66
1655	35	27,00	9	7,66
1654	25	29,00	10	9,00
1653	27	22,66	8	8,66
1652	16	24,00	8	8,00
1651	20	25,66	8	8,66
1650	41	35,00	10	8,66
1649	44	45,00	8	8,66
1648	50	47,33	8	8,66
1647	48	46,33	10	9,33
1646	41	42,33	10	8,66
1645	38	39,33	6	9,00
1644	39	36,33	11	8,33
1643	32	37,66	8	9,00
1642	42	39,33	8	8,00
1641	44	42,00	8	8,66
1640	40	43,00	10	8,00
1639	45	38,33	6	7,33
1638	30	34,33	6	5,66
1637	28	35,00	5	6,33
1636	47	40,00	8	7,00
1635	45	45,66	8	8,00

anni	T 6		T 4	
1634	45	48,33	8	8,66
1633	55	56,66	10	9,66
1632	70	66,66	11	10,66
1631	75	80,00	11	13,00
1630	95		17	

Si sono calcolati poi per questi valori, i valori medi triennali¹ la correlazione² era (vedi calcolo p. 12 A e B)

$$\begin{array}{ll} \bar{x} & 41,135172 \\ s_x & 14,910716 \\ \bar{y} & 8,387241 \\ s_y & 1,948246 \end{array}$$

$$r = 0,789839$$

$$\begin{array}{ll} A & 4,142051 \\ B & 0,103201 \end{array}$$

-
- 1) Sul significato e sui problemi posti dalle medie mobili in quest'ambito cfr. le osservazioni sull'accrescimento.
 - 2) La correlazione tra due serie di valori assoluti è sempre minore della correlazione tra le stesse due serie che si calcolano i valori medi.

L'impiego delle medie mobili per saldare una serie: T₆

Il tronco 6, di 378 anni, per un'antica lesione obbliga, verso gli anni 250 (dall'esterno), a spostare le misurazioni da un raggio ad un altro spostato di circa 45°.

La serie, i cui valori sono presentati nella tabella 13, è significativamente "saldata" per diretta osservazione. Una verifica di questa saldatura si può calcolare con una correlazione/10 si è fatto dopo aver calcolato per i valori terminali e quelli iniziali dei due tronconi della serie, i valori con il metodo delle medie mobili triennali.

I valori degli anni 244-255 sono i seguenti:

Raggio 2		raggio 1	
p	p _m	q	q _m
valori del raggio 2	valori calcolati (medio triennali) del raggio 2	valori del raggio 1	valori calcolati (medie triennali) del raggio 1
82	-	32	-
64	72,00	38	39,66
70	66,33	49	41,66
65	65,00	38	41,00
60	64,00	36	34,33
67	59,33	29	28,33
51	55,33	20	23,66
48	49,00	22	22,00
45	42,00	27	24,33
33	32,33	22	21,33
19	-	15	-

* Manca p. 235.

\bar{p}	54,3	\bar{p}_m	55,2320
s_p	17,3002	s_{p_m}	12,4693
q	29,3	q_m	30,0630
s_q	9,6414	s_{q_m}	8,2685
<hr/>		<hr/>	
r	= 0,7565	r	= 0,8613
<hr/>		<hr/>	
A	6,4373	A	-1,4799
B	0,4214	B	0,5711

Si osserva come, con l'impiego dei valori medi vi sia un aumento dell'indice di correlazione da 0,7565 a 0,8613. Il giudizio positivo verso la "saldatura" dei due tronconi della serie, visto l'alto indice di correlazione è senz'altro convalidato.

La serie può essere vista come biologicamente omogenea (il 75% dei valori è senz'altro dato.).

La funzione di crescita e l'invecchiamento.

Il significato per la storia del clima dell'accrescimento annuo degli anelli meristematici e in diretta funzione dell'influenza dell'invecchiamento sulla capacità di accrescimento degli anelli stessi.

Si è pensato di analizzare da vicino se tale rapporti sussista. Ci si è avvalsi dei campioni T1 e T2 e si è così proceduto al calcolo degli indici di correlazione.

1) n° di anni , x T1, R2 , y

 n° anni 116

\bar{y} 19,90517
 s_y 8,51281

r = 0,11178

A 18,25021
B 0,02829

2) T1, R4 , x n° anni , y

 n° anni 116

\bar{x} 20,12931
 s_x 10,27146

r = 0,04303

A 55,66399
B 0,14089

Presentazione dei diagrammi dendrocronologici.

Nei diagrammi dendrocronologici D sono rappresentati i valori delle misure degli anelli meristematici annui dei due tronchi t 4 e t 6. Dopo la valutazione statistica dell'opportunità di una loro saldatura cronologica, dimostratasi possibile e probabile, ho dovuto affrontare il problema della loro rappresentazione grafica.

I valori del tronco 4 sono misure espresse in dmm, mentre le misure del tronco 6 sono in quarti di mm ($mm: 0,25 \pm 1$).

Poichè la valutazione dendrocronologica interessa solo i mutamenti qualitativi della crescita, testimoni anche di influenze climatiche, ho deciso di adottare una forma espositiva assai semplice, rinunciando a qualsiasi correzione dei dati o a qualsiasi complessa sistemazione grafica.

Per la rappresentazione grafica ho calcolato i valori medi delle serie di misure del t 4 e del t 6 (valori medi aritmetici).

Ho seguito quale linea base la linea dei valori medi, sulla quale ho orientato la scala per la lettura delle misure degli anelli.

La scala per il t 4 parte dalla linea base che ha valore 14. Per il t 6 la linea base è data dal valore medio aritmetico della serie che è 23.

Nel foglio 1500-1550 sono rappresentati solo i valori del t 4. Nel foglio 1550-1600 sono rappresentati entrambi i gruppi di valori. I valori delle due serie sono rappresentati anche nei fogli 1600-1650, 1650-1700.

In seguito è rappresentata solo la serie di valori del t 6. Per facilitare una valutazione dei dati delle serie rappresentate sono indicati anche i valori medi triennali per entrambe le serie. Essi sono rappresentati da punti collegati da una sottile linea nera continua.

I valori numerici delle misure del t 4 sono collegati da una linea punteggiata, mentre quelli del t 6 sono uniti da una linea continua in grassetto.

Tra gli anni 1714 e 1725 viene rappresentata la saldatura tra i due raggi misurati, come è detto in altra parte della presentazione del materiale dendrocronologico.

Ho voluto rappresentare anche graficamente l'operazione di saldatura. Si hanno così tre gruppi di linee: la coppia inferiore rappresenta i valori terminali assoluti e medi triennali della parte più antica della serie misurata; la parte superiore rappresenta con una coppia di linee valori assoluti e valori medi triennali della parte più giovane misurata (misure iniziali della serie), mentre la linea centrale rappresenta i valori medi calcolati tra i valori assoluti di un gruppo e dell'altro. Si osservi la completa coincidenza grafica dell'andamento delle tre linee.

Dall'osservazione dei diagrammi si osservano in particolare i seguenti periodi:

Caldi

Freddi

1535 - 1568

1577 - 1600

1602 - 1605

1605 - 1608

1608 - 1615

1616 - 1619

1620 - 1623

1624 - 1630

1630 - 1638

1639 - 1640

1641 - 1644

1645 - 1648

1649 - 1652

1658 - 1661

1661 - 1668

1669 - 1676

1677 - 1681

1681 - 1686

1690 - 1692

1693 - 1696

1699 - 1713

1714 - 1726

1727 - 1735

1737 - 1755

1758 - 1769

1770 - 1778

1779 - 1789

1790 - 1820

1820 - 1852

1852 - 1866

1867 - 1877

1878 - 1881

1888 - 1898

1899 - 1915

1917 - 1925

1926	1935
1936 - 1939	1940 - 1951
1952 - 1953	1954 - 1961

I dati sono concordanti con lo stato dei ghiacciai di Grindelwald per gli anni:

ritiro	avanzata ¹
1540	1575 - 1600
	1602
	1620
1669 - 1676	
1681 - 1686	1703
1720	1743
	1748 - 1779 (fuorchè 1758 - 1769)
	1819
1820	1840 - 1855
	1881
1898	ritiro recente.

Nel periodo 1840 - 1855, di avanzata delle due lingue glaciali di Grindelwald i diagrammi dendrocronologici rivelano i seguenti anni freddi: 1842 - 1843, 1846, -1848 - 1849 all'interno di una serie di anni caldi.

La correlazione tra i due fenomeni è soddisfacente e completa. I diagrammi dendrocronologici qui presentati possono garantire un fedele ritratto dell'andamento della stagione vegetativa. Se si osserva che un'estate fredda e poco soleggiata determina non solo un minor sviluppo della vegetazione arborea, ma anche una minore ablazione delle lingue glaciali, si comprende la

1) cfr. Mercanton P.-L. 1916 cit. p. 49.

relazione esistente fra i due fenomeni.

Ciò che può sorprendere è il fatto che le variazioni climatiche riscontrate sul versante settentrionale delle Alpi centrali si avvertano anche sul versante meridionale delle stesse.

Poichè il diagramma dendrocronologico qui presentato è il primo per questa regione del versante meridionale sarebbe opportuno poter continuare questi studi. Per ora si possono assumere i suoi risultati come ipotesi di lavoro.

Se questi risultati saranno confermati da altri indizi climatici, essi potranno essere considerati quali dati certi.

L'accrescimento relativo quale indizio climatico.

La presentazione dei dati assoluti e delle medie plurianuali calcolate a partire da quei dati può non soddisfare nel caso in cui alla base della modifica di crescita degli anelli meristematici vi fossero fenomeni di origine fitosociologica o antropica non più documentabili. Mancando dei dati sulle precipitazioni e sulle temperature che avrebbero però reso superflue le osservazioni dendrocronologiche, mi sono posto il problema di eliminare, per quanto possibile, dalla rappresentazione dei risultati dendrocronologici l'influsso dell'invecchiamento.

L'influsso non è determinante che in 20 valori su 100 nei casi estremi.¹

Anche se nella media dei casi osservati e misurati si è ben lontani da un così preponderante ruolo dell'invecchiamento dell'albero, nell'alterazione dei risultati osservati, mancando di una corretta funzione matematica che mi permettesse di escludere l'influsso dell'invecchiamento sui dati osservati, ho deciso di analizzare l'accrescimento delle condizioni dell'anno vegetativo e dello sviluppo dell'anno precedente. Tale soluzione riduce a due le componenti della crescita, e pur non cancellando l'influsso dell'invecchiamento, lo elimina dai valori assoluti e dalla rappresentazione grafica, nella quale si corre il rischio di ritenere gli anni di più tarda formazione, che sono di solito come meno cresciuti in assoluto e dunque cresciuti in condizioni climatiche peggiori: ciò che è senz'altro sbagliato.

Ho dunque calcolato con semplice formula, l'accrescimento durante l'anno t (a_t) in proporzione percentuale alla misura dell'anello meristematico precedente, (a_{t-1}). Se l'anello meristematico dell'anno t è uguale a quello dell'anno precedente, l'accrescimento è dello 0%; se l'accrescimento (misura dell'anello meristematico) dell'anno t è 18 e quello dell'anno precedente (anno $t - 1$) è 24; l'accrescimento per

1) cfr. p. 239.

l'anno t è del $- 25\%$, ecc.

Alla base di questo procedimento sta l'osservazione che la crescita di una pianta è una continua oscillazione attorno ad un optimum determinato dalle caratteristiche del tipo, del suolo, del clima, dell'ambiente, ecc.

Condizioni climatiche possono, a parità di tutti gli altri componenti¹, determinare una migliore o una peggiore crescita di una pianta per il periodo di un'intera stagione vegetativa. Il ciclo delle riserve è però di importanza fondamentale per l'ulteriore sviluppo, così che una modesta crescita, dopo un anno climaticamente estremo, può testimoniare condizioni climatiche ben migliori di quelle rivelate dalla sua misura assoluta.

Ho rappresentato i risultati di questi calcoli nei diagrammi A, formati di due diagrammi logaritmici, simmetrici lungo l'asse dell'accrescimento di $0\% + 1\% - 1\%^2$.

La scelta di due diagrammi logaritmici è stata determinata dal desiderio di mettere in particolare risalto gli accrescimenti positivi e negativi compresi tra $\pm 25\%$.

Si deve leggere il diagramma nel seguente modo: due o più valori positivi (o negativi) indicano un costante miglioramento (o peggioramento) delle condizioni di crescita. Poiché, come ho già spiegato, le condizioni della crescita non climatiche vengono, con buon margine di verità, ritenute costanti, valori positivi o negativi indicano periodi di clima favorevole o sfavorevole.

La struttura stessa delle operazioni di elaborazione dei dati fa sì che i dati siano molto variabili nei settori positivo e negativo.

-
- L) Mi rendo conto dell'aspetto "marginalistico" di tale procedimento, che ritengo permesso dalla stabilità dell'ambiente nel quale le piante osservate sono cresciute.
 - 2) Questa sovrapposizione è dovuta alla serie logaritmica degli esponenti di 10. Il fatto della sovrapposizione non ha alcun rilievo pratico (i tre valori si possono ritenere uguali).

Ciò non dovrebbe impedire di trarre interessanti deduzioni climatiche.

La valutazione dei dati può essere compiuta in almeno due modi:

- a) elencando i periodi di almeno due anni di clima continuato sia in senso positivo, sia in senso negativo;
- b) calcolando quanti anni in un determinato periodo sono positivi e quanti negativi per l'accrescimento della pianta (e dunque in senso climatico).

I periodi di accrescimento continuo positivo o negativo.

Negli anni rappresentati si possono distinguere i seguenti periodi di accrescimento

positivo	negativo
1538 - 1542 (1539, 1541) ¹	1551 - 1553
1544 - 1546 (1545)	1555 - 1556
1557 - 1558	
1560 - 1561	1562 - 1563
1564 - 1565	1569 - 1571
1574 - 1575	1576 - 1579 (1578, 1579)
	1583 - 1584
	1586 - 1587

1) Gli anni indicati tra parentesi sono caratterizzati da accrescimento percentuale nullo, cioè con ampiezza dell'anello meristematico identica a quello dell'anno precedente con i quale ^{con}corrono a formare un periodo di accertato accrescimento positivo o negativo. Gli anni con accrescimento relativo nullo e ampiezza dell'anello meristematico uguale a quella dell'anno precedente possono essere ritenuti, con approssimazione vicina alla realtà, anni con condizioni climatiche analoghe a quelle dell'anno precedente.

1588 - 1589

1591 - 1595

1600 - 1601

1606 - 1607

1615 - 1618

1624 - 1626

1628 - 1630

1638 - 1639

1646 - 1648

1659 - 1660

1662 - 1663

1669 - 1670

1674 - 1675

1682 - 1683

1685 - 1686

1690 - 1692

1697 - 1698

1714 - 1717 (1717)

1719 - 1723 (1721)

1725 - 1726

1731 - 1732

1758 - 1760

1764 - 1766 (1766)

1598 - 1599

1604 - 1605

1608 - 1611

1613 - 1614

1619 - 1620

1622 - 1623

1631 - 1635 (1635)

1642 - 1643

1649 - 1652

1676 - 1678

1680 - 1681

1693 - 1694

1699 - 1702

1704 - 1706

1712 - 1713

1727 - 1728

1738 - 1743 (1739)

1745 - 1746

1748 - 1749

1751 - 1752

1767 - 1768

1770 - 1772 (1772)

1775 - 1778 (1776)

positivo	negativo
1779 - 1782 (1781)	1783 - 1784
1785 - 1787	1796 - 1797
	1802 - 1803
	1805 - 1808 (1806, 1807, 1808)
1809 - 1810	1811 - 1815 (1813)
	1817 - 1819 (1819)
1820 - 1821	
1823 - 1824	1827 - 1828
1829 - 1830	
1833 - 1835	
1840 - 1841	1842 - 1843
1844 - 1845	
1850 - 1852	1853 - 1855
	1859 - 1861 (1860)
1862 - 1863	1864 - 1866
1870 - 1871	1872 - 1873
	1878 - 1879
1882 - 1883	1889 - 1893 (1890)
1899 - 1900	
1902 - 1903	
1909 - 1911	
1915 - 1916	1917 - 1918
	1920 - 1921
1922 - 1923	1924 - 1925
1936 - 1939 (1938)	1942 - 1943
	1947 - 1948
1952 - 1953	1954 - 1956 (1955)
	1958 - 1961 (1959, 1960)
1964 - 1967 (1965, 1966, 1967)	

Il carattere climatico di periodi trentennali.

Una seconda approssimazione climatica può essere ottenuta contando per periodi di più anni il numero di anni con accrescimento positivo o di quelli con accrescimento negativo.

Gli anni con accrescimento percentuale nullo vengono contati come anni positivi se seguono un anno di accrescimento percentuale positivo e anni di accrescimento negativo nel caso contrario.

Ho scelto quale periodo di conto un periodo di 30 anni, esteso a sufficienza per eliminare variazioni annuali e pluriannuali di breve periodo, per permettere di ricavare indicazioni di tendenza significanti per fenomeni di lungo periodo (per esempio variazioni dei ghiacciai, successo od insuccesso nell'estensione altimetrica della colture ecc.).

Periodi trentennali con numero anni di accrescimento:

- A -

positivo	negativo
1526 1536 - 1565	
18	12
1566 - 1595	
14	16
1596 - 1625	
14	16
1626 - 1655	
14	16
1656 - 1685	
16	14
1686 - 1715	
14	16
1716 - 1745	
16	14
1746 - 1775	
14	16
1776 - 1805	
15	15
1806 - 1835	
13	17
1836 - 1865	
13	17
1866 - 1895	
12	18
1896 - 1925	
17	13
1926 - 1955	
15	15
1956 - 1968	
6	7

- B -

positive	negative
1536 - 1548	
10	3
1549 - 1578	
12	10
1579 - 1608	
16	14
1609 - 1638	
14	16
1639 - 1668	
15	15
1669 - 1698	
17	12
1699 - 1728	
15	15
1729 - 1758	
12	18
1759 - 1788	
16	14
1789 - 1818 1789 - 1818	
11	19
1819 - 1848	
16	14
1849 - 1878	
13	17
1879 - 1908	
14	16
1909 - 1938	
17	13
1939 - 1968	
13	17

Nella prima serie (A), facendo iniziare le serie trentennali dal 1536 appaiono come periodi climaticamente favorevoli:

1536 - 1565, - 1656 - 1685, 1716 - 1745, 1896 - 1925.

Con la stessa suddivisione cronologica^(B), ma con una diversa distribuzione dei gruppi, cioè facendo concludere i gruppi con l'anno 1968, i periodi climaticamente favorevoli sono:

1536 - 1548, 1579 - 1608, 1669 - 1698, 1759 - 1788, 1819 - 1848, 1909 - 1938.

La stessa distribuzione determina nella prima serie^(A) i seguenti periodi vegetativi sfavorevoli:

1566 - 1595, 1596 - 1625, 1626 - 1655, 1686 - 1715, 1746 - 1775, 1806 - 1835, 1836 - 1865, 1866 - 1895, 1956 - 1968.

Mentre i gruppi sfavorevoli della seconda serie^(B) sono:

1549 - 1578, 1609 - 1638, 1729 - 1758, 1789 - 1818, 1849 - 1878, 1879 - 1908, 1939 - 1968.

Quali sono le ragioni di risultati così contraddittori? Mi sembra che esse possano venir indicate con i seguenti motivi:

a) la ripartizione in gruppi trentennali dei dati non è derivata da particolarità climatiche ma è artificiosa. Essa, suddividendo i valori in gruppi, sposta arbitrariamente da un periodo ad un altro gruppi di valori che modificano sostanzialmente il significato del raggruppamento. Solo quando i gruppi presentano differenze tra anni climatici positivi ed anni con andamento climatico negativo superiori a 3 o 4 anni in entrambe le ripartizioni un gruppo di anni dà valori concordanti sull'andamento climatico. Nei casi in cui la differenza tra anni con andamento climatico positivo ed anni con andamento climatico negativo sia inferiore a tre o due anni, non si trovano che i seguenti va-

lori nelle due serie con lo stesso giudizio climatico: 1609 - 1625, tra i periodi sfavorevoli, mentre non vi è nessun anno (per i periodi con differenze tra i due corsi climatici minore di due o tre anni) per i periodi favorevoli.

- b) i valori di accrescimento percentuale di un anello meristemático rispetto all'ampiezza dell'anello meristemático precedente analizzati senza tenere conto della loro successione cronologica, non permette di distinguere tra periodi caldi e periodi freddi poiché gli alberi riequilibrano la loro crescita, adattandola alle condizioni ambientali. Ciò, per ogni periodo di crescita i meccanismi di crescita, quando vi siano comunque le condizioni minime di sopravvivenza, stabiliscono un ritmo di crescita che è sensibile alle condizioni climatiche di breve periodo¹. L'influsso climatico di lungo periodo, che si accoppia all'influsso dell'invecchiamento, non è più reperibile nei dati degli accrescimenti meristemáticos, (accrescimenti percentuali degli anelli).

Se si confrontano i periodi favorevoli all'accrescimento e quelli sfavorevoli con i periodi di avanzata e di ritiro glaciale si deve sottolineare che mentre il ghiacciaio è un indicatore semplice, con un ritmo annuo diviso in una fase di accumulo e una di ablazione, gli alberi sono indicatori climatici assai complessi.

Inerti ai freddi invernali, sono molto sensibili ai geli primaverili, quando lo sviluppo della stagione vegetativa ha aumentato le componenti liquide nelle parti arboree. L'andamento della temperatura durante la stagione vegetativa può essere messa in relazione con l'accrescimento solo se è messa in relazione con le precipitazioni. L'elaborazione di un modello di crescita per le conifere che studi i rapporti tra temperature, precipitazioni, umidità dell'aria, insolazione manca ancora. I lavori disponibili su queste relazioni non sono ^{stati} /svolti su conifere

-
- 1) sono numerosi i casi documentati di alberi che in periodi climatici sfavorevoli continuano la crescita senza dar luogo però a fioritura.

alpine¹ e sono difficilmente impiegabili per valutare il materiale dendrocronologico qui presentato poichè tengono conto di un numero molto elevato di variabili, ben più numerose di quelle che possono essere considerate in questo caso.^{2,3}

I lavori di Fritts analizzano le interazioni di una trentina di variabili. Questi lavori costituiscono un utile modello per l'approfondimento dei lavori di dendrocronologia ma richiedono un'elaborazione dei dati raccolti di tale entità da costituire argomento e materia sufficiente per un lavoro di più anni.

-
- 1) Il lavoro più accurato su questo problema è l'articolo di K. Brehme, Jahrringchronologische und-Klimatologische Untersuchungen an Hochgebirgslärchen des Berchtesgadener Landes in Zeits, für Weltforstwirtschaft, vol.14 n° ~~4~~ 3/4 1951. Brehme, dopo accurate analisi della crescita dei larici, rinuncia alla definizione di una funzione di crescita, per le difficoltà poste dalla ricerca.
 - 2) Fritts H.C, An approach to dendroclimatology: screening by means to multiple regression techniques, in Journal of Geophysical Research, vol.67 pp.1413 - 1420, 1962
 - 3) Fritts H.C. Dendrochronology, in The Quaternary of the United States, Princeton 1965, pp. 871 -879.

LE EFFMERIDI METEOROLOGICHE
DELL'AS DI SONDRIO

Le Effemeridi meteorologiche dell'AS di Sondrio.

Nel corso delle ricerche compiute presso gli archivi valtellinesi ho ritrovato nell'AS di Sondrio un volumetto manoscritto di effemeridi meteorologiche. Il volume è conservato nel Fondo Romegialli di quell'Archivio ed è il n.º 67 del catalogo del Fondo. Sulla copertina porta l'iscrizione Archivio Storico Valtellinese/Raccolta Romegialli/acquistata e donata/al comune di Sondrio / dall'Avv. Nob. Cav. / Pier Giacinto Paribelli / Libro n. 67. Il testo si rivelò di notevole interesse per le notizie che conteneva e per come tali notizie ed effemeridi erano state raccolte e ordinate. Vi sono riassunti, con maggiore o minore completezza, gli anni 1717 - 1814 con importanti lacune. La descrizione di fenomeni meteorologici o economici di questi anni occupa le prime 128 pagine del manoscritto. Seguono, dopo alcune pagine bianche, nella terz'ultima un'aggiunta del 1732 e nella penultima un'aggiunta del 1731.

Il manoscritto non reca alcuna indicazione di autore o del luogo nel quale venne redatto o vennero compiute le registrazioni meteorologiche. Ho cercato di risolvere questi due rilevanti quesiti. La soluzione dell'incertezza del luogo di redazione non fu molto complessa poichè alle pp. 18, 41, 88, 89, e nella penultima pagina vi sono ampi riferimenti a Mazzo. Sono abbondanti nel testo riferimenti a località vicine a Mazzo quali Grosio, Vervio, ecc.

L'opera manoscritta ha alcuni redattori. Il primo, che ne cura la redazione fino al 1759 è il più ordinato nelle registrazioni. Il successore tiene il libro per poco tempo e vi fa alcune annotazioni nel 1765, 1766, 1768. Il

redattore cambia poi di nuovo. Solo per il primo redattore vi sono indicazioni sufficienti per permettere di indicarne il nome. Numerose sono le testimonianze di una sua considerevole cultura medica. Le indicazioni dalle quali si potrebbe dedurre una sua condizione di ecclesiastico sono meno caratteristiche.

Di Mazzo dice Francesco Saverio Quadrio, nelle sue Dissertazioni critico-storiche intorno alla Rezia di qua dalle Alpi oggi detta Valtellina¹, contemporaneo dell'autore delle prime registrazioni nelle Effemeridi: "Florisconvi tuttavia più di venti Famiglie Nobili:... e per l'addietro i Poppoli, i Lavizzari, i Perti, i Venosti, gli Ugolini, ecc." Accertata la condizione non contadina dell'autore delle Effemeridi, resta una gran scelta di nomi sui quali condurre le indagini. In nessun altro testo di storia valtellinese ho potuto trovare i chiarimenti cercati. Solo nella guida di E. Bassi sulla Vallo² ho trovato il seguente passo "Mazzo. Uomini illustri. A Mazzo nacque, nel 1679 Giuseppe Lavizzari, che lasciò le lodate "Memorie storiche della Valtellina" e che fu padre del dr. Vincenzo, medico illustre...". Il medico Vincenzo Lavizzari può essere indicato quale primo autore delle Effemeridi?

-
- 1) Quadrio F. S., Dissertazioni critico-storiche intorno alla Rezia di qua dalle Alpi oggi detta Valtellina, Milano 1755. Il passo cit. è a pag. 450.
 - 2) Bassi E., La Valtellina, Guida illustrata, Sondrio 1912. Il passo cit. è a p. 181.

I termini cronologici non lo permettono poichè le registrazioni cominciano nel 1717, e numerosi sono i ricordi personali dell'autore anteriori a quella data.¹

Nella Storia genealogica della famiglia Lavizzari curata da Pietro Angelo Lavizzari² si legge, nell'albero genealogico principale della famiglia "da Pierangelo, che fu Capitano della Milizia, ammogliato in Margherita de Venosta figlia di Gianantonio Nobile di Vervio, ove perciò introdusse l'Abitazione; Gianantonio, che morì senz'ammogliarsi, Capitano delle Milizie nel 1664; Costantino Sacerdote, che mancò nel 1706; Giovanni Andrea, che morì Religioso de Minimi nel 1712, sostenuti continuati ufficj nella Sua Religione; e Michele, da Michele ammogliato in Maria Lisabeta Parravicina, David f. di Niccolò Nobile Sondriese, defonta questa nel 1717, quegli nel 1721; Giovanni Antonio e Gioseffo Maria secolari, Costantino, e Pierangelo Canonici nella Collegiata di Mazzo" Di Giuseppe Maria (Gioseffo Maria) il fratello Pietro Angelo (Pierangelo) scrive "ha per moglie Beatrice de Venosta f. di Vincenzio Gentiluomo di Mazzo, e da tale Matrimonio -- Vincenzio, Michele, Pierangelo." Questo il Vincenzio che Bassi indica come medico illustre. Che non

1) Si veda a p. 10 del ms. "Non cominciai che con l'anno 1717 a farvi osservazioni..." che non è frase di persona che raggiunga a malapena i venti anni.

2) Lavizzari P. A. Storia genealogica della famiglia Lavizzari, Trento s.a. (1739).

si possa ritenerlo l'autore delle Effemeridi sembra ormai certo se si osserva quanto nella genealogia dice di sè lo autore, il canonico Pietro Angelo "Questo lo scrittore della presente Genealogia, delle Memorie istoriche della Patria, e di varie altre fatiche, quali se non meritano la pubblica luce, serviranno almeno ad istruzione della Famiglia".¹ Che l'opera possa essere stata continuata, almeno in parte da Vincenzo Lavizari, risulta dalle annotazioni a p. 87 e segg. del ms. Vi si riferisce la morte dello zio Cancellier Angelo, che aveva trascorso la matina di Tuttisanti a confessare. Le annotazioni sono sommarie sino al 1795, dove le registrazioni termometriche vengono compiute su di un termometro Réaumur. Non sono riuscito a stabilire in modo certo se vi sia un ulteriore cambiamento del redattore successivo a quello avvenuto nel 1759 poichè la grafia sembra in più luoghi mutare e vi son poi pagine che sembrano di mano di precedenti redattori. Mi sembra che l'indicazione del primo redattore possa reggere, tenuto anche conto che nel Fondo Romegialli dell'AS di Sondrio sono numerose le opere che sembrano provenire dal Lavizari e dalla sua casa.

- 1) E così continua "Tanto da poter dirle con quel Valentuomo senza colpa di giattanza: Posteris an aliqua cura nostri, nescio: Nos certe meremur, ut sit aliqua, non dico Ingonio (id enim superbum) sed studio, sed labore et reverentia posterum. (Plinio il giovane, Epistole). Dissi senza ombra di giattanza, poichè la cura di cui m'intendo, non è già stima, e gloria, che a Morti non giunge tant'oltre da recar piacere, e che muore con essi; bensì una piccola rimembranza in suffragio di Anima, che ebbe tra i suoi pensieri anche quello di giovare alla propria Famiglia din dopo morte". Storia, cit. p. 42.

Ho curato, nella trascrizione del manoscritto, che venisse conservata l'originale grafia delle parole. Ho interrotto con puntini (...) la narrazione e le registrazioni nei passi che non presentavano nessun interesse per questo lavoro. Perchè l'entità delle interruzioni sia meglio valutata ho riportato fuori dal margine sinistro il numero della pagina del manoscritto, conservando però del manoscritto, per quanto possibile l'originale disposizione. Ho segnato con un tratto diagonale (/) la fine della pagina ove l'intero periodo non potesse essere suddiviso senza renderne più complessa la lettura. Al termine del testo ho raccolto le note di questo.

Dopo il testo delle Effemeridi seguono alcuni passi tratti da un secondo manoscritto rinvenuto all'AS di Sondrio, nello stesso Fondo Romegialli, al n. 103 del catalogo. Si tratta di un giornale del XVII e XVIII secolo che contiene, di vario autore, numerose note climatiche o fenologiche assai interessanti. Il giornale sembra essere stato, anche per i riferimenti contenuti, un libro di conti di una famiglia della regione di Tirano o delle sue immediate vicinanze.

Non ho seguito per questo testo il criterio della numerazione progressiva delle pagine e ho preferito indicare, a piè di pagina, a quale parte delle Effemeridi il testo di questo Giornale si possa ricollegare.

Le note di questo secondo manoscritto seguono quelle delle Effemeridi (dalla nota 88 alla nota 102).

I due manoscritti descrivono gli anni seguenti, qui riassunti per migliore evidenza in tabella. Sono indicati tra parentesi gli anni omissi e solo per le indicazioni tratte dal Giornale vi è l'indicazione (II ms). Nel caso in cui l'indicazione si trovi sia nelle Effemeridi, sia nel Giornale, ho segnato la notizia con l'avvertimento (I+II ms).

Le abbreviazioni indicano:

F freddo
G gelo
S siccità
A alluvioni
P piogge
N neve

Quando è stato possibile ho indicato, con numeri romani, i mesi a cui gli avvenimenti si riferiscono. Nella colonna a destra ho indicato il risultato della vendemmia:

- ‡ vendemmia ottima,
- + vendemmia buona
- ± vendemmia incerta
- vendemmia scarsa
- = vendemmia pessima o del tutto mancante.

In questa colonna ho anche indicato la riuscita del raccolto delle altre produzioni : grano e castagne, ecc. Si osservi che assai sovente accade che una parte del raccolto, p.e. il grano, dia buon frutto mentre l'altra, p.e. le castagne, manchino. Le carestie avvengono, come dice l'autore delle Effemeridi, quando nello stesso anno vengono a mancare le castagne e i grani (cerealì).

Le indicazioni delle Effemeridi e del Giornale dell'AS di Sondrio.

anno	inverno	primav.	estate	autunno	raccolto
1618	G F				
1628	G F				
1649			A		
1673			A		
1704			A		
1709	F				
1714	G				=
(1715					
1716)					
1717					-
1718					‡ (grano +)
1719	N	S	A		‡ (grano +)
1720					
1721		F / P			- (= castagne)
1722					=
1723		S			+
1724		S			
1725	F	P			= (= castagne)
1726		S			-
1727	F	S	P		+ (poco fieno S, noci,
1728					‡ (- grano, ‡ cast.)
1729					‡ (- grano, ‡ cast.)
1730					‡ ma qualità scarsa
1731	F				- (‡ grano e cast.)
1732					
1733				S _{IX} in av.	=
1734	F / S				= (- grano)
1735					(= grano e cast.) ca
(1736)					
1737					±
1738	F		A _{VI} (II ms)		=
1739	F (II ms)				
1740	F _I - XII(II + I ms)				= (= castagne)
1741	F				+
1742	S (II ms)	S (I ms)			-

Le indicazioni (cont.)

anno	inverno	primav.	estate	autunno	raccolto
1743	F _I - XII				= (II ms)
(1744 - 1747)					
1748					+ scarsa
1749		P / F			+
1750	F (I e II ms)		A ^{VIII}		
1751		N (II ms)	P		-
1752	F (I e II ms)		C		+ (anche di grani e ca
1753					+
1754					+ (anche grani e cast.
1755	F !		P		- (+ gran. e cast.)
1756			F / P		= (+ fieno, - grano)
1757			P A ^{VIII}		= (+ fieno)
1758	F		A ^{VII} - X		= (- castagne)
1759					+ scarsa ^{frumento} _{frumentone}
(1760 - 1761)					
1762	F / S (II ms)				
(1763 - 1764)					
1765			P		
(1766 - 1767)					
1768			P		
(1769 - 1777)					
1778			S		= (= segale e frumenton
1779 (carestia)					
(1780 - 1787)					
1788					
(1789)					
1790					
(1791 - 1794)					
1795					
1796					
1797					
1798					
1814					

IL TESTO DELLE EFFEMERIDI
METEOROLOGICHE DI SONDRIO .

1. Per osservazione da me oculamente rilevata su la famosa Meridiana di Roma, tale Città è a Gradi 41 Minuti 54 e Secondi 27 d'altezza di Polo. Noi su tal regola non fallace potiam computarsi a Gr. 46 minuti 45.¹

Per intelligenza de nono versati, ogni Grado assorbe 60 miglia italiane; ed i Minuti accennati, dividendosi essi ancora in 60 parti come i gradi, e chiamansi Secondi, ed i Secondi ancora in 60 terzi.

Il Piede simile, o Braccio in ragione, dividesi in once 12, ed ogni oncia in linee 12.

2. Nelle Transazioni filosofiche d'Inghilterra² s'impara per mezzo dei termometri ivi usati che i Gradi del Caldo stavano in vari casi nella maniera seguente

Del Sangue = 64

Del Corpo umano = 54

Del Latte della mucca e del caldo da far nascere i pulcini = 55

Dell'orina = 58

Dell'Aria temperata = 13

Del maggior caldo in giorno solativo del 1724 = 74

Ma mettevano il Termometro al Sole ove che all'ombra sul mezzogiorno non montava che a gr. 38.

Di un letto di Stabio³ che bolle = 75 Ed é quasi vicino a quello del Sangue nelle febbri.

3. Effemeridi Barometriche e Termometriche

Si andaran notando in cotesto libro le vicende delle annate e delle Stagioni, non solo con le Osservazioni de due famosi Stromenti matematici per confrontare un giorno, ed un anno con l'altro; ma anche con le Memorie d'insoliti fenomeni, e pubbliche felicità o calamità. Ragion volendo, che siccome dovrebbe a noi piacere averer ciò eseguito i nostri Antepassati, non ne defraudiamo noi i nostri Posterì.⁴

4. E' il Barometro quello stromento notissimo....applicatisi molti valent uomini, ed insigni matematici per rinvenirne la cagione, sinora non appagerono punto il pubblico.... (riferisce delle spiegazioni di Gianalfonso Borrelli che "plausibilmente ne attribuiva la cagione alla gravetza dell'Aria"...."ma la faccenda va tutt'al contrario come qui oltre

5. noterassi; la onde il Ramazzini / pubblicò il suo pensiero ben noto, che ad unica costituzione diventi anzi l'aria più leggiera. Leggasi la notizia che diedi a pag. 86 della mia Privata Libreria⁵ sopra gli Autori, ch'entravano in campo per decifrarne il modo, a mio giudizio, sinora più tosto ravvolto che sciolto.)

....(Il Barometro) che tengo di presente é lungo di canna due piedi ed once dieci; ed i Gradi dell'Osservazione, fissati in carta verso la cima, sono divisi in 28....

Ero al principio in errore, supponendo, che all'abbassarsi insignemente del Mercurio aspettar doversi delle piogge e Temporalì diretti: Ma le osservazioni che tosto noterò mi

6. levarono il piacere che / per mezzo del Barometro presagio

si avesse francamente o la Pioggia, o la vicina Sereinità: mentre è bensì franco in denotarci l'utazione di tempo, ma la maggior mutazione a cui il Mercurio si risente sono i venti piuttosto che altra costruzione dell'aria.

Fu nel 1720, che vi feci diligenti e quotidiane, anzi varie, osservazioni, e vidi finalmente, che a Venti l'occidentali patisce per così dire deliquio, e precipita al basso, e Venti settentrionali si rialza, e s'innalza⁶ tornando noi lontani dalla Marina non ci bisogna in materia de' Venti distinguergli minutamente con la bussola, e conoscerne tutta la numerosa e capricciosa famiglia. Ci basti con gli Antichi il farne due sole Classi, che già nominai col titolo di Occidentali, e Settentrionali.

I Settentrionali, a cui milito l'Aquilone, ed il Coro, ossia Maestro, si odon chiamati anche Boreali, presso noi van tutti sotto il nome di Tramontana.

7. (esempi di abbassamenti ed innalzamenti del Mercurio senza seguito di Pioggia o di Bel Tempo).

Il maggior abbassarsi, da me sinora osservato, fu ne Gradi 2.

8. Ed il suo maggior innalzarsi fu ne' Gradi 18 ben compiuti.

Il vidi poi anche a toccare i Gradi 22 e 23

Le Nevi cagionano sul Mercurio il medesimo abbassamento come le Pioggie. Il caldo e il freddo niuna mutazione v'impone; poi che il trovai nel medesimo Grado, ossia linea, tanto nel sommo del freddo nel verno quanto nel sommo del caldo sull'estate. Nel verno però patisce più alterazioni che nell'estate, in cui sta per lo più nella medesima linea

se non v'è mutazione per Temporali, o per Venti.⁷

Si vede però che nelle gran vampe estive si abbassa assai,⁸ allorché assai alzasì il Termometro; ma indi arriva, che conteste vampe son d'ordinario fomentate da Scirocchi, o sia venti marini appena sensibili

9. A lunghe sacche videsi da gli Osservatori succedere per lo più lunghe piogge come fu nel 1719, forse per la lunga aggregazione ed elevazione de' vapori.

.....

10. Effemeridi Termometriche.

Non cominciai che con l'anno 1717 a farvi osservazioni ma prima mi par che meriti da notarsi che nel 1712 a 20 Marzo cadde Neve alta una quarta e mezza, indi freddi più rigidi che nel decorso Verno, cagionati da venti che dominarono. Nel 1714 a 14 Aprile^{a)} un freddo con neve agghiacciata che danneggiò orribilmente le viti germogliate già, e rese poi vendemia scarsissima.

Venendo al termometro il suo luogo propriissimo si è alla finestra dello Studio, vicino alla Sala, dal fianco di questa, ove giamai giunge il Sole che il romperebbe e per altro esposto a tutta l'aria per gelosamente risentirne ogni alterazione di caldo o di freddo.⁹

Nel Verno si visita¹⁰ sempre avanti il giunger del Sole per levar i Gradi del freddo e nell'estate al dopopranzo e precisamente alle hore 19 incirca, dir meglio dalle 18 alle 20 nelle quali risulta il maggior alzarsi dello spirito in tal posto.

a) il testo presenta una lacuna

Altro non é che spirito di vino scillato in cotesto vetro che al caldo rarefacendosi, e al freddo restringendosi dà il
11. gusto di esattamente scoprire le alterazioni dell' / aria in tal genere e col farne memoria, poter confrontare il maggior caldo e il maggior freddo dell'un anno coll'altro. A perpetuare esattamente tal piacere ci vorrebbero esattamente due Requisiti che mancano: qualche Monaca sempre obbligata a star in Casa, con l'attenzione poi facile a visitare il termometro ogni giorno: ed i termometri tutti d'una sol mano, maniera e grandezza, e divisione come d'una misura e del medesimo spirito e Vetro affinché essendo tutti uniformi pot'essere anche uniformi farri le osservazioni in vari paesi e Siti, ed acciò anche rotto l'un de' termometri proseguir potessimo con un altro sul medesimo piede e corrispondenza. Nelle Effemeridi letterarie della Germania dell'anno 1709 il dottor ¹¹HEISLER Professore di Witemburgo propose il modo per conseguire un tal piacere: ma mi figuro che sempre ciò sarà desiderio e giamai in adempimento. Perciò essendo sì vari di fabbrica i termometri, rotto che sia uno di essi son rotte anche le osservazioni e conviene mettersi dappprincipio. Onde di termometro in termometro dovrebbe descriversi dappprincipio la sua forma e dimensione
12. leggesi a pag 46 della mia Privata libreria quai Autore ne parli, é nell'Artic. 9 pag 301 tomo 8 del Giornale de letterati d'Italia ¹² con che cautela si servirono del Termometro e di che qualità per sincerarsi se il lume della Luna riscalda. ¹³
Il primo di cui mi provvidi é diviso in Gradi 90 de quali 45 montano a denotar il caldo ed altrettanti scendono a

segnar il freddo.¹⁴

Non accaderebbe notare i Gradi delle frangere in giornate piovose e nuvolose, non facendo ne il caldo ne il freddo allor la sua parte, ma si potrà ciò eseguire per ricavare tutta la costituzione dell'anno.

In carta andante si scriva di mese in mese e giorno per giorno quanto pensa col termometro ed in fine d'ogni mese si descriva poi in questo libro il Ristretto somario del notabile siccome in fine di ciascun anno ciò che merita distinzione quanto alle Stagioni e Raccolto ed altro degno di curiosità.¹⁵

13. Effemeridi Termometriche dell'anno 1717.

Gennaio.

Nel primo giorno si trova il freddo ne gradi 28

A 10 ne Gradi 30. poi non passa i gradi 27

Febbraio.

Da Gradi 21 et 24 monta a giorni 11 a gradi 30. A 13 in Gradi 33. Poi continua ne Gradi 27 et 28. Indi si riduce bel bello verso il fine a gradi 18.

Marzo

Al principio sta ne gradi 18 e 19 con un giorno di neve alla metà. Verso il fine si riduce a gradi 14 e 12.

Aprile

Al principio si riduce a gradi 10 et 2. Da li 11 sino a 14 monta a gradi 18. Poi va calando a gradi 8 e finalmente ad una del freddo.

Maggio

Dal principio sino al fine va combattendo instabilmente

tra l'grado della linea del caldo sino a 14 della linea del freddo che in cotesto termometro portano Brina e Gelo e Ciel sereno.¹⁶ E fuor per il giorno giammai eccede i gradi 18 del caldo. Senza aver giunto del desiderato suo valente.

14. Giugno

Non si vergogna al principio con gr 2 di freddo in su la mattina. Poi s'innonda, e mettendosi da gr 2 sino a Gr 13 del caldo su la mattina giunge al dopo pranzo sino a Gr 30. La maggior parte però sta ne Gr 22.

Luglio

Sino alla metà si riscalda ne Gr 20 solamente poi si mette la mattina sino Gr 3 del freddo, e al dopopranzo soli Gr 15 del caldo. Verso il fine si corregge e monta a Gr 28.

Agosto

Va sullo caldo tra i Gr 15 e 18 ed anche meno.

Una giornata sola si sforza ne Gr 26

Settembre

Al principio non passa i Gr 15. Alla metà comincia la mattina con Gr 1 del freddo. E da 26 cresce ne Gr 8 ne quali comincia a Ciel Sereno un poco di Brina nelle Campagne più soggette a tal incomodo. Prosiegue sin al fine ne Gr 2 opur 4 del freddo; e al dopopranzo non eccede i Gr 5 del caldo.

15. Effemeridi Termometriche del 1717

Ottobre

Sul piede del Settembre declinante camina sino alla metà Sino al fine sta la mattina tra i Gradi 8 e 12 del freddo e al dopopranzo ne Gr 8 et 10 del caldo.

Novembre

Al principio ne Gr 12 del freddo su la mattina; e nel decorso a Gr 20. Anche al dopo pranzo stando nella linea del freddo.

Dicembre

Comincia ne Gr 13 del freddo e tosto si mette a correre sino a Gr 20 sino al fine.

Sen andò quest'anno con puoca maturanza dell'Uve. Poi nel Verno la esperienza col Termometro¹⁷, mettendolo in Stufe calda, ove montò a Gr 9 del caldo, ed era caldo esssi; ma più caldo lo fa parere il freddo esteriore; poichè in giornata estiva di tal Grado v'è più tosto da dolerci di freddo, che a risentirsi di caldo.

Anche col secondo Termometro rinovai la esperienza medesima in giornata, che portava Gr 47 di freddo; posto nella Stufe gagliardamente calda salì in Gr 25 di caldo; e pure anche nel Vanzo monta il caldo atal grado.

16. Effemeridi Termometriche 1713

Gennaio

Dal principio alla metà camina il freddo da Gr 23 a 25. Poi sino al fine da Gr 25 a 30.

Febbraio

Sino a 12 sta ne Gr 25 et 27. Poi monta sino a Gr 32 et mezo. Poi v'è riducendosi belbello a Gr 18.

Marzo

Sino alla metà scherza ne Gr 16 et 17 e al dopopranzo si fa sentire in Gr 7 del caldo. Indi ne Gr 2 sino agli 8 del freddo su la mattina, e al dopo pranzo sino a 16 del caldo.

Aprile

Sino a 19 sen resta tra Gr 11 et 7 del freddo. Indi nel Grado neutrale et sino a Gr 4 del caldo, e al dopo pranzo sino a Gr 24.

Maggio

Al principio vè la mattina da Gr 8 sino agli 11 del caldo e al dopo pranzo sino a Gr 23. Verso la metà ritorna a qualche Gr di freddo. Verso il fine si restituisce sino a Gr 28 del caldo al dopo pranzo.

Giugno

Sino alla metà si fa cuore ne Gr 28 et 30./

17. Rallentasi poi sino al fine per cagion di piogge

Luglio

Va lento al principio con vento squilonare¹⁸, poi cresce e prosiegue sino a Gr 28, et 30.

Agosto

Ritornano i Venti ad ammorzar il caldo. Verso la metà si fa sentire ne Gr 31, e verso il fine sino a Gr 32.

Settembre

Al principio ne' Gr 20. Poi si rimette ne Gr 12 et 14. E la mattina qualche grado di freddo.

Ottobre

Vè la mattina sino alla metà in Gr 8, del freddo. poi giunge sino a Gr 18

In gradi 10 a ciel sereno é il tutto coperto di brina, ed in Gr 13 stringonsi i terreni dal gelo.¹⁹

Novembre

Al principio è più rigorose che verso il fine, giunto prima

sino a Gr 18 del freddo sù la mattina, e dopo solamente ne Gr 6 et 5. /

18. Dicembre

Sin verso i -20- é dolce, non passando la mattina i Gradi 8 del freddo. Dopo s'insceprisce un puoco ne Gr 17 et 19. Fù questa un Annata felice di maturanza anticipata, che merita ricordarsi alla lunga: e ne feci più minuto ragguaglio nella mia Flora in faccend²⁰ a pag 101.

A 23 Agosto si recarono quivi per regalo alcune castagne di buona maturanza.

Si ebbe ad anticipar la Vendemia, su gli ultimi di Settembre; anche nel Territorio di Nasso²¹ bene stagionata intorno a 24. Settembre. /

19. 1719 Effemeridi Termometriche

Gennaio

Si contiene tutto il mese tra Gr 15 et 20. Un giorno solo montato a Gr 24

Febbraio

Pare che si dimentichin cotesti mesi della lor natura. Vè dolcissimo e non lascia scorgere il Verno tra i Gr 13 et 20 E al dopo pranzo soli Gr 7 ed anche 5

Marzo

Al principio i Venti tengono il freddo tra i Gr 18 et 22. Indi a Gr 15 con un puoco di neve. P^o tosto si modera ne Gr 12 sino a 5, e al dopo pranzo giunge a Gr 10 del caldo.

Aprile

Al principio vè il freddo della mattina tra i Gr 12 et 17, e dopo la metà si rinforza sino a Gr 21 con Neve dalla

marina abbondantissima a 27 et 28. Se si fosse fermata giungeva ad un Braccio d'altrezza, ma tosto sparì senza danno delle Pianta fiorite allora, e delle vigne sagliardamente germogliate.

Qui vi cessa l'Osservazione col Termometro descritto dapprincipio, rottomi dalla Balordocaine d'una Servante.^{22/}

²³
20. Il novo Termometro di cui mi fornii, è assai più minuto, e zeloso in mostrare ogni alterazione. Dividesi in 180 Gradi, cento de' quali calanti verso la Bolla servono a segnare il freddo e gli altri -80- per il caldo. E' ben vero, che fu d'uopo segnar novi gradi per questo, poichè si stacca fuor dell'ordinario e misura il calore dell'anno presente. Onde il ridussi con la linea a 100 Gr.

Il Termometro infranto toccava i Gradi 10 del freddo al vedersi coperte di brina la Campagna; ed i Gradi -13- allo stringersi d'essa con Geli; e ciò intendasi a Ciel sereno ²⁴

Il secondo termometro portasi dalla brina ne Gr 18 e da primi geli, che incrostano la Campagna, ne Gr 23. dalche potrebbe dedurre Proporzione fra l'uno e l'altro affine di conformare le Osservazioni fatte e da farsi.

Feci pruova col caldo della Cantina nostra interiore, mettendovi il Termometro a spiarlo, e trovai, che ivi riducevasi il freddo a Gr 13. quando all'aperto nel suo solito sito ora ne Gr 23 e nella Cantina esteriore a 17. All'inoltrarsi però del Verno guadagna il freddo anche in Cantina proporzione maggiore, avendo osservato nel Febbraio, all'apert Gr 24 e in Cantina interiore Gr 17.

21. Maggio

Verso la metà é la mattina ne Gradi 70 del caldo, e al dopo pranzo salisce ne Gr 81. Poi si rinforza la mattina tra i Gr 18 et 24, e al dopo pranzo tra i Gr 60, et 78.

Giugno

Va tra i Gr 40 et 75 frequentemente alterando

Luglio

Và al principio sino a 20 tra Gr 75 ed 85. A 20 monta ne Gr 96, e cresceva tuttavia se il Cielo non s'annuvola. Dopo riducesi a Gr 30 la mattina e al dopo pranzo a 78

Agosto

Sino alla metà infuria il caldo tra i Gr 77 et 88. Nel giorno de 18. diele ne sforzi maggiori, compiuti la mattina i Gr 88 e al dopo pranzo i 97.

Rinfrescessi con piogge, e prosequi tra 50 Gradi a 66

Settembre

Al principio sta ne Gr 64 et 64. Alla metà comincia su la mattina a denotar il freddo, vivo tuttora ne Gr 3 et 6 e per il giorno Gr 40 del caldo, così sino al fine.

Ottobre

A 2. Gr 20 di freddo con Neve sino su la pianura, senza fermarsi, alla montagna si ritira passo passo. A 3 Gr 26. Poi si riduce, e continua ne Gr 16 solche a 28 ne Gr 28./

22. Novembre

Sino alla metà gira il freddo tra Gr 18 et 27 .A 18 per cagion di Sciocchi con piogge si raddolcisce in Gr 3 del caldo. Indi ritorna al freddo tra i Gr 20 et 30.

Dicembre

In principio e sino alla metà é il freddo ne Gr 30 et 47.

A 16. la prima neve d'introduzione al Verno negli accennati Gr 47. Monta dapprima Sino a Gr 57. L'ultimo giorno in Gr 88. Fù quest'anno anche più memorabile dell'antecedente per l'accelerata Primavera, in Febbraio mentito con dolci piogge l'Aprile. l'Estate fù delle più calde, e delle più secche, che abbino mai impresso ricordanza, Vi sarebbero state meraviglie di anticipata maturanza, ma la siccità improvvisata ritardò gli effetti dell'inusitato caldo, e non produsse Vendemmia, qual aspettavasi, qualificata.

Si rese in oltre memorabile quest'anno con quell'ignea Cometa, che diedesi universalmente a vedere la notte de 22 Febbraio intorno le ore 2 della notte, e videsi del certo in tutto quel tratto della Lombardia; che da Bologna a Venezia, e coteste nostre parti si stende: onde da Osservatori intendenti del mestiere si crede passata all'altezza di / 23. di 16. in 20 miglia, e ne dedussero anche la grandezza reale del Globo a 3. quarti di miglio, e la larghezza della coda maggior di 6-miglia, come si può vedere nel tomo 32 pag 375 del Giornale de Letterati d'Italia.²⁵ Ora come una trave di fuoco, onde illuminossi tomente la notte; ora pareva, più che chiaro di Luna in colmo, luce di Sole; comparve e sparì quasi in un tanto di tempo da recitarsi due volte l'Avenaria e quivi parve facesse il volo da sera a mattina. Subito quasi sparita si fecero quivi sentire, anche a Bormio scosse di Tremoto, ma tali che non tutti sen avvidero. Anche a 7. Gennaio circa le ore 3. ed un quarto della notte si sentì qualche scossa di Tremoto, ma senza imprimere molto timore. Fù comuna anche a Venezia e Città sue vicine,

con triplicati insulti, e spavento maggiore, però senza danno.
Il Grano in cotesti due anni non ha prezzo ed esito. Sul
maggior colmo del prezzo non se ne trovano al più s 28
la somma.²⁶

24. Il maggior caldo fu di Gr 97.

Effemerida termometriche 1720

Gennaio

Il primo giorno è ne i Gradi 59. Poi va riducendosi a 44.
Indi va crescendo in modo, che a --7-- stà ne 70. Alla metà
per vento caldo cala ne Gr 40. Poi va correndo da 40 a Gr 50.
Febbraio

Con questo mese sino alla metà da Gr 40 a 50. A 17. Gr 60.
Poi nuovamente tra 40 et 50.

Marzo

Al primo giorno Gr 40. Và riducendosi agli 8. in Gr 25. Sino
a 20 cresce in Gr 48. Poi in 30. e va verso il fine saltan-
do sino a Gr 47. toccando ogni altro grado di mezzo a gli
ultimamente accennati -30- et -47-.

Aprile

Al primo Gr 30 e cresce anche a 3 ne Gr 36. Sino alla metà
và saltando di grado in grado da Gr 20 a 35. Indi da Gr 16
a 17. E verso il fine da gr 16 a 5. E al dopo pranzo monta
sino a Gr 40 del caldo. A 29. comincia anche la mattina il
caldo in Gr 3. al dopo pranzo in Gr 30. Ed a 30 in Gr 9 la
mattina, et 60 al dopo pranzo.

Maggio

25. Và calando al principio il caldo da Gr 57 ne 40 / ed a 4.
del mese e la mattina ne Gr 5 del freddo, al dopo pranzo
soli Gr 27 del caldo. Và poi riducendosi dopo aver corso

sino a 9. del freddo, e soli 30 del caldo al dopo pranzo,
dal giorno de 19. a Gradi del caldo anche su la mattina;
e va sin al fine per i Gr 50, crescendo sino agli 77 ed 81.

Giugno

Al principio si rinforza tra i Gr 81 ed 86. Dal giorno de 4.
sino a 20. andò calando per i gradi 50, sino a 40. Verso il
fine si rimase ne Gr 70 et 74.

Luglio

Và nuvoloso, e non eccede ordinariamente i Gr 71. A 15. giun-
ge a 75. A 27 et 29 ne Gr 60 et 62.

Agosto

Il Caldo in tutto questo mese non passa i Gr 50, ordinaria-
mente sta ne soli 40. E la mattina anche in Grado neutrale.

Settembre

Così Al principio di Settembre, a 10. giunge sino a Gr 50.
A 13. cominciano la mattina i Gr del freddo da i Gradi 4.
e corrono a 16. sino in Gr 17. Prosiegue poi ne Gr 10 or-
dinariamente. E al dopo pranzo non eccede i Gr 27 di caldo. /

26. Ottobre

Camina temperato sino alla metà ne Gr 8 del freddo su la
mattina. A 19. vè ne Gr 16. A 22 ne Gr 25. con Neve abbassata-
si al principio delle Vigne. ²⁷ A 23 Gr 33. Poi sino al fine vè
alternando tra i Gradi 17 et 28. Al dopo pranzo si fa senti-
re il maggior caldo tra i Gradi 8 et 17.

Novembre

Sino a i nove si trattiene il freddo da i Gradi 12 a 26.
A 10 vè in Gr 32. A 12 in 37. e non si rallenta che un grado
sino a 17. A 12 in Gr 41. Vè crescendo gradatamente in modo

che a 23 é in Gr 44. Sino a 27 si trattiene ne Gr 41 et 45.
A 28 ne Gr 31. A 29 ne Gr 34. A 30 ne Gr 42.

Decembre

Comincia ne Gr 44 e sino a 7 stè ne Gr 40. A 4. fu la prima
Nove invernale. A gli 8 gr 49. A 9 Gr 39. Sin verso gli ulti-
mi giorni si modera tra Gr 30 et 37. A 29 Gr 45. Gli ultimi
due giorni Gr 41. /

27.1720

L'anno decorso 1720 non ebbe cost'alcuna di memorabile, se
non la Chiua da passi, che ci sguestrò dal Veneto e dal
Milanese per la Peste grassante in l'arsiglia. Cominciò a noi
un tal incomodo²⁸ del Settembre, e prosicgue tuttavia col nuovo
anno, giacchè risolutasi la Resia a prender essa le più ri-
solute precauzioni, con che aperto ci avrebbe il Comercio
con l'Italia.

A 29 et 30 Agosto per piogge siroccali cresce l'Adda si
smoderatamente, da tenerne memoria, però con danni leggieri,
in paragone di quelli, che portò l'Inondazione del 1704,
lagrimata particolarmente dal Comune di Vervio.

Anche l'anno 1649 fu orribile il torrente, che giunse a
salutare la modesta Terra di Bazzo, al di lei angolo, ol-
tre cui non poté avventarsi la Processione col Venerabile,
intrapresa per ottenere il celeste aiuto. Leggerissimo però
fu il danno.

Nell'autunno del 1719 lunghe e dirette piogge siroccali,
con molti danni dalle Valli e Fondici, allagato il tutto.
Anche la Lombardia ebbe comune un tal incomodo.

Il maggior freddo é in Gr 70. Il caldo in Gr 86. /

28.1721 Effemeridi Termometriche

Gennaio

Al principio é ne Gr 42. Vã crescendo ordinatamente sino a 9 ne Gr 60. Vã poi calendo in modo, che alla metà del mese é ne Gr 45. A 16 in Gr 38. A 17 in Gr 43. A 18 in Gr 42. A 19 in Gr 37. A 20 in Gr 40. A 21 in Gr 37. Sino a 27 vã crescendo sino a Gr 50. A 28 et 29 in Gr 53. A 30 in Gr 50. A 31 in Gr 47.

Febbraio

Dal primo del mese sino a 5. in Gr 50 et 53. A 6, 7 ed 8 Gr 46. Vã poi crescendo sino a 12 in Gr 60; a 13 Gr 61. Indi decresce sino a Gr 40. Ritorna poscia a crescere a 18 in Gr 57, a 19, 20, 21, 22, in Gr 64, 65, 60, 68; a 23, et 24 in Gr 76. A 25 et 26 in Gr 75 et 74. A 27, et 28 in Gr 64.

Marzo

S'inoltra il Verno; sino a 12 alterandosi il freddo tra i Gr 38 et 49. A 13 é ne Gr 56. Ed a 16 ne 60. A 22 si vide ridotto in Gr 38. A 26 in Gr 20. Dopo pranzo facendosi sentire il caldo in Gr 15. A 28 salta il freddo in Gr 40. A 29 Gr 30. A 31 Gr 15.

Aprile

E' obbligato questo a trattarci meglio. Al primo giorno / 29. é tuttavia il freddo in Gr 18. F'a il dopo pranzo vã con Gr 35 del caldo. A 2 Gr 12 del freddo, et 40 del caldo. Sino a 10 riducesi la mattina a passare per gli 8, per i 5. e poi per i 2 soli Gr del freddo, e al dopo pranzo si addomestica in Gr 46 del caldo. A 13 comincia ancor la mattina a mettersi ne Gradi del caldo Gr 3. A 14 ne Gr 8. A 15 ne Gr 10. e

monta sino a Gr 59. A 16 ne Gr 11 et 45. Sino a 19 vè ne Gr 7 et 38. A 20 ricade ne Gr 15 del freddo, e sino a 24 ne Gr 7 et 5. A al dopo pranzo balza ne Gr 40 del caldo. Vè poi sino al fine ne Gradi del caldo ancor la mattina, ne Gr 4, 5, 6, et 37 al dopo pranzo.

Maggio

Finisce questo e boni inviti, che fatti gli venivan dall'Aprile. Comincia ne Gradi del freddo Gr 5 e prosiegue. A 4 et 5 non si varrogha di Gr 25 et 27 con neve al principio delle Vigne. Così il giorno seguente, e monta il freddo a Gr 24. A 7 Gr 20, agli 8 Gr 14. A 9 Gr 17. A 10 Gr 19 con brina. Agli 11 Gr 6. A 12 Gr neutrale. A 13 et 14 si compiace in Gr 4 del caldo. A 15 neutrale. A 16 Gr 4 del freddo. A 19 Gr 10. A 20 Gr 5, a 21 Gr 14. A 22 Gr 19. A 23 Gr 7. A 24 si riduce a Gr 6 del caldo. A 25 Gr 3. A 27 Gr 22 del freddo. A 28 Gr 16 con brina. A 29 Gr 6. A 30 et 31 neutrale. Ne furono in colpa le piogge e venti freddi. /

30. Giugno

Non accade querelarsi di stravaganze fredde in Marzo ed Aprile quando il Maggio e perfino il Giugno mancano sì bruttamente di parola. Anche la Lombardia ebbe a soffrire nel decorso Maggio gli eccessivi freddi, e continuate piogge; onde tanto men resta a noi da dolersi. Il primo di Giugno comincia male ne Gr 4 del freddo, ed al dopo pranzo non tocca appena i Gr 25 del caldo. Si ravvede poi salendo la mattina da 4 sino a Gr 14 del caldo e ne 45 al dopo pranzo. A 7 Gr 6 et 37. Agli 8 Gr 11 et 47. A 9 Gr 20 et 45. A 10 Gr 15 et 40. Agli 11 Gr 17 et 57. Ed a 13 in Gr 30 et 61.

Non passa dappoi i Gr 46. A 22 et 23 su la mattina in soli Gr 6. E con tempo acquoso compisce il mese senza passare i Gr 40; per lo più neppur a Gr 30 giungendo.

Luglio

Il fine di Giugno influisce il suo fare nel principio ancora del Luglio, con tempi piovosi, e nulla caldi. A 3 Gr 15 et 42. Agli 8 Gr 6 et 52. A 9 Gr 30 et 59. Agli 13 Gr 28 et 68. Il tempo caldo che toccato abbi cotesto mese. A 12 et 13 Gr 61. A 15 Gr 47. Verso il fine rinfrescasi la mattina a 30 nel Gr indifferente. A 21 ne soli Gr 5 del caldo; e non passa sul maggior Sole i Gr 42 poche giornate senza pioggia, e le piogge frequentemente con Navi alla montagna. /

31. Agosto

Cotesto mese ci tratta meglio. Al principio ne Gr 42 ma a 10 dopo scorsi li Gr 51, 65, 67, e poi la mattina in Gr 35 e sul maggior Sole in Gr 72. Agli 11 in Gr 54. A 12 in Gr 63. Si modera dopo per conto di pioggia; e non passa d'ordinario i Gr 40. Verso l'ultimo batte intorno a Gr 50.

Settembre

E' più cortese questo che il Luglio medesimo, data loro la proporzione dovuta. Sino a 10 si fa onore ne Gr 46, 47, 48, 51, 55, 58, et 60. La mattina medesima prima del Sole sino in Gr 21. Sen vè dopo con Nuvole e piogge, in modo che a 23 si toccano la mattina Gr 3 del freddo. Sen ritira tosto in Gr neutrale; indi ritorna al caldo vogoroso. A 26 Gr 43. A 27 Gr 47. A 28 Gr 61. A 29 Gr 56. A 30 Gr 63. Ed in questi ultimi giorni la mattina medesima prima del Sole 6 ne Gr 14 et 15.

Ottobre

Al principio non può andar meglio. Il primo giorno Gr 14 et 65. A 2 Gr 12 et 50. A 3 Gr 20 et 45. A 4 Gr 14 et 40.

A 5 Gr 12 et 45. A 6 Gr 3 et 35. /

32. A 7. muta scena per Venti aquilonari, Gr 3 del freddo, e dopo pranzo Gr 25 del caldo. Agli 8 Gr 27 del freddo, e dopo pranzo indifferente. A 6 Gr 25. A 10 Gr 32 et 12. Agli 11 Gr 24 et 10. A 12 Gr 27. La il dopo pranzo si fa nuovamente sentire il caldo in Gr 15. A 13 Gr 27 del freddo et Gr 16 del caldo. A 14 et 15 Gr 20 del freddo, et sino a 26 del caldo. Sino a 19 si riduce tra i Gr 12 del freddo, ed a 25 o 33 del caldo. A 20, 21 et 22 Gr 10 del freddo, et 19 del caldo. Sino a 26 non passa i Gr 9 del freddo, ed 15 del caldo. Si chiude la fine del mese con Gr 28, 30, et 31 del freddo.

Novembre

Così il primo di questo in Gr 31 del freddo. Và poi crescendo sino a 7. in Gr 38. E sino a 23. va alterando tra i Gr non più che 37 e non meno che 22. A 25. tocca i Gr 40. E compisce il mese in Gr 38.

Dicembre

Comincia questo ne Gr 48. Sino a 12 inchiusi giuoca tra i Gr 45 et 49. A 13 Gr 51. A 14 Gr 57. A 15 Gr 64. A 17 Gr 67. A 19 Gr 60. A 20 Gr 50. prosiegue poi più discretamente ritirandosi a poco a poco ne Gr 40. Gli ultimi due giorni ne Gr 38.

A 18. di questo mese fummo visitati della prima neve.

Il freddo maggiore del Verno decorso 1721 fù in Gr 76.

Il maggio caldo in Gr 72. /

33.1721

Non hà quest'anno altro di memorabile, che le Castagne universalmente ite a male; ed i Vini di poca bontà. I Pesci chiusi del Milanese, e veneto dominio, per la pestilenza in Francia, prosiegono a tenerci in prigione.

34. Effemeridi Termometriche 1722

Gennaio

Venti di mezzogiorno rattapidiscono il rigore della stagione, non cedendo al freddo, pria dello spuntar del Sole, al primo giorno Gr 40. A 2 Gr 38. A 3 Gr 40. A 4 et 5 Gr 44. A 6 Gr 33. Sino a 14 si trattiene intorno a Gr 40. A 15 Gr 50. A 16 Gr 55. A 17 Gr 50. A 18 Gr 55. A 19 Gr 57. A 20 Gr 58. A 23 Gr 53. A 24 Gr 49. Sino a 29 resta tra Gr 45 et 47. A 30 Gr 51. A 31 Gr 45.

Febbraio

Sul principio stà il freddo intorno a Gr 45. Da i quattro comincia a crescere, ed a 6 è ne Gr 58. A 7 Gr 50. Agli 8. Gr 45. Sino a 17. batte ne Gr 40. Poi va calando in modo, che il restante del mese va riducendosi per i Gr 30. e nell'ultimo a soli Gr 25. Sul dopo pranzo cominciandosi a^l il caldo a far sentire in Gr 6. Ed a 24 in Gr 13.

Marzo

Sino a 7 gira il freddo tra i Gr 25 et 30. Agli 8 Gr 40. A 9 et 10 Gr 37. Agli 11 Gr 30. A 12, 13 et 14 Gr 27. A 15 Gr 20. A 16 Gr 18. A 17 Gr 14. A 18 Gr 12. A 19 Gr 7. A 20 Gr 5. A 21, 22 et 23 Gr 3. Così a 24. A 25 Gr 9. A 26 Gr 18, a 27 Gr 22. A 28 Gr 36. A 29 Gr 39. A 30 Gr 35. A 31 Gr 43. Per altro alla metà del mese ci aveva servito il caldo degno 'l mezzogiorno

in Gr 21. E a 17. sino in Gr 30.

35. Aprile

A primo Gr 49 di freddo. A 2 Gr 39. A 3, 4 et 5 Gr 35. A 6 Gr 25. A 7 Gr 20. Agli 8 Gr 22. A 9 Gr 27. A 10 Gr 22. Agli 11 Gr 14. A 12 Gr 11. A 13 Gr 8. A 14 Gr 12. A 15 Gr 8. A 16 Gr 25. A 17, 18, 19, 20 Gr 13. A 21 Gr 26. A 22 Gr 23. A 23 Gr 18. A 24 Gr 15. A 25 Gr 12. A 26 Gr 10. A 27 Gr indifferente, e per il giorno Gr 35 di caldo. A 28 Gr 4, et 55 di caldo. A 29 Gr 7. A 30 Gr 7 di freddo.

Maggio

Comincia col freddo in Gr 8. A 3 Gr 16. A 4 Gr 24. A 5 Gr 16. A 6 Gr 8. A 7 Gr indifferente. Agli 8 incomincia col caldo in Gr 6. A 9 Gr 10. A 10 Gr indifferente. A 11, 12, 13 Gr 8 del caldo su la mattina, e dopo pranzo Gr 45. A 14, 15, 16, 17 va ne Gr indifferente. A 18 Gr 10 di freddo, et 45 di caldo. A 19 Gr indifferente et 40. di caldo. Sino a 26 va con piogge, e non passa i Gr 35 e la mattina sta ne Gr indifferente, ed anche in qualche Grado di freddo. A 26, di caldo Gr 10 et 45. A 27 Gr 8 et 52. A 28. ed ultimi giorni dominan piogge.

Giugno

Così al principio di questo le piogge non lasciano eccedere i Gr 15 di caldo. A 5 Gr 12 et 51. A 6 Gr 17 et 60. A 7 Gr 21 et 50. Piogge e nuvole non lo lasciano poi passare i Gr 40. Agli 11 Gr indifferente et 40. Si riscalda poi in Gr 60. A 14 Gr 67. A 15 Gr 30 et 75. /

36. A 16 Gr 32 et 74. A 17 Gr 34 et 65. A 18 Gr 30 et 55. A 19 Gr 35. A 20 Gr 20 et 55. A 21, et 22 Gr 20 et 50. A 23 Gr 56. A 24 Gr 66. A 25, et 26 Gr 53. E su la mattina prima del Sole

ordinariamente Gr 30.A 27 Gr 64.A 28 Gr 65.A 29 Gr 55.A
30 Gr 70.

Luglio

A primo, 2, 3, Gr 74.A 4 Gr 77.A 5 Gr 50.A 6 Gr 40 et 60.A
7 Gr 80. Agli 8 et 9 Gr 50.A 10 Gr 54. Agli 11 Gr 69.A 12
Gr 75.A 13 Gr 64.A 14 Gr 65. Sino a 20 camina con pioggia,
e predominio di venti freddi in soli Gr 35.A 21 Gr 40.A
22 et 23 Gr 30.A 24 Gr 50.A 25 Gr 60.A 26 Gr 67.A 27 Gr
40.A 28 Gr 67.

Agosto

Sino a 10 va il caldo alternando tra i Gr 50, et 65. Agli
11 Gr 70. Si riduce dappoi tra i Gr 45 et 50.A 19 Gr 55.
A 20 Gr 64.A 21 Gr 60.A 22 Gr 67.A 23 Gr 75. Resta poi tra
i Gr 55, et 60.

Settembre

Sino a 14 camina tra i Gr 40.A 14 comincia il freddo a sa-
lutarci su la mattina in Gr 14. Ma tosto si pente, e ritor-
na il caldo anche su la mattina in Gr 10.A 22 però et 23
ritorna il freddo avanti il Sole in Gr 14. Si incivilisce
dappoi in Gr 8 et 5. E sul fine del mese ritorna nuovamente
il caldo a farci godibile l'autunno; raddolcite le giorna-
te sino in Gr 50 di caldo. /

37.1722

Ottobre

Si dà a godere dolcissimo, la mattina in 8, et 12 di caldo,
e p. il giorno intorno a Gr 30, et 40. Ed a 10 sino a Gr 50,
ordinariamente proseguendo in Gr 38, e la mattina al più
ne Gr indifferenti. A 8 comincia la mattina in Gr 6 di fred-

do; ed a 9 in Gr 14. A 20 in Gr 20. Poi riducesi tra i Gr 12 et 16. Indi per conseguenza di venti freddi a 29, 30, et 31 in Gr 30, et 35.

Novembre

Al primo in Gr 38; a 2, et 3. in Gr 26. Ritorna a 10 in Gr 33. Passa poi solitamente tra i Gr 28 et 24, sino a 18; poi va in Gr 45. Si riduce subito in Gr 40. E in questi compisce il mese.

Dicembre

Si riduce al principio il freddo intorno a Gr 36. A 7 va in Gr 42. Agli 8 et 9 in Gr 53. A 9 visitati dalla prima neve con abbondanza. Agli 11 Gr 68. A 12 Gr 67. A 13 Gr 55. A 14 Gr 60. A 15 Gr 55. A 16 Gr 50; Così a 17, 18, 19, et 20. Poi ne Gr 55. A 25 Gr 47. A 26 Gr 48. A 27 et 28 Gr 57. E compisce in Gr 58.

Il maggior caldo della state decorsa fù in Gr 80. E il maggior freddo del Verno decorso in Gr 67. /

38. Fù notabile in quest'anno la universale scarsezza del vino, che da prezzi vili salì poi sino a s. 45. La Somma verso il fine della seguente state.

I Passi chiusi vennero aperti dal Milanese, tuttavia proseguendo a molestarci dal Veneto dominio; che finalmente si aprirono verso tal parte ancora verso la Quaresima.

Il maggior caldo fù in Gr 80.

E il maggior freddo in Gr 58.

39. 1723 Effemeridi Termometriche

P. Genn. il freddo ci complimenta in Gr 58. A 2 Gr 62. A 3 Gr 56. A 4 Gr 52. A 5 Gr 55. A 6 Gr 62. A 7 Gr 68. Agli 8 Gr 62.

A 9 Gr 67. A 10 Gr 73. A 11 Gr 72. A 12 Gr 74. A 13 Gr 66.
A 14 Gr 63. A 16 Gr 53. A 17 Gr 60. A 18 et 19 Gr 53. A 20 et
21 Gr 64. A 22 Gr 60. A 23 Gr 52. A 27 Gr 63. Si contiene dap-
poi circa i Gr 50.

Febbraio

Sino a 5. ne Gr 43. A 6 Gr 50. A 7 Gr 53. Agli 8 Gr 55. A 9 Gr
63. A 10 Gr 75. Agli 11 Gr 83. A 12 Gr 75. A 13 Gr 67. A 14 Gr
70. A 15 Gr 65. A 16 Gr 68. A 17 Gr 64. A 18 Gr 56. A 19 Gr 52.
A 20 et 21 Gr 57. E così corre sin a fine.

Marzo

Và ben caldo, sul giorno sentir facendosi da Gr 26, sino a
53, massime dopo la metà del mese.

Aprile

Le piogge fan voltar faccia, avendosi in questo mese a con-
tar più tosto i Gradi del freddo la mattina sino a Gr 16.
Ed il caldo verso il fine si fà sentir ne Gr 50; e si ridu-
ce la Stagione in contrario a siccità.

40. Maggio

La fà da valente, men di 40 Gr di caldo non dando a godere,
e d'ordinario sorpassando i Gr 50, alcune giornate sino a
Gr 68. Ma a 24 per cagione de Venti ci carica la mattina con
brine; a 25, 26, et 27 nel Gr indifferente. A 28, 29, et 30, et 31
ne Gr 3 del freddo; e sul giorno non sorpassa i Gr 26 del
caldo: con siccità ostinata.

Giugno

Sino a 10 la mattina tocca i Gr del freddo, e giunge perfin
agli 8. Dopo si restituisce con il caldo intorno a Gr 10 et
15. E dopo il pranzo a 18. và in Gr 53. A 20 in Gr 67. A 21 in

Gr 73. Si trattiene poi ne Gr 64, et 50.

luglio

Al principio, ed anche nel decorso si diporta con caldo, ma moderato. Passa di poco i Gr 60. Ma a 29 monta negli 80 Gr. A 30 ne Gr 75.

Agosto

Si trattiene il caldo tra 60, et 68 Gr poi si riduce intorno a Gr 50, et 55.

Settembre

Si fa ventoso, e la mattina in circa 3 Gr di freddo. e nella Campagna più esposta con qualche principio di brina. La poi camina il restante con moderazione e bel tempo.

41. Ottobre

Va questo ancora con moderazione e bel tempo.

Novembre

In tal mese raffreddasi la stagione al principio in Gr 25. E prosegue con poco di vario; verso la fine scorrendo fino a Gr 35 et 39 di freddo.

Dicembre

Comincia in Gr 49. Ed a 2 giunge a Gr 59. Si ritira poi a Gr 45 ed anche fra 35 et 40.

Il maggior freddo del Verno decorso fù in Gr 83. E il maggior caldo in Gr 80.

Corse la stagione con null'altro di memorabile, che d'una siccità a memoria d'Uomo non sperimentata, così pure nella Lombardia, ove si ebbe in tal luogo a comperar l'acqua con mezzo ducato la Brenta per ragione della condotta sì lontana. Anche in mezzo²⁹ cessarono le fontane pubbliche, e furono

in agonia le private ancora. Le Viti fecero dubitar molto della loro vita. Credevasi quasi perita la Vendemia, ma fu sopra dell'aspettato per piogge cadute in Ottobre.

42. 1724 Effemeridi Termometriche

Gennaio

Stà del mite al principio, e del festevole, scherzando perfino in soli Gr 25 di freddo, e sino agli 8 del mese, in Gr 35. A 9 in Gr 45, A 10 in gr 49. In tutto il mese non passa i Gr 44.

Febbraio

Dolce e mite sen camina anche questo senza sorpassare i Gr 44 e compiacendosi anche di soli Gr 35. Il dopo pranzo talvolta riducendosi in Gr 10. Ed alla metà del mese si fa poi sentir il caldo il Gr 5 al dopo pranzo che va poi crescendo di giorno in giorno sino a Gr 16 come trovossi a 21. La mattina in soli Gr 13 di freddo, ed anche in 10. Con una stagione di Aprile, che fece tralasciare il fuoco nelle pigne³⁰ per qualche giorno. La sera di 23 formosi una specie di temporale con tuono, e gragnola.³¹ Ne insorge poi il solito Vento che ci riporta il freddo.

Cessa quivi il termometro per essersi sconcertato.³² Onde proseguirò nelle semplici memorie dell'annata intiera.

Quella del 1724 non ebbe cosa notabile. La State ci fece patir siccità, e molto caldo; onde i Vini non ne sortirono perfezione, e ben molti non la durarono alla State vagnente.³³ A Ponte e Frasivio sen vendette ordinariamente ad un talero la Somma, e sino ad un Ducato.

43. L'anno 1725 va con un Verno assai freddo; buona Primavera,

e cattiva Stato. L'Agosto distintamente perdé la sua riputazione, e non solo nel nostro clima, ma in quello ancora delle Spagne; poiché s'obbe a leggere in data di Madrid sù gli avvisi,³⁴ che ivi sperimentavasi in tal mese il trattamento vernale al giungervi perfino le nevi. Frequentissime furono le piogge. Nel Settembre alcune giornate ben calde fan sporare la ruta; ma l'Ottobre ritorna tutto piovente: da 19 di esso sino a 4 Novembre ogni giorno, e notte continuano le piogge. E sotto queste si hà da far la Vendemia universalmente fissata per li 25. Ottobre, e portata dal tempo contrario otto giorni più oltre; e finalmente vedendosi mancare le Uve, seguì sotto le piogge benche dirette. La riuscita di tali Vini la dirà l'anno seguente.

Anche le Castagne nelle Selve più alte non giunsero a maturanza, tradite dal freddo estivo, e dalle piogge siroccali dell'autunno.

L'ultimo giorno di Agosto si fece memorabile con un turbinone,⁴⁴ che surse ad una ad una sino a tre della / notte, e molestò non solo in nostro Paese, ma vari luoghi della Lombardia ancora, e della Rezia con abbattere piante le più robuste, spogliar di tetto le case, e taluna abbattevo. Infuriò tra noi solamente dalla Parte dritta, che chiaman soliva;³⁵ e la Terra di Vorvio nelle sue Selve, ossia Castagneti confinanti a S. Antonio con Mazzo ebbe a piangere aspri danni, estirpate da radice le più annose, le più robuste, e le più fruttifere piante. Nium Uomo per antico che fusse avca memoria di simile Contrarietà. Più di cento Pianta maestre vi si videro abbattute nell'accennato Distretto. Da Colico a Mor-

begno inferocì pure il danno fra quelle gran Selve. /

45. L'anno 1726 camina con temperamento di siccità, e per conseguenza di Caldo. La Raccolta de Vini riesce ben scarseggiante, onde quelli dell'anno decorso benchè miserabili, e perciò di poco esito, vengono di sovvenimento. Nel nostro Terziero si vende il Vino progevole a S. 30 la Somma. In Autunno si solennizza a Milano la sottoscrizione del Capit³⁶olato, come ne corredo le stampe. Indi per la totale esecuzione del medesimo si affatica con mosse gagliarde l'ons. Vescovo di Como Ciglati, anelante a veder evacuata la sua Diocesi da Protostanti; nella sola Chiavenna allignati al n° di 700. La Corte di Vienna vi dà mano, e per mezzo de suoi Inviati nella Razia Preme l'adempimento; si tratta l'affare in Diète, e Congressi chiamati a tal fine; ma sinora si vâ sempre deludendo; ne si spiecano dell'Acc.³⁷ Superiorità Ordini obbliganti: Benchè dopo, e particolarmente nel 1730 sen leggessero di promurosi, non s'ha vido uguale l'adempimento.

46. L'Anno 1727 si fâ godibile nel Marzo, ma all'inoltrarsi dell'Aprile un vento rigido ci riporta i geli del Verno; anche dopo la metà ci molestan brine e freddi notabili. Nepure il Maggio la fa da Maggio, dominato da venti, e da freddo, che portâ siccità, e poco fieno. Mutasi poi il sistema ventoso, e si fâ piovente: quasi ogni giorno verso sera al calar del Sole cadendo ancora delle piogge, come siegue sino alla metà di Agosto.

La Vendemia superò l'aspettazione, per favore di pioggia, che tirò le Uve da morte a viata. Le Uci non diedero nes-

sun frutto; poco i Castagneti; ed in oltre vengon sorprese molte delle Castagne dalla Neve che a 9 Novembre cade ben alta, e per due Sottimane tiene il possesso. Appena cominciando il terreno a respirare, a 23. del medesimo continua altro Nevistio a stabilirci il Verno, senza riguardo veruno, che non ancora fusse per esso provveduta la necessaria legna; e che non tutte le Signore Repe³⁸ fussero ritirate in Casa. Quasi pentito poi d'averci maltrattato, si cambiò verso gli 4. Dicembre in giornate sì dolci e di sole e di pioggia, che non più quasi videasi neve alla Fianura, altissima bensì e fuor d'ogni credere sulla Montagna, in cui neviciò in vece di piovere. Portò poi anche un'anticipata primavera.

47. Il 1728, così il 1729, non ci apportò cosa rimarcabile, fuorchè tale abbondanza di Vino, che a Tresivio, Ponte e luoghi contigui si caricò il Vino sino a uno scuto la Soma, ordinarimente a 8.9 il Vino scelto ed il più squisito a 8.11. Nelle Squadre³⁹ non ebbe prezzo. Sen diede una Brenta per un prezzo da Contadino. Ma il grano fù scarso, compensato però largamente dal provvedimento delle Castagne.⁴⁰

Il 1730, con buon Verno, ci ritardò poi il dolce di Primavera, e non contento di questo a 27 Luglio ci maltrattò con freddi notturni cagionati da neve caduta sin di sotto de' boschi ne primi prati per ragione di piogge dirotte, e giunse a prender possesso ne Bagni di Bormio.

A 1. Agosto si fecero risentire due scosse di tremoto, l'una appena chiarito il giorno, l'altra qualche ora prima. Sen avvide però solamente chi era in stanze superiori ivi p. altro ben sensibile, ma senza danno.

La Vendemia v'è tarda con Vino abbondante, ma di pura perfezione, e presso, indotto anche dal riun coreo di denaro.⁴¹ Nelle Squadre, ove più perfetta la naturanza; non trova esito ad un mazzo filippo la Branta; a Tirano sino a 16 in 17 lire la Soma il più accreditato. Grano in abbondanza. Castagne scarse.

48. Il 1731. ci si stupiva con freddo poco uero del 1709. si rimemorato: con pochissima neve fra noi, ovchè nella Lombardia (alta e bassa ne restò coperta a dismisura. A 7. ed 8. Febbraio ne cade a dismisura anche nelle nostre parti, susseguita da Sciococco, e piogge, che rendono impraticabili le strade, con incomodi a memoria d'uomo non isperimentati. A 10. dell'accennato mese si far sentire sul dopo pranzo copiosi tuoni con lampi, e scoppio di Fulmini su' nostri monti. Fu d'uopo correre al riparo dappertutto contro le acque gonfie, trame mandate dal pendio dei monti nelle solite valli, accresciute dalle nevi mal sciolte, e dal terreno previamente congelato, che nulla ricevendo dall'umido risentir ne fece in un sol tempo l'empito delle nevi alunate per molti giorni. La sera degli 11 ricomincia il freddo a rimediavvi col gelo. Ma per meglio comprendere la stravaganza di tal tempo ci sarà caro il sapere, che nel Borgo di Tirano ingrossarono talmente le acque dalle pendici, che ivi sciolano da far figura di rovinoso torrente; rapite da quelle strade perfino le Travi da colnagna⁴² portate dall'empito e grossezza nella sottoposta Campagna. Quel che aumentò il disordine fu che non potendo scorrere il dilagamento da quella bassa ove si dice Campone, fattovi un laghetto dal ridosso del monte, e dal-

le cinte de Vuri, montò l'acqua a rasentarli banche alti, e finalmente a poco portarne molte braccia nella Olansura, 49. ossia Chino del Negoziante Negro, dalle cui Casa / sboccando nell'altrezza delle medesime porte, in tal sito obbligo a chiuderle con subitanei travi, ossia ripari di latano, paglia, sassi e fortificando con del iagnano; dandosi l'impeto in qualche sito da sferrare perfino Porto le più vagliarde. Vario Cantine vidèro a gala delle acque penetratevi le loro Botte; siccome i Campi del paddio si vidèro spogliati del più utile loro terreno.⁴³ Altrove ancora si fecero risentire simili incomodi quasi nulla però dalla parte soliva, ove le Nevi non puerdon possesse, e più agevolmente irbevosi del terreno il lor scioglimento. V'è l'annata con abbondanza di Grano, e di Castagne, ma con scarsezza di Vino, a cui se non suppliva il vecchio, peggio d'assai sen carebbimo risentiti. Ci pagò del suo poco con la squisitezza, ed eccellenza. E se il Vino del 1730 ebbe l'esito del 1731 nel territorio di Tirano a 16 in 13 lire la Sorma; questo nel 1732 montò a circa S.30.

50. Il 1732 distinguesi al principio con buon ingresso di Primavera, ma il Maggio non facendola da valente fa invece vedèr le Nevi a mezza montagna. Ci apportò poi anche la stravaganza di portar la Quarosima ad occupare la prima settimana di Pasqua, con la proibizione delle Cerai de quadrupedi, e perfino del Latte. Segui ciò protivo dell'Infezione bovina, 44. ossia Cancro volante, che affliggeva il Bestiame della Russia, Elvezia, ed alta Germania, anche qui sebben fece niun danno recò del grave timore su cui avvisi caldi e replicati del-

l'Ecc.^o Principe, che suggerendo i Medicamenti ci descrisse unitamente il male come pericoloso di mortali conseguenze anche negli Uomini, che nel curare il Bestiame infetto, o nel mangiarsi le Carni, ed usare del latticino, andassero fuor di cautela. Ciascuna Città ⁴⁵ creò i suoi deputati alla visita quotidiana e cura del bestiame, si approntarono i medicamenti a pubblica provvisione, si proibì l'uso delle carni de' quadrupedi, così del latte, e l'uso ancora de' pubblici abbeveratoi. La Valcamonica pose le guardie a confini, vietando il commercio delle bestie. Ma in sostanza non fu che mal di timore. E dopo una settimana si licenziarono le carni ed i latticini.

Consisteva il male in una o più vesciche, e tagli, che infestavan la lingua, o sopra, o sotto, o dalle parti. Tali vesciche al principio bianche, poi rosse, e finalmente quasi nere
51. creppando / per quanto riferivan gli archivi della storia, si formavano in ulcere gangrenose, che cacciando la lingua con prestezza straordinaria gliela fan perdere, e ne muoion le Bestie, se non si curan. A Cavalli si fece vedere tale infezione anche presso le ganne, ^a o sotto il barbozzo, ⁴⁶ nel collo, od alle parti genitali. E quando ancora credevasi curato il male, videsi ripullulare in forma di vesciche, o di tumori con pelo, il che attribuissi al non esservi ben cavata prima la radice di esso. ¹⁾

56. Nel 1711 ebbesi un simil timore, ma che fra noi svanì similmente senza danno per divina clemenza ...

A Sondalo in quest'anno ancora si prevalsero della cura medesima come nel 1711.

1) sino a pag. 56 ricette varie e notizie sulla terapia dei capi ammalati. A 53.: "Quanto alle carni (dei capi morti) si veggia nel tomo decimo, pag. 30 del Giornale de' Letterati d'Italia ove si impareranno altre notizie spettanti a simil flagello, in quell'Artic. 3."

A 56. (di una ricetta): "non ne parlo ulteriormente, già testano l'istoria nella mia Privata Vonderia."

57. Il 1733 corre sì infausto per le Viti, che universalmente poteriam dire aver reso le Vigne una Carica d'Uva per l'ertica. E m'intendo per carica da 7 in 8 pesi. Montò subito il prezzo del vino sino a 8.50 la Soma, e pagossi l'uva in Tirano ordinariamente 9 parpagliole al peso. Anche i Grani provenivano scarsi, e gli rende vieppiù scarseggianti la Carestia, che ne pruova la contigua Lombardia, scosse le truppe del Milanese, onde a Chiavenna e nelle Squadre, più sensibili le angustie. Gli sconvolgimenti dello Stato di Milano, occupato da Gallo Sardi, portarono coteste truppe anche a nostri confini per isforzare il Forte di Fuentes, che custodito dal Co. Vanna per l'Imperatore con soli 80 Invalidi, dopo leggiera escoriatione delle mura fattavi dal bersaglio dell'artiglieria nemica, si arrese in Dicembre prigioniero di guerra.

Gli aggressori vi comparvero dal ramo di Lecco al n° di mille sotto il comando di un nipote del Generale Villars. Per cautela in tale sistema ordinossi dall'Ecc.^o nostro Principe il Ruolo⁴⁹ delle Milizie nel Paese suddito, data loro la rassegna dal Sig. Gov.^{re} e Capitan Generale nel piano di Sondrio a 3 Gen^o. dell'anno 1734 per indi proseguire nelle altre Giurisdizioni a dar poi la rispettiva rassegna, che nel nro Terziero seguì solamente in Aprile in ciascuna Città, passatovi il Sig. Podestà regente Co. Stef.^o de Salis.

Domina dal Sett.^o del 1733 una continua siccità senza piogge, e senza nevi, intutto il Verno un leggerissimo Nevistio, che non coprò per due dita la terra, e sinora (12 maggio) due sole piogge di una e due ore. Mancano le sorgenti, onde

gli Animali non puon condursi alle solite Cascine de Fonti;
58. Le Viti afflitte da freddi rigorosi del Verno, senza / la
solita difesa delle Nevi, dopo aspra mortalità per tal conto,⁵⁰
stanno accennizzando per l'ostinato siccore della Stagione.⁵¹
Ogni luogo fa ricorso al Cielo con le maggiori Divozioni,
ma prosiegue questo a stringere il fiasco. Il Fromento si
vende a S. 3 lo stajo, di 28 la Somma; e la Segale soldi 36. Così
il fromentone, ed il biglio soldi 32. La Segale montò sino a
S. 40. Il Vno monta per ora a S. 56, indi a 60.

La notte de 12 Maggio va tutta con la consolazione della
bramata Pioggia; ma per le Vigne è scarso sollievo: che poi
si ebbe intiero, massim.^e nel Giugno, che inclinò ad essere
piovente. Gli nostri Vecchi benché in età d'anni 80 non ave-
vano giamai veduto ad essicarsi quelle sorgenti, che nella
corrente aridità vennero a mancare.

La Vendemia nell^e Costire delle Vigne fu sterilissima, poten-
dosi computare universalmente a due pesi d'uva per ogni Per-
tica. Ma i fondi piani ne portarono maggior sollievo. L'Uva
pagossi generalmente S. 40 al peso. E sarebbe il Vno montato
ad alto prezzo, se dallo Stato di Milano non se ne fusse in-
trodotta con abbondanza, onde non passo gli filippi 4 la Som-
ma. Anche il Grano non montò a quel costo, che dubitavasi.
Il Fromento a S. 2-12 lo stajo, la Segale, ed altro Grano minu-
to, a S. 30 in 32.

Il Raccolto del 1735 è scarseggiante più che mai di grano
in guisa, che se dal Milanese e Bresciano non se ne fusse
introdotta,⁵² si veniva agli estremi, particolarmente nella
Valtellina Bassa, dal Terziere superiore avendosi potuto
estrarre molto Grano al soccorso. Pù il Grano minuto ed an-

che le Castagne, che Fallirono, e che introdussero la Caro-
59. stia. L'onta il Grano al /nostro staio, costato il 1735, per
la Segale, e così le Castagne a soldi 40. Il faglie a 32.
Il Fromentone più ancor della Segale. Il Vico, che provenne
per altro non abbondante, a circa S. 32 la Senna.
Il Fromento costò ad un 4^{to} di tellero per staio.
Va sempre più aumentando il Commercio l'alto costo dell'ar-
gento e dell'oro nel Dominio Grigione, il Filippo correndo
sino a S 13-13, l'engaro a S 26, il Sacchino a S 27. 1/2. Dop-
pia a S 47. Introdotta il disordine da obblazzari⁵³ che mancun-
ti del dovuto intrinseco valore, non avendo esito ne gli a-
dacenti Domini, ci apportano un danno inesplicabile, a cui la
Vallatina cerca il riparo per via di suppliche all'Acc.^o
Principe; ma né un riparo potrà mai darsi, se non si vien a
battere nella testa col che l'oneta, qual girar possa né Ste-
tti circonvicini.
Il 1737 non si distingue dal corso ordinario. Alcuni giorni
sul luglio, e d'Agosto entrante con diversi calori, il resto
rimosso, e dominato da piogge, che appena fan tempo per la
Vendemia. La scarsezza di questa, nel Territorio di Ponte dà
qualche prezzo a vini nel Terziero superiore, ai che vi con-
corre anche l'universale scarsezza della Lombardia che ci
60. contorna; onde /ha l'esito tra S 28 et 30 la Senna. Il gra-
no moderato in soldi 24 al nostro staio, ed il fromento sol-
di 40 in 44.
La Notte che chiuse il giorno de 16 Dicembre si segnalò
con un fenomeno de più insoliti, dalle 3 ore sin verso le
nove, con niun vento, ne chiaro di luna; un'aria di colore si

infuocato, che ognuno pensò provenisse da qualche Borgata soggetta ad incendio; e in qualche luogo si toccarono le campane a fuoco; e quel che aumenta lo stupore si é, che nella Rezia ancora dall'alto di una situazione⁵⁴ vedevasi la più Bassa Germania contornata dalla medesima terribile mostra, così pure seguì nel milanese, e bresciano, con universale meraviglia e spavento.

Cotesto fenomeno passa sotto il nome di Aurora boreale, e se ne vide una Relazione pubblicata dal Sig. Dr. Eustachio Zanotti sostituito nella Professione astronomica, con le osservazioni fattane sulla Specola di Bologna; nella quale Relazione^a chiamasi cotesta Aurora per una delle più insigni, che tra noi siasi mai veduta; e si calcola quanto all'estensione, che occupasse il tratto di Cielo di 140 Gradi in circa; l'altezza giudicossi intorno a 20 Gradi.

61. Il 1738 distinguesi con Verno rigidissimo, e lungo; ed involgiosi di occupare e raggiungere perfino l'avanzata Primavera, a due Maggio scaricata dalla Neve alla gagliarda perfin sul piano, ove abbenchè non mantenesse possesso, la susseguente notte vi fé succedere un gran gelo onde i Germogli delle Viti ci posero in grave timore; ed a cinque ritorna a visitarci della Neve, ma non con gelo, né con l'aperniciosa conseguenza dell'altra: Ma l'altra s'aveva sì bruttamente compiuta, che a questa non restava quasi che far di peggio, particolarmente nel Terziere di mezzo, e territorio di Teglio, ove i germogli più avanzati che da noi, più anche ne furono sterminati, e ridotti in polvere, essendovi anche la notte gelata sopra la neve; oveché un vento, che so-

pravenne nelle parti più superiori del nostro Terziero provenne in parte la funesta conseguenza. Per molto tempo dopo parevano le Viti del terziero di mezzo, e di Teglio totalmente secche, senza verdura alcuna di germoglio, onde in Ponte niun Gentiluomo fece vendemmia, che potesse muover torchio. Que' 4 pesi d'uva, che taluno forse ne raccolse, si diedero ad un negoziante, che giunse in tutto a farne una Tina. A Sernio la vendemmia di nostra Casa ⁵⁵ si ridusse in 8 pesi: Con quella di Iovaro formò un Tinello. A Vervio qualche cosa di più: quanto più allo insù sino al terminar delle Vigne crescendo la raccolta, col pagarsi soldi 40 al Peso l'uva; ma a Tirano si pervenne al principio sino a parpagliole 18, p. aggiustare il vino vecchio, che in molte cantine aveva 62. patito. E non ebbe l'uva perfezione vera /runa. Neppure il Comasco poté soccorrere con estrazione di vino. E la sopravvenuta chiusa de' passi al Novembre difficoltà le condotte del Bresciano, da qualche parte sen introduceva pure qualche poco. La quantità del vino vecchio ed il cessare de' Cavallanti, contenne il prezzo del vino migliore in S 70, sino a 72 la somma, che dubitavasi montar potesse sino a 100. Anche nel 1618, et 1628 vi sono memorie di disgrazia uniforme. e nel 1618 computaronsi da Traona sino a Tirano meno di 300 brente di vino somministrato da quella Vendemmia. Il Castiglione di sotto non giunse a 25 Brente: E fù p. neve caduta a 25 Aprile. L'anno 1739 non ci diede cosa rimarcabile da segnarne memoria. La Vendemmia fù ordinaria col prezzo di soldi 24 al peso l'uva, ed il Vino a circa 32 in 34 Lire la somma. Il grano

fu scarso, col prezzo al nostro Staio di S 2=8 p il frumento, di S 1=16 la Segale, di S 1=12 il formentone; di S 1=8 il miglio; e le castagne a S 2. Continua la Chiusa de Passi. Con nuovo Proclama⁵⁶ si rialza il corso dell'oro, e dell'argento.

Della Doppia di Spagna e Francia in S 46=13 vecchia

Dell'Ongaro, zecchino di Fiorenza e Germania S 26=2

Del Filippo S 13=8

Del Tallaro ordinario S 12=2

Del Zecchino di Venezia S 26=16

Della Genovina S 17=15

63. Ma il 1740 a 3. Maggio ne minacciò con la neve e susseguente freddo, i danni lacrimati del 1738 portandoci il Verno ad insultare un Mese di sua indole p altro caldo e piacevole. Le Vigne più alte restano spogliate de loro germogli. L'autunno ci saprà contare meglio il danno conferitoci dalla Primavera. Certo che il Verno fù de' più rigidi, e de' più lunghi, e che neppure in Maggio ci lascia l'leggerir punto de' panni. Belbello ci ristorò nel Luglio, vò sospeso l'Agosto; ci promette molto il Settembre. Ma L'Ottobre ci manca, con tramontana bestiale, che finalmente a 10. ne porta la neve al piano, col farci ne precedenti giorni veder gelate delle acque. La Neve non prende durata al piano, ma ne nodrisce⁵⁷ da monti tempo brusco e ne minaccia frequenti visite. Risalita la tramontana, a 14 et 15 risultar fà gelo sì alto, che ne assassina la tardante vendemmia con estermio⁵⁸ il più deplorabile. Parve che il Cielo si pentisse tosto di tal flagello, comparso del Scirocco a raddolcir la Stagione; ma le

Uve perite non son più a tempo di rimettersi; tanto più che il freddo e gelo presero il possesso dell'Ottobre e del Novembre; onde le castagne ancor van tutte a male, p. far che l'annata riesca delle più miserabili, che a memoria d'uomo siansi sperimentate. La stagione si fredda ne pur lascia bollire i Vini in Tina, distintamente ne luoghi men chiusi e men sotterranei ne quali trovavasi il ghiaccio sopra le tine anche ne torchi. Ne l'uomo poté resistere ed entrarvi nudo per follarle.⁵⁹

64. Ebbe dell'universale predominio in Europa il freddo, e vento, e poca maturanza delle Stagioni.

Al principio del Maggio si goderon almeno per qualche compenso delle angustie i Passi liberi da Veneti e Milanesi tolti i Rastelli.⁶⁰

1741

Il susseguente Verno ci trovò meglio dell'Autunno e così la Primavera, ma proseguir non seppe: Verso il fine di Aprile da tali asprezze, con nevi e brine, che distrugge le Vigne alte, ed anche al Piano si fa deplorabile, e quasi più nel Milanese e Bresciano, ove consumata la foglia de'mori,⁶¹ guastata l'uva; ed a Bormio, Poschiavo, ed altri luoghi alpestri, vi si provò il flagello di aver a seminare il grano sin p la terza volta: All'Autunno non avendo preso forza, si trovaron periti i campi su la Primavera, in cui di nuovo ito a male il Germoglio, ecco la dura necessità di riseminare la terza volta. La Segale ebbe il prezzo di S 56 la Somma. Ed il Vino, che fu ottimo, in S 42.

Il 1742 promette gran vendemmia, il calore però e siccità

della state, indi la poca felicità dell'autunno, ci portano vini deboli, che non an poi prezzo, al più in S 30, e 32 la Somma, ordinariamente S 26 in 27. In grano monta sin a S 56. Il 1743 all'aprirsi ci fa risentire la chiusa de passi dallo Stato Veneto per contagio temuto nella Transilvania ed adiacenze dell'Ungheria. Il Verno in parte assai rigido turba la Primavera ancora sino al Maggio, e ci fa vedere il ghiaccio.

65.1748

La notte previa de 10 dell'accennato Maggio intorno alle ore 8 si distingue con due ben sensibili scosse di terremoto.

Sino al 48. non mi obbligò particolarità veruna da notarsi. Le Annate sostennero il prezzo de Grano e de Vini; e nel Paese non giunse che il terrore dell'Contagio bovino, che in tutta Lombardia fece stragi in cotesti anni, e portò gran denaro nel Paese per le uscite del Bestiame, che ricercavasi ad ogni prezzo, ma ne insurse poi di conseguenza la scarsezza tra noi del Butirro e formaggio, benché d'ordin.^o, da più attenti si abbi provveduto il Butirro a S 1⁶²=12 la libra, montato al bisogno sino a S 2=8. Ed il cotto in S 24 al peso. Il corrente 1748 va senza stravaganze notabili sino all'Ottobre. La state al principio con piogge eccessive, verso al 7^{bre} comincia l'asciutto, e gran calore. Al suo tempo si fa ordinaria vendemia, e ben matura; prima però di essere ultimata il ogni luogo; a 22 di Ott.^e comincia l'acqua sospirata in grazia de Seminati che dormivano, ma raffreddata l'aria de fieri venti acquilonari verso del /Bormiese, conver-

66.

tesi la salubre pioggia in Neve dannosa a 23. con gelo che la fissa su le piante, e ne dissipa i rami carichi tuttavia di foglie, ed i Castani di frutto ancora, e col gelo, che seguita minaccia estermio deplorabile a tale raccolta; per la gran copia assieme della Neve, che non sa abbandonar il terreno preso; ne restano pure svelte molte piante; e così nella Selva del Castello dell'acqua: per quattro giorni prosiegue il rigore del freddo; a 28 ritrovasi il tempo addolcito da pioggia con leggier neve: e prosiegue buon'autunno. Ma le Castagne non prima raccolte ne restano guaste dal gelo, e di niuna sostanza, onde il Grano monta il prezzo; come lo fa il Vino ancora per ragione di sua bontà e scarseggiante vendemia. Pagossi anche a novello sino a S 32 la Somma. E vi influì lo Stato di Milano, che ne penuria.

Il 1749 ci regala con dolce Inverno, ma non ci regala poi con buona Primavera; a riserva di alcune giornate in Maggio ben calde, con dirotte piogge carica le Montagne di Neve, e d'inondazioni la pianura, con danni universali nella Lombardia alta e bassa, e con freddi, /che prosiegua il dominio loro sin dentro il principio di Luglio. Và poi con grande scarsezza di piogge; dal che anche la scarsezza de minuti, e delle Uve, benché in numero queste piuttosto abbondanti. Appena fattane la raccolta, vento rigido porta il gelo quanto se fussimo nel verno, con pregiudizio delle Castagne alte. Non ostante cessato il Contagio del Bestiame in Lombardia, và la Fiera del Bestiame con esito ragionevole, benché non col prezzo de due anni antecedenti. Il Butirro tra noi si sostiene al prezzo più basso in S 1=16. la lib. Ordinariamente

in S 2. A Tirano in certi Mesi pagossi sino a S 2=8. Senza raccolta di Pomi nel nostro Giardino, cosa mai più accaduta, fuorché simile quasi nel 1647. Il Verno dopo Natale infierisce anche in Lombardia con pochi gradi meno del famoso 1709. E le Nevi ingrossano molto più nella Lombardia che tra noi, così molto più nella Valtellina bassa che nella superiore, e meno a Bormio. 1750

68. A due Febr.^o a circa mezz'ora di notte comparve a trarre nostra curiosità un Aurora Boreale, che surta a tramontana si stese verso sera e durò circa ore 6. Più carica d'assai e più rosseggiante d'ogn'altra da noi osservata. Alla metà del Febr.^o si raddolcisce di sua fieraenza il Verno, che al fine di tal mese pare un avanzata primavera sino a 10 marzo, nel qual giorno verso la notte Lampi e Tuoni strepitosi, alquanto di pioggia, poi Neve alla Montagna, indi venti rigidi ⁶³ ci ritornano nell'obbligo trascurato di scaldare le Stufe. Pochi giorno dopo un Turbile con grandine, che sbrocca le Piante, ed alcune ne getta intieram.^e per terra.

Il tempo non si riscalda che al luglio avanzato, frequenti piogge, che troppo rinfrescan l'Agosto, e che nella notte de cinque a dismisura e fuor di ricordo ingrossò l'Adda in guisa, ed altri torrenti delle Vallate, da ⁹sfrirne il rapimento de ponti e de fondi adiacenti. ciò che ne accrebbe la gonfiezza fù una grossa Rovina, quale a nostri confini col bormiese vi si attraversò e fece ritegno da scaricarsi poi con empito raddoppiato, e con furia indomita.

L'Uva matura con aver patito siccità. A Tirano e luoghi del

contorno si paga l'uva a S 2 il peso, ed anche più,
69.1750 et 1751

a ragione ancora della scarsiss.^a Vendemia del bresciano
e del milanese. Il vino esitosi poi universalmente dalle
S 50 alle 55. Il grano a S 2 lo Staio di 28 alla Somma, Se-
gale e formentone e il Fromento S 2=12.

L'anno 1751 ci dà un Verno non men rigido che lungo, oltre
quasi ogni memoria. Alla Pasqua acque calde coi sciogliere
delle nevi fanno delle inondazioni dannose, e poi continua
tempo piovente, e freddo con nevi alla montagna, che vi cre-
scono in eccesso. Alla metà di Giugno si riscalda assai la
stagione, ma p. poco. Al Luglio ripiglian possesso le piogge,
sino a 7. poi asciutto, l'Autunno alle Vendemie Acqua profu-
sa, che di poco spirito, e dilavati fa i Vini; non ostante si-
no a 2 lire al peso l'Uva più scelta. La Segale più tosto
scarsa, Il Formentone tagliato, fuggì bensì la brina, ma ri-
pullula sotto le piogge, e lo fa di prezzo S 2 allo staro,
S 2=4 la Segale; il vino in S 40, e 43 il più generoso. Il
Verno comincia presto e rigoroso senza nevi, al Febraro do-
mina il Scirocco, cominciato il dominio alla metà di Gen.^o
e termina con neve abbondante. Apre poi sotto di tramontana
l'ingresso al Marzo.

70.1752, 53

Il preaccennato dominio di tramontana porta tardissima la
stagione dolce di Primavera. Sul Giugno recupera non ostante
il perduto con alcune settimane di intensi colori; le piog-

ge però scarseggianti ed il calore presto temperato non ne lascian godere lo sperato vantaggio. La raccolta de grani, e delle castagne per le brine e geli che la perdonarono, riesce più tosto abbondante; e le Uve abbondantissime; a perfezione ancora le raccolte più tardi del solito termine. Non si trovava presso de Rustici il comodo da riporre. Il prezzo però si sostiene comunemente da soldi 16 a 20. il peso. Il Vino alla Somma da S 24, sino a 28. il migliore.

Nel 1753 Le raccolte più tosto abbondanti. L'Uva si vende sino a soldi 30 al peso; eccellente il vino, ma non ha poi prezzo corrispondente, vendutosi il migliore a circa S 30 la Somma, e poi ricaduto a sole S 24 per la bella mostra della susseguente Vendemia.

Il grano più tosto sostenuto, al prezzo di S 1=12.

71.1754,55

Nel 1754. Gran Vendemia, a prezzo vilissimo. Le Uve del Terziere di mezzo anche a soldi 6 od 8 al peso; ed il Vino con esito corrispondente, non avendo bontà che lo raccomandi; a 18,20 lire comunemente. Il grano e le Castagne in abbondanza similmente. Le Castagne a S 1=8. La Segale S 1= al più S 1=4. Non corre denaro.

1755. Il nuovo anno entra con freddo, che la combatte di fievolezza col famoso del 1709: Venezia ne fece giungere né geli di sua Laguna ragguagli uniformi. E dura sino a 7 Febr.^{ro}.

tra noi in suo Colmo. Anche quivi delle Piante spaccate, e si stà in apprensione di danno nelle Viti. Tempo sciroccale al Marzo apre belle giornate, e l'Aprile ci fà da Maggio, ed avvanza mirabilmente i Prodotti della campagna, molto prima dell'annate; su l'ultimo però del Mese la pioggia fà calarci addosso la neve a molestar le Vigne, ne succede perfin gelo, e brina per molti giorni; venti e piogge, che fan rimettere i deposti panni invernali. Vi rimedia poi il Giugno, ma con siccità dannosa alla granezza. Succedon piogge, e cal-
72. do insigne al Luglio, ma / verso il fine con grandine a monti, e freddo insolito, che vā cessando verso l'Agosto; ma poi piglian pòssesso piogge frequentissime, che nella Lombardia cagionano verso l'Autunno lagrimevoli Inondazioni; ma tra Noi spargesi il danno solche in marcimento delle Uve, che rendono scarsa ed imperfetta Vendemia, quale p. altro aspettavasi di squisita maturanza. Il grano più tosto abbondante, e così le Castagne.

Il tempo sciroccale e piovente ci portò un Fenomeno, esteso uggualm.^e sul Comasco, e Luganese, nel mese di 8^{bre} cadute piogge, che lasciarono una deposizione rosseggiante, quadrellastra⁶⁴ bituminosa, di tale sottigliezza che pareva tabacco di Spagna; e sen sparse un timore qual prognostico d'Infezione altre volte dopo ciò seguita.

Al Novembre un gran tratto di Mondo vien conquassato da Terremoti, il Portogallo distintamente con la distruzione di Lisbona, e la Spagna in qualche Città delle sue Coste; la Lombardia alta e bassa più volte ne trema, però senza danno; tra noi una volta appena si fà sentire, anzi ben pochi se ne

accorgono.

73.1756

Il Verno al principio minaccia, e poi fa risentire distinta rigidezza, di alcune settimane, si raddolcisce, ma poi tira avanti i suoi capricci anche in primavera. Siamo verso il fine di Maggio, e gli Abiti dell'inclemente stagione portiam tuttavia indosso senz'alleggerirsene. Sino al Sett.^o Predominio di frequenti piogge, poco seguito di Giornate ben calde; onde molto fieno e poco grano; e tarda, misera vendemia acquosa ed immatura; poche castagne, e Verno, che si può dire in suo possesso alla metà del Novembre. Succedono tosto i venti sciroccali, che fanno più tosto umida che fredda la stagione sino al fine dell'anno, in cui il freddo ripiglia le sue ragioni.

74. Anche il 1757 predominato da Piogge non ci lascia accorgere dell'ingresso dell'Estate che verso il fine di Giugno, ma fra poco riassume l'indole de suoi principi guastando i Campi da grano, e riducendone a lagrimevole penuria alcune Comtà, ove la Segale monta poi nella Pieve di Mezzo a più di S 2 e S 1=12 il Formentone. Molto fieno ma di stentata raccolta, e di poca sostanza. La Vendemia scarsa, e guasta, che porta il vino a gran prezzo ma pochissimo esito. Le S 50 e più la Somma mandando i Cavallanti nel Bresciano, bergamasco e milanese a provvedersene di migliore e di minor spesa. Le Inondazioni p piogge strabocchevoli dall'ultimo giorno di Agosto fanno memorabili i danni cagionati dall'Adda Rottura de' Ponti rapina de fondi per tutta la Valtellina.

75.1758

Il verno ci diede alcune settimane di freddi straordinari e lunghi. Verso il fine del Febr.^o l'influenza si può credere del precedente anno sopra de fieni rinova nel bestiame bovino quel male, che descrissi aflittivo nel 1732. Da Puschia-vo di latossi a salti nel Marzo anche nel Terziere superiore. Dissi a salti, poichè non procedeva per comunicazione, o sia contagio di vicinanza, onde furon superflue tutte le cautele di sequestrarsi da le Comunità infette. Qualità de fieni raccolti nell'anno precedente, e provenuti ad acque pioventi, a predominio ancora proseguente di venti siroccali od australi, o che ne sia potendosi a mio credere tra le altre cagioni annoverare anche la rigidezza del verno, in cui unendo il Bestiame da Stalle assai riscaldate dal numero

76. di tanti Allevi in /fieno⁶⁵ più del solito copioso, e di fatti a Puschia-vo sbuccò il male da Stalla, che ne stava più d'ogn'altra folta, e calda, uscendo poi ad aria più del solito rigida ciascun giorno all'abbeveramento, più agevole abbi potuto riuscire l'impressione di altre Cause ancora concorrenti.

Fu necessaria la buona Scelta al certo fra la molteplicità de Medicamenti proposti, e varii al mal gusto delle faraggi-
ni, ovchè l'Esito migliore stà finalmente nella Semplicità, il che dettar fece al chiariss.^o Lineo quel Canone =Qui longas Remediorum formulas prescribit, aut Doli peccat, aut Ignorantia=

Io perciò mi ridussi ad apprestarne due soli, presi dal Vetiolo, e dalla Nicoziana:⁶⁶

Dal Vitriolo, di cui le dosi a pag 665. della mia privata fonderia,⁶⁷ facendone sciogliere in / ^{a)}

81.1758

Il tempo estivo appena ci lascia conoscere, che Primavera sia finita; si fa ostinato piovente e tirando l'evi alle sommità de monti giunge a far ghiacci né monti più bassi coltivati anche nel Luglio. Una settimana e mezza sfodera il caldo sul Maggio, ma dentro al Luglio si fa talmente freddo, che si anno da ripigliare Abiti di panno per non patirne. A 22 Luglio la pioggia sciroccale continuata a più non posso dileguando le nevi ammassate ingrossa talmente le Valli, che l'Adda si fa un orrido torrente da portar seco e rive, e ponti, minacciar tutto il piano, e rovinarne assai, distintamente sul piano di Tirano e di Villa con lagrimevoli danni, a Sondrio il Mallero distrugge il Ponte, fa tremare il Borgo e mette sossopra la Campagna sino al piede della Sassella. Pare che su gli ultimi giorni di Luglio un poco di Sereno ci facci salutar l'Estate, ma l'ultima notte pioggia dirotta ci fa risentire ingrossamenti dell'Adda, e di freddo, con neve' alle cime' de monti.

82. Vogliono continuato predominio le piogge anche al Sett.^e

Ed a 24. cessar le fa vento australe poi di Tramontana, che ci tira addosso le brine al saccheggio de' Minuti, e delle Castagne, da Tirano al di sopra, con tale freddo, e proseguimento di brine in tutta la settimana, che ci obbliga a metter gli Abiti d'inverno, tanto più all'essersi veduto in qualche luogo più esposto aggiarsi delle acque. Si rimette poi alquanto al dovere, ed il Sole fa sperare maturanza alle Uve

^{a)} fino a pag 81, ricette per curare il male da Stalla: forse s'intende una forma di afta epizootica.

e Castagne, e dilongasi su tale speranza la Vendemia sino a 16 e sino a 23 di Ottobre, ma a 16 sorge un furioso vento australe, che al 7 tira e pioggia e neve, quale ne imbianca anche il piano, benché non vi si fermi, ma la Costiera ne v'è incanutita, ed a 18 ritorna a voler pigliare possesso poi se la passa in pioggia.

83. a 20 da triegua, con bieco aspetto di Sole; il che fa correre alla vendemia sul timore del gelo, e prosiegue poi senza gelo e senz'acqua.

Ma sin a quando? Nel giorno de 21 ingombra pioggia, e dirotta a 22, 23, 24, 25, 26, con poche ore framezzo di triegua. A 27. il Sole fà lieto il suo giro, ed anima all'opra, interrotta però dalle due susseguenti feste, in vari luoghi da sì dirotte piogge strscinati a rovina i muri delle vigne. ⁶⁹

La Vendemia é in tutta la Valtellina miserabile, con distinzione di Ponte, a Tirano però col men male, benché l'Uva monti a S 2 al peso. Le Castagne piccolissime e poche, massime all'alto de Monti.

84. Il Verno comincia male, ma poi prosiegue con insolita felicità senza Nevi, ed a giornate ⁷⁰ Solive, in guisa che ed Genaro, ed al Febraio si travaglia nelle Vigne continuamente. Al principio di Febraio compaiono in Giardino gli Giacinti bianchi in fiore.

Solche verso il fine di Febr. ⁷¹ un poco di pioggia. Ritorna l'asciutto, ed i Venti verso S. Giuseppe riportano il freddo e le brine a guastare gli fiori degli Albicocchi, e delle Mandoli lietamente inoltrati. L'ultimo giorno di Marzo ci consegna e previene le dolci piogge dell'Aprile, alle quali

si espongono gli Vasi tutti de fiori ed Agrumi. Ma poi ingrossate le Pioggie, con frequente Dominio, ci portano a Monti le nevi, che aprono dalla Grotta d'Eolo i venti, e ci portano freddi e brine ed anche agghiacciamento, che ci obbliga
85. gano a / coprire i Vasi de fiori, o ritirarli a coperto.

A 15. d'Aprile fredda la Pasqua co suoi Alleluia, proseguono e Piogge e Venticelli rigidi sino al fine del Mese, e un danneggiamento di Brine. Il Maggio pare che sia p. farla da Maggio, ma ci manca con un temporale verso la metà del mese, che induce Vento freddo, e rinova brine p. alcune notti sino a 20. Si fa poi vicendevole ad acque temperate, ed a Sole, importunissimo al taglio e raccolta de' fieni.

Al p.^o Giugno abbian da parte gli panni leggieri, e ripigliarci le Marsine d'inverno. Per più giorni tra venti torbidi, ed acque che tiran neve alla cima de' monti, si vergogna finalmente il tempo di caricarci da inverno sul miglior dell'estate, ripiglia il Sereno, ed il caldo, ci alleggerisce de' Panni, ed a 6. del Mese ci lascia metter a coperto il fieno
86. per alcuni giorni; verso la metà del /mese, intercalare con piogge sciroccali, e poco caldo, in tal guisa, che tirate nevi alle cime de' monti al primo di Luglio rimettendosi addosso Marsine per due giornate. Giunto alla metà si riscalda in guisa da rifarne del tempo perduto; benché qualche salubre pioggia fra mezzo. Così l'Agosto soddisfa ai suoi doveri, temperato da piogge. E queste fan terminare il mese con tale frequenza, e strappazzo da tirarci addosso un poco più che di fresco. Il Settembre però la fa da Agosto, ma le piogge verso il fine lo fanno sentir d'autunno.

A 23 di tal mese, come fù anche a 23 del Luglio, alcune scosse di Terremoto ci fan sapere, e ci intimano, che ne sono sono anche i nostri Monti.

Il raccolto della Segale fù scarso egualmente dell'Uve ridotta però a perfezione antecipatamente al solito Termine il Miglio fù abbondante, ineguale il frumentone, scarso il frumento e frutti.

87. Continuò la stagione temperata sino alla Vigilia de. 5 8^{bre} excl.^e in tal giorno alzossi un vento freddissimo e di vengnente ci portò un gran freddo qual andò sempre accrescendo sino li 20 9^{bre} a segno tale che a giudizio de Contadini in tutto il decorso del Verno passato non se ne provò l'eguale.

Li 21. incomd.^o nella notte antecedente nevicò e temperassì il freddo. Dall'essersi esposto al freddo vento della vigilia suddetta il fu sig. Zio Cancellier Angelo⁷² per far mettere a coperto i fiori, e per aver continuato a non curarlo nella festività di Tuttissanti applicando tutta la mattina a confessare fù occasionata la malattia sua per cui li 14 9^{bre} alle ore 17 dovette soccombere, lasciando a noi e a tutto il paese una grata memoria e desiderio di se stesso. Doppo li 22 sud.^{ti} si mitigò il freddo, e continuo la stagione temperata.

88. L'anno 65 nella estate unidissimo, con piogge si continue che innumerevoli mali cagionarono colle inondazioni e putrefazioni de frutti della campagna si in queste parti come anche nella vicina Lombardia; e spez.^e a Como ed a Milano.

a quest'anno sì piovoso seguì un inverno sì freddo che fece morire, come dicesi universalmente, tutte le viti e buona parte delle piante. A cui successe un estate simile al passato perché dall'Ascensione festa che cadde nella metà di Maggio, fino a ...^{a)} non passò settimana in cui non piovesse benché nel vicino Milanese e Bresciano si patisse siccità notevole,

a 26 di Luglio del precedente 66. videsi un Fenomeno. rimarcabile poiché, mentre continuava la pioggia, videsi prima da Settentrione uno grande splendore, e poi da sera, cioè verso Tirano, benché ivi pure piovesse, l'aria tutta rosseggiante, e chiara.

L'anno 1768^{b)} si rese notevole per le mortalità, che nella ²⁾ defilaron l'Italia, e principalmente il nostro Lazio.⁷³ I Medici battezzaron tal male col nome di pleuritide biliosa, ossia affezione de' polmoni. Sul Milanese provossi notabil ristoro dalle cavate di sangue, e dal Sal d'Inghilterra ordinato agl'infermi. Ma tra noi non fuvvi alcun rimedio, che abbi arrecato notabil giovamento. Cessò finalmente al cominciare dell'estate: Tra i morti son rimarcabili il P. Luigi da Palazzuolo accreditatissimo predicatore Capucino, morto dal fine della Quaresima, in questo luogo, ove avea servito
89. ottimamente di predicatore: Il Sig.^r Giamb / batta Venosta il Sig.^r Antonio Venosta, la Sig.^{ra} Lucia, e Sig.^r Tomaso figlio Venosta, il Sig.^r D. Carlo Lavizzari, il Sig.^r Carlo Frapolli e moltissimi altri.⁷⁴ Non voglio mancare di registrare in questo luogo, benché forse non troppo opportuno, le Missioni, che con indicibil applauso e frutto dieder in Valtel-

a) non c'è nessuna annotazione

b) cambia nuovamente il redattore

lina, e spes.^o in Vazzo.⁷⁵ sul principio di luglio i P.P.
Irenzo e l'arsilio Ciesuiti.

a 14 luglio la notte fu orribilmente turbata da un terribil temporale, accompagnato da un impetuosissimo vento non mai provato. Furon attrate da questo Selva fioritissime alberi crossissimi e fino tetti ben corredati.⁷⁶ Ed il nostro giardino pure ebbe a risentire la perdita di alcuni alberi fruttiferi, e di quasi tutta la frutta matura, e da maturarsi. A questo vento seguirono piogge, che ingrossando l'Adda, cagionarono notabili inondazioni, principalmente sul territorio di Vervio, in cui l'Adda sbucata sopra del Ruvione, (ritornò dopo 59 anni a laggiore le radici del suddetto Ruvione. Il ponte di Vazzo restò inconcusso, e il solo ponticello laterale patì qualche alterazione.

Sono alcuni anni dacché comunemente nel territorio di Vazzo incalcinansi le galotte,⁷⁷ non si sa fin'ora p. qual cagione.

1773 ;

Siccità, che rende scarsissima la raccolta della Segale, e del formentone; onde ne proviene nel seguente anno.

1779

Carestia grandissima, che fa passare il grano e segale fino a l.5 lo staio. I luoghi p. di Tirano, e le Chiese segnatamente quella della Madonna fan venire dal l'antovano quantità grande di formento, e di torco;⁷⁸ non senza gravi difficoltà incontratesi pel passaporto sul Veneziano; del quale essendo proibita l'estrazione, temevasi che in questa occasione non venisse tal proibizione elusa.

1780.

alla notte de 6 Febraio compare un'Aurora Boreale ben res-
seggiante che tutta occupa la porzione di Cielo, che si sten-
de dal Zodiaco fino al Polo Settentrionale. dura tre ore
circa.

90. Nell'estate del 1788 un turbine violentissimo schianta
alberi, viti, tetti di Case per tutta l'intera Valtellina,
ed a Lomborno specialmente recò gran danno a F.¹ Lenesi-
cani, nel Chiostro de' quali fracassò tutti i vetri. .

A 30 Dicembre il gelo arriva a gradi 14 sul Termometro di
Reaumur. ⁷⁹

1790 a 24 Giugno alle ore 19 il termometro fuori della fi-
nestra, ma all'ombra ascende a gr. 24 e successivamente a
gr. 26.

a 28 luglio. Si sentono tre scosse di terremoto, l'una sul-
la mezzanotte, la seconda alle ore 16 la terza a tre ore di
notte. del 1. Agosto alla mattina replica altra scossa e nel
2.^o dopo il mezzo si torna a farsi sentire.

1795

a 3 Genn.^o il termometro Reaumuriano fuori della finestra
di mia camera discende la mattina a gr. quasi 8 al dopo
pranzo si riduce a soli 4 sotto il gelo.

a 6 Genn. mattina 4 gradi sotto il gelo, dopopranzo al pon-
to di congel. 7 l'att. 2 gr. sotto il gelo. a mezzodì sale
due gradi di sopra, verso sera si trova al punto di conge-
lazione.

8 matt. 3 gradi sotto, a mezzo dì al punto, ⁸⁰ verso sera si al-
za tre gradi. 9 l'att. 3 sotto, mezzodì 1 di sotto

10 matt. nuvole, dopo il Screno di tutti gli antecedenti;

uno grado sotto, poi al ponto, e dopo pranzo 2 gradi sopra.
Vento nori-est.
11 Lat. Serena continuando il vento gr 3 sotto, mezzodì quasi al ponto. 12 Lat. sereno 2 sotto, continua vento merid. gagliardo a mezzodì 2 gradi di sopra, verso sera gr 5.
12 Lat. 2 gr sot. mezzodì al ponto, continuando il vento, a sera 2 sot.
13 Lat. 7 gr sot. 14 Lat. 6. Nevica leggermente a mat.^a 15 gr 5.
17 Lat. gr 6 come di lat. Nevica. Verso sera soli gr 4.
18 Lat. 5 sereno. Verso sera e di notte nevica.
19 Lat. 5 sereno. 20 Lat. 7 gr se.^o, nuvoloso; mezzodì 2 gr sotto. Verso sera 4 sotto. Neve. 21 Lat. sereno gr 6.
22 Neve mattina 4½ sotto. 25 Lat. 6 sereno, mezzodì 4 sera 3.
26 sereno. Lat. 7 dopo pranzo 3. 27 Lat. nuvoloso 5, dopo pranzo 4
28 Lat. 3 sotto, nuvoloso. Verso sera al ponto.
91. 29 genn. 4 sot. sereno mezzodì 3 sopra. Verso sera gr 1 sopra.
30 4½ sot. Sereno, mezzodì 1 sotto.
31 Lat. 7 mezzodì 2 vario e ventoso.
Febbr. 1 lat. 7 mezzodì al ponto. 2 Lat. 3 sotto nevica, dopo pranzo al ponto, sereno.
3 Lat. 5, mezzodì al ponto. Sereno.
4 Lat. Gr 4 sotto, nuvoloso, dopo pranzo nevica.
5 Lat. sereno gr 6 sotto, dopo pranzo di sopra, vario.
6 Lat. sereno gr 4 sotto, dopo pranzo 3 di sopra. Sereno.
7 Nuvolo. Lat. 3 sotto, dopo pranzo 4 sopra. Nella notte nevica qualche poco.
8 Nuvolo, al ponto, dopo pranzo vario, 4 gradi di sopra.

- 9 Lat. al ponte, Vario, verso sera gradi 3 sopra. Nuvolo.
- 10 Al ponte, nevicata abbondantemente. dopo pranzo nuvolo e anche pioggia. gr 2 sopra.
- 12 Al ponte. Sereno, dopo pranzo sale gr 5 verso sera soli gr 3.
- 13 Nuvolo. due gradi sopra, 3 al dopo pranzo; qualche poco di pioggia.
- 14 Lat. ^S al ponte. Sereno, dopo pranzo ascende gr 6 .
- 15 Lat. ^N vario, 10 gradi sopra, a mezzo di fino ai 5°, a sera di 4. Vento.
- 16 Al punto. Vario, al mezzo di 5. Vario, ventoso.
- 17 Lat. Sereno. 2 sotto. mezzodì 3 sopra.
- 18 Lat. Nuvolo. Quasi al ponte. A sera nevicata.
- 19 Lat. 2 sotto. Neve. Mezzodì al ponte. Continua la neve. Verso sera si rasserenata. Nella notte antecedente cadde la colomba del nostro giardino. ¹⁾
- 92.20 Feb. Nevicata. 2* sotto. 21 Sereno 2 sotto. Dopo pranzo 4 sopra.
- 22 Nevoso, al ponte, dopo pranzo 1 sopra. "eve.
- 23 Nuvolo. Sale 2 gradi.
- 24 Lat. nuvolo, sale un po' al disopra ed verso sera giunge fino a 4 gradi sopra.
- 25 Lat. Sereno. Verso il ponte alle ore 20 sale sopra i 5 gradi.
- 26 Lat. Nuvolo. Sale circa due gradi. la notte seguente nevicata.
- 27 Lat. Nuvolo. un po' sopra del ponte.
- 28 Al ponte. Nuvolo.
- 2 Marzo. Gr 3 di sopra. Vento. Dopo pranzo sale fino alli 5.

- 3 Larzo. Gr 3 sotto. Sereno.
- 4 Larzo verso mezzodì al ponto. Ventoso.
- 5 Larzo. Mat. Sereno. Al punto. Dopopr. sale gr 5.
- 6 Larzo Mat. Ser. Al punto dopopr. gr 6.
- 9 Larzo Mat. Vento. Sale 2 gr al dopopr. gr 6.
- 10 Sereno. Si alassa 2 gradi sotto il punto al dopopr. sale 2 sopra. Nuvolo.
- 11 Mat. Sereno. 3 gr sotto; dopoprano 7 gradi sopra. Nuv.^o
- 12 Mat. Vario. al ponto. dopopr.^o sale gr 8 e verso sera a 10.,
tremontato il sole cade a 6.
- 13 Mat. Vario. Sale 3 gr.
- 14 Nella notte piove, la mat. nuv.^o Sale gr 4 al dopopr. a
gr 12.
- 15 Larzo a mezzodì gr 7. pioggia.
- 16 Mat. Nuvolo Sale gr 4 sopra il ponto.
- 17 Pioggia 4 sopra. Verso sera fino ai 5. Continuando sempre
la pioggia.
- 18 gr quasi 4 sopra. Continua la pioggia. Viento è minacciato
dal rio che lo trascorre. Al dopo pranzo gr 6. Nuvolo.
- 19 Mat. Vario. Sale gr 2, verso sera fino ai 5.
- 20 Mat. Sereno al punto, al mezzodì sale gr 2. Vario.
- 21 Al dopo pr. sale gr 7, Nuvolo.
- 22 Mat. Nuv. Sale 2=23. Nuv.
- 24 Mat. Sale gr 5. Nuvolo. Al dopo pranzo gr 8.
- 25 Mat. Nuv. gr 3 sopra. Dopopr. gr 8.
- 26 Mat. Vario gr 5. Dopopr. ai 10.
- 27 Mat. Nuv.^o gr 6 dopopr.^o gr 8.
- 28 Mat. Pioggia minuta gr 5.

29 Fuvolo gr 4 .Dopopr. 9.piove.

30 Mat.Sereno.Sale gr 4.

31 Mat. 5.Dopopr. 10.Muvolo.

Aprile

1 Mat. 5 Vario.

2 Mat. 4 Sereno.Dopopr.gr 11.Muv.

3 Mat.Vario.Lessiofi 9.

4 Mat.Sera 5. Dopopr.Vario 10 nella notte piove.

93.5 Mat.gr 6.Sereno.poi vario.Al dopopr.gr 10.Muv.^o

6 Mat. gr 6.Sereno.Dopopr. gr 13.Vario.

7 Mat. gr 8.Vario dopopr. 12.Muvolo.

8 piove.Dopopr gr 12.Muv.^o

9 Mat: gr 5 Ser.^o dop. 13 .Muv.^o

10 Mat. 5 Sereno. Do. 13 Ser.^o

11 Mat. 5 Ser.Do. 12¹.Ser.^o

12 M. 6.Ser.Do.pranzo 15¹.Var.

13 M. 7.Ser.Dop. 14.Var.Ventoo.

14 M. 7.Ser.

15 M. 5.Ser.

16 a terza 8.Ser. D.13.Ser.^o

17 a ter. 7.Ser. D.14.Ser.^o

18 ater. 9.Muv.D.9.Pioggia.

19 a ter. 7.Vario.D.11.Muvolo

20 a ter. 6 Pioggia copiosa.

21 Mat. 4.Vario.

22 Mat. 5.Pioggia.

23 Mat. 5.Pioggia.

24 a ter. 5.Sereno.Verso sera 8.

25 Mat. 4. Ser.^o Verso sera 16.
26 Mat. 7. Ser.^o Verso sera 20.
27 Mat. 7. Ser.^o Verso sera 20.
28 Mat. 9. Ser.^o
29 Mat. 11 sole 10. Vario.
30 Terza 12. Ser.^o Verso sera 19. Ser.^o

Maggio

1 Lev.^o il Sole 11. Ser.^o Alle ore 20 12. Vario.
2 Lev.^o il Sole 10. Ser.^o Alle 20 gr 23. Ser.^o
3 Mat. 11. Ser.^o Alle 21 gr 15. Nuv.^o
4 Mat. 10. Vario alle 22 gr 15. Nuv.^o
7 Mat. 11. Ser.^o Al tramonto g. 20. Ser.^o
8 A terza 12. Ser.^o Tramonto 19. Vario.
9 Mat. 11. Vento. Ser.^o Verso il tramonto 19. Vento.
10 Mat. 7 ser.^o Verso notte 14. Ventoso.
11 Mat. 9. Vario. Al tramonto 12. Pioggia.
12 Mat. 9. Ventoso. Verso notte 16. Vento.
94. 13 Mat. 5. Sereno. Dopopranzo 18. Vario.
14 Mat. 7. Vario. Dopopr. 13. Vario.
15 Mat. 7. Sereno. A sera 20. Vario.
16 Mat. 9. Nuvolo. Dopopr. 23. Nuvolo.
17 Mat. 11. Nuvolo. Tramonto 23. Nuv.^o
18 Mat. 9. Sereno. Tramonto 14. Ser.^o
19 Mat. 10. Vario. Tramonto 14. Turbinoso.
20 Mat. 11. Ser.^o Tram.^o 14. Nuv e Vento.
21 Mat. 12. Vario. Mezzodi 18. 19. Ser.^o 20.
22 Terza 14. Ser.^o Al Tramont.^o 25. Ser.^o
23 Mat. 12. Ser.^o Verso sera 19. Ser.^o

24 Mat. 12. Ser. ° Tramonto 20. Ser. °

25 Mat. 13. Ser. ° Verso il tram. 26. Ser. °

26 Mat. 12. Ser. ° Verso il tr. 22. Vent. °

In questo giorno 26 il popolo di Grosio si é portata a S.
Ant. ° di vervio⁸¹ per ottenere la pioggia venuta alla sera de'
26 e durata per tutta la notte.

27 Mat. 13. Nuvolo. Seguita a piov. ° anche nella notte.

28 Mat. 7. Nive in Sossena. Ventoso. Sereno. V. sera 12. Continua
il Vento.

29 Mat. 8. Sereno. Vent. Al tramont. 18. Ventoso.

30. Mat. 9. Nuvolo. A sera 12. Vario.

31 Mat. 7. Sereno. Al dopopr. 19. Ventoso.

Giugno.

1 Mat. 10. Vario. Dopopr. 17. Nuv. °

2 Mat. 10. Nuv. ° Dopopr. 14. Nuv. °

3 Mat. 10. Vario. Dopopr. 18. Vario.

4 Mat. 10. Nuvolo. Dopopr. 13. e a sera pioggia.

5 Mat. 10. Vario. Dopopr. 19. Vario e piogge.

6 Mat. 10. Pioggia. Dopopr. 12. Pioggia.

7 Mat. 10. Vario. Dopopr. 14. Pioggia.

8 Mat. 7. Vario. Dopopr. 20. Vario.

9 Mat. 12. Vario. Dopopr. 18. Ser. °

10 Mat. 10. Ser. ° Dopopr. 25. Ser. °

11 Mat. a terz. 16. Ser. ° Dopopr. 20. Ser. ° e notte temporale.

12 dopo, terza 15. Vario. Dopopr. 16. Pioggia.

95. 12 Mat. gr 12. Vario. Nuv. ° Dopopr. 18. Nuvolo.

13 Mat. gr 11. Sereno. Dopopr. 14. Pioggia.

14 Mat. gr 10. Nuvolo.

19 Mat. gr 13. Continua il Nuv. ° Pioggia in tutti questi giorni.

22 Mat. gr 10. Cont. il Puv.^o e Vario in tutti qu. i giorni.
26 Mat. gr 11. Sereno. Dopopr. gr 20. Vento di sud-est.
29 Mat. gr 12. Vario. Dopopr. Pioggia che seguita, nella notte.
30 Mat. gr 9. Sereno. Dopopr. Ser.^o

Luglio.

1 Mat. gr 11. Ser. Dopopr. pioggia.
2 Mat. gr 9. Ser.^o Tramont.^o 22. Ser.^o
3 Mat. gr 12. Ser.^o Dopopr. 22. Ser.^o Piove quasi ogni sera.
4 Mat. 12. Ser.^o
14 Mat. 9. Ser.^o Dopopr. Piove.
15 Mat. 10. Vario. Verso sera 16. Piove.
16 Mat. 10. Vario. Verso sera 16. Puv.^o
17 Mat. 10. Vario. Verso sera 19. Vario.
18 Mat. 12. Vario.
19 Mat. 10. Sereno. Tramont. 20. Ser.^o
21 Mat. 15. Nuvolo.
22 Mat. 13. Puv.^o ... Piove.
24 Mat. 11. Pioggia. tram. 20. Seguita la pioggia.
25 Mat. 7. Nuvolo. Tramont. 17. Vario.
26 Mat. 9. Sereno. Tr.^o 14. Nuv.^o
27 Mat. 10. Ventoso. Tr.^o 16. Vent.^o
29 Mat. 11. Ser.^o Er.^o 22. Ser.^o
30 Mat. 14. Ser.^o Tr.^o 22. Ser.^o

Agosto.

1 Mat. 14. Ser.^o Vario. Verso sera 18. Vento.
2 Mat. 14. Vario.
3 Mat. 14. Sereno.
4 Mat. 14. Ser.^o tram.^{to} 22. Sereno.

5 Mat. 14.Ser.^o Al tram. 26.Ser.^o
6 Mat. 14.Ser.^o al tram. 26.Ser.^o
96.8 Ag. Alle 19 gr 16.Sereno.Tramont.^o 22.Ser.^o
9 Ag. Mat. gr 14.Sereno.Tramonte 22.Ser.^o
20 Ag. Mat. gr 14.Ser.^o Tram.^{to} 23.Ser.^o
21 Ag. Ma. gr 9.Ser.^o Tram.^o 19.Ser.^o
23 Ag. Ma. gr 15.Ser. Vent.^o Tram.^o 27.Ser.^o Vent.^o
24 Ag. Ma. gr 8.Ser.^o
25 Ag. Ma. gr 8.Ser.^o
26 Ag. Ma. gr 8.Ser.^o
27 Ag. Ma. gr 10.Ser.^o
28 Ag. Ma. gr 13.Ser.^o Dopopr. 22.Ser.^o con minaccia di pioggia.
29 Ag. Ma. gr 12.Pioggia.Dopopr. 20.Ser.^o
30 Ag. Ma. gr 10.Pioggia.Tramonto 20.Pioggia.
31. Ag. Ma. gr 8.Pioggia.

Settembre.

1 Mat. gr 8 Nuvolo.Dopopranzo pioggia.
2 Mat. gr 9 Piove.Tramonto 12.Nuv.^o
3 Mat. gr 20.Ser.^o Dopopranzo 12.Nuv.^o
4 Mat. gr 9.Nuvolo.Sera 20.Nuv.^o
5 Mat. gr 7.Ser.^o Sera 14.Vent.^o
6 Mat. gr 11.Nuv.^o
7 Mat. gr 10.Ser.^o Sera 14.Ser.^o
8 Mat. gr 9.ser.^o Dopopranzo 13. Ser.^o
10 Mat.gr 10.Ser.^o Dopopr. 19.Ser.^o
12 Mat. gr 10.Ser.^o A sera 14.Pioggia di notte.
13 Mat. gr 10.Ser.^o Dopopr. 14 ov. 19. Ser.^o
16 Mat. gr 8.Ser.^o Dopopr. 14 Ser.
19 Mat. gr 9.Ser.^o Dopopr. 14.Ser.^o
20 Mat. gr 10.Pioggia.Dopopr. 14.Ser.^o

21 Mat. gr 6. Ser.^o
22 Mat. gr 6. Ser.^o Dopopr. 10. Ser.^o
26 Mat. gr 5. Ser. Dopopr. 12. Ser.^o
27 Set. Mat. gr 10.

Ottobre comincia e prosegue incomodando con pioggia la raccolta.⁸²

a 6 continua né gr 10 alla mattina, e nella pioggia.
a 9 Mat. sui gr 8. Continua più che mai la pioggia.
Verso sera si rassereni alquanto, giunge il termometro a gr 9.
a 10 Mat. sui gr 6. Sereno, poi si rannuvola e piove.
a Sera si trova il termometro a gr 3 l'arg. viv.
agli 11 Mat. gr 5. dice cingere. Sereno. Sudore sui vetri.
a 12 Mat. gr 4. Sereno. Sudore sui vetri. Dopopr gr 20.
a 13 Mat. gr 6. Bisto.
a 14 Mat. gr 5. Sereno tutto il giorno.
a 15 Mat. 8. Dopopr. 12. verso sera piove.
a 16 Mat. 6. Sereno. Dopopr. Ser.^o gr 11.
a 17 Mat. 5 Sereno.
a 18 Mat. 4 Sereno. Dopo pr. Ser.^o gr 10.
a 19 Mat. 5. Nuv.^o
a 20 Mat. 5. Ser.^o come nel seguente 21.
a 23 Mat. 7. Continua la pioggia abbondante incominciata ieri a mezzogiorno.
a 24 Mat. 2. Neve ai monti, a cielo vario, dopopr. 9.
a 25 Mat. 4. Sereno.
a 27 Mat. gr 5. Nuvolo.
a 28 Mat. gr 5. Ser.^o
a 29 Mat. gr 5. Ser.^o Dopopr. gr 10. Nuv.^o

a 30 Mat. gr 5. Nuv.^o Dopopr. gr 11. Ser.^o

a 31 Mat. gr 3. Ser.^o Nei giorni successivi piove.

Novembre

4 Mat. gr 2. Sereno. Dopopr. gr 5. Bica, e vento, e nuvolo.

5 Mat. gr 1, Sereno. Ventoso come anche al dopopranzo.

6 Mat. Sotto al ponte di congelazione. Sereno, e Sera pioggia.

7 Mat. gr 2. Vento gagliardo nord. che atterra un nostro el-
presso⁸³ dritta dell'ingresso nel giardino. Dopopr. gr 7. S.^o

97.8 Nov. Mat. gr 2. Nuvolo. Al tramont. del sole gr 9. Ventoso.

11 Nov. Mat. gr 2. Sotto. Ser.^o

12 Nov. Mat. gr 2. Sotto. Sereno.

13 Nov. Mat. gr 3. Sotto. Ser.^o Dopopranzo gr quasi 5 sopra.
Ventoso.

16 Nov. Mat. gr 3 sotto. Ser.^o Dopopr. gr 3 sopra. Ser.^o

17 Nov. Mat. gr 2. Sotto. Ser.^o

18 Nov. Mat. gr 4 Sotto. Ser.^o Dopopr. gr 3 sopra. Ser.^o

19 Nov. Mat. gr 2. Sotto. Ser.^o

20 Nov. Mat. al ponte. Pioggia.

21 Mat. Vario 1 gr sopra.

22 Mat. gr 1 sopra. Vario.

23 Mat. al ponte Nuvolo. Al dopopr. gr 5 sopra. Vario.

24 Mat. al ponte. Nuv.^o

25 Mat. 2 gr sopra. Piove.

26 Mat. 2 sopra. Piove. Dopopr. gr 2 sopra. Vento.

27 Mat. 1 sotto. Nuv.^o

28 gr 1 sotto. Mat. Neve; due gradi il d.p. sotto. Neve.

28 Mat. 1 sotto. Vento. Dopopr. 2 sopra. Vento.

29 Mat. 4 sotto. Sereno.

Dicembre

1 Mat. gr 1 sotto. Nuvolo.

2 Mat. al ponto. Ser.^o Dopopr. gr 5 sopra. Sereno.

3 Mat. gr 1 sotto. Ser.^o

9 Mat. gr 1 sotto. Sereno.

10 Mat. gr 3 sotto. Sereno.

11 Mat. gr 3 sotto. Sereno. Di dentro 1 sopra; come anche di fuori al dopopranzo.

12 Mat. 2 sotto. Nuvolo.

13 Mat. 2 sotto. Nuv.^o Dopopranzo gr 2 sopra. A notte piove.

Incendio della contrada sotto Rovoledo di Grosio⁸⁴ cagionato da alcune femmine che misero fuoco senza riflessione in un forno nuovo vicino a materie combustibili.

14 Mat. al punto. Sereno. Al dopopranzo sale quasi a 4 gradi. Sereno.

17 Mat. 1 gr. sopra. Sereno.

19 Mat. 3 sopra. Nuvolo.

21 Mat. al ponto. Sereno. Dopopr. gr 5. Sereno.

22 Mat. al ponto. Ser.^o resseggiente.

23 Mat. al punto. Ser.^o

26 gr 2 sopra. Sereno.

27 Mat. al punto. Ser.^o dopopr.^o gr 3 sopra. Ser.^o

28 Mat. gr 2 sotto. Ser.^o

29 Mat. gr 3 sotto. Ser.^o Dopopr. al ponto. Ser.^o

30 Mat. gr 3 sotto. Ser.^o

31 dopopr. gr 4 sopra.

98. Gennaio 1796.

1 Mat. al pnto. Dopopr. gr 3 sopra. Sereno.

- 2 Mat. gr 3 sotto. Vario. I giorni seguenti bellissimo tempo.
5 Mat. gr 1 sotto. Sereno. Dopopr. gr 4 sopra. Ser.^o
6 Mat. gr 2 sotto. Ser.^o Dopopr. gr 4 s.^a Ser.^o
7 Mat. gr 3 sotto. Ser.^o Dopopr gr 3 S.^a Ser.^o
8 Mat. gr qu. 3 sotto. Ser.^o Dopopr. gr 4 S.^a Ser.^o
9 Mat. gr 3 sotto. Dopopr. nuvò e a sera pioggia.
10 Mat. al punto. Piove. Dopopr. resta. Piove.
11 Mat. gr 2 sotto. Nuvolo. Dopopr. gr 4 S.^a Ser.^o
12 Mat. gr quasi 1 sotto. Ser.^o Dopopr. gr 4 sopra. Ser.^o
13 Mat. gr qu. 2 sotto. Ser.^o Dopopr. gr 4 sopra. Vario.
14 Mat. gr 2 sotto. Vario.
15 Mat. gr qu. 2 sotto. Sereno.
16 Mat. al punto. Ser.^o Dopopr. gr 5 $\frac{1}{2}$ sopra. Ser.^o
17 Mat. al punto. Ser.^o Dopopr. gr 4 sopra. Ser.^o
18 Mat. gr quasi 2 sopra. Dopopr. gr 4 $\frac{1}{2}$ S. Ser.^o
19 Mat. Sotto al punto. Ser.^o Dopopr gr quasi 4. Ser.^o
20 Mat. Sot. 1 $\frac{1}{2}$. Ser.^o D.p. gr 2 sop. Nuv.^o
21 Mat. Sot. 1 $\frac{1}{2}$. Ser.^o
22 Mat. sotto 2. Ser.^o
23 Mat. Sot. gr qu. 3. Ser.^o Dopopr. gr 3 sopra. Ventoso.
24 Mat. al pun. Ser.^o
25 Mat. gr 2 sot. Ser.^o
26 Pioggia.
27 Dopopr. gr 7 sop. nuv.^o
28 Mat. gr 1 $\frac{1}{2}$ Sopra. Nuv.^o Pioggia.
31 Nuv.^o Al ponto. Dopopr. gr 2 S.^a
1 Feb. gr 2 sopra. Continua la pioggia dei giorni passati.
2 Febr. Pioggia.

- 3 Nuvolo, al dopo pr. gr qu. 4 S.^a
4 Febr. gr 2 sotto. Ser.^o variato poi nuvolo.
5 Febr. gr 2 sotto. Ser.^o Nella notte nevica.
6 Febr. al ponto. Vario. Al dopo pr. gr qu. 4 S.^a
8 Febr. Vario e ventoso, lat. gr 1 sopra, dopo pr. gr 7 S.^a
9 Poggia. Fiocchia e neve.
10 Feb. Nuv.^o al punto.
99.11 Feb. lat. gr 2 sotto. Ser.^o dopopr. gr 4 sopra.
12 Feb. gr 2 sotto. Ser.^o Dopo pr. gr 5 S.^a
13 Feb. gr 2 sotto. Nuv.^o
14 Feb. gr 3 sotto. Ser.^o Dopo pr. gr 4 S.^a
15 Feb. gr 3 sotto. Ser.^o Dopo pr gr 2. Vento.
16 Feb. gr 1 sotto. Vento.
17 Feb. gr 3 sotto. Ser.^o
18 Feb. gr 2 sotto. Ser.^o Al dopo pr. gr 9 sopra.
19 Feb. gr 2 sopra. Ser.^o Al dopo pr gr 9 sopra.
20 Feb. 2 S.^a Ser.^o
22 Feb. Al punto. Nuv.^o Al dopo pr. gr 4 S.^a Nebbia.
23 Feb. gr 2 sopra. Nuv.^o Al dpo pr. gr 3 sopra. Vario.
24 Feb. gr 2 S.^a Vario.
25 Feb. Al ponto. Neve. Dopo pr. al ponto, nuvolo.
26 Feb. gr 4 sotto. Ser.^o Dopopr. gr 4 sopra. Ventoso.
27 Feb. gr 2 sotto. Nuv.^o Dopoprenzohevica.
28 Feb. gr quasi 4 sot. Nevica. Dopopr. gr 2 sotto. Bisa fro-
diss.^a
29 4 sotto. Nuvolo. Dopopr. nevica.

Marzo

- 1 4 sotto. Nuvolo. Dopopr. gr 3 S.^a Ser.^o

- 2 Marzo 4 sotto. Nevica. Nel terzo nevica.
4 Mat. gr 2 sotto. Ser.^o Dopo pr. 2 sopra. Nuv.^o
5 Mat. gr 2 sotto. Nuv.^o Dopo pr. gr 4 S.^a Ser.^o
5 Mat. gr 2½ sotto. Nuv.^o Dopo pr. gr 1 sopra. Nuv.^o
6 Mat. gr 2 sotto. Nuv.^o Dopo pr. gr 3 sopra. Vent.^o
7 Mat. 2 sot. Nuv.^o e neve.
8 Mat. 3 sot. Ser.^o Dopo pr. nuvèò.
9 Mat. 3 sot. Ser.^o Dopo pr. 3 sopra. Nuvolo.
10 Mat. qu. 2 sot. Ser.^o Dopo pr. 5 sopra. Vento.
11 Mat. 1 sotto. Ser.^o Dopo pranzo. 6 sopra. Vento.
13 Mat. al ponto.
14 Mat. gr 2 sotto. Ser.^o Dopo pr. 7 sopra.
15 Mat. sotto al ponto. Ser.^o
16 Mat. sotto al p.^o Ser.^o Dopo pr. gr 9 sopra.
17 Mat. 2 S.^a Nuv.^o Dopo pr. 8. Vento.
18 Mat. gr 3 S.^a Nuv.^o Dopo pr. gr 5 S.^a Nuv.^o
19 Mat. al ponto. Ser.^o Giorni seguenti ventoso.
100. 22 Marzo. Mat. gr 3. Vento. Dopo pr. 12.
23 Mat. gr 2 S.^a Ser.^o Dopo pr. 12.
24 Mat. gr 5 S.^a Nuv.^o
26 gr 2 S.^a Ser.^o
27 Mat. gr 3 S.^a Vario.
28 gr 2 sopra. Vento.
29 Vento. freddissimo per cui ghiacciarsi di notte le roggie
ed i (illeggibile)
30 Matt. gr 2 Sotto. Ventoso. Dopo pr. gr 8 S.^a Sereno.
31 Mat. gr 1 Sotto. Ser.^o

Aprile.

- 1 Al ponto. Ser.^o Al tramontar gr 12 S.^a
2 Mat. gr 2 S.^a Vario.
3 Mat. gr 3 S.^a Vario.
4 Mat. gr 3 S.^a Ventoso. Dopopr. gr 10. Vento e Pioggia.
5 Mat. gr 5 S.^a Nuvoło. Dopopr. gr 10. Vento e pioggia e neve sulle selve.
6 Mat. gr 4 S.^a Nuvoło. Dopopr. 11.
7 Mat. gr 4 S.^a Nuv.^o
8 Mat. gr 4 S.^a Nuv.^o
9 Mat. gr 2 S.^a Ser.^o
a 13 Mat. gr 2. Sereno. Ventoso.
seg. Mat. al ponto. Ser.^o freddo.
15 Mat. 4 S.^a Ser.^o Dopopr. 11.
16 Mat. gr 3 S.^a Ser.^o Dopo pranzo gr 12 S.^a Ser.^o
17 Mat. gr 4 S.^a Vario
18 Mat. gr 5 S.^a Sereno. Dopopr. gr 18 S.^a Vario.
19 Mat. gr 7. Ser.^o
20 Mat. gr 8. Ser.^o
23 Mat. gr 7. Nuv.^o
29 Mat. gr 6. Vario.

Maggio.

- 7 Mat. gr 3. Continua la pioggia de' giorni antecedenti.
8 Mat. gr 4. Continua il freddo l'aria ventosa, e varia.
10 Mat. gr 20. Nuvoło.
11 Mat. gr 9. Nuvoło.
12 Mat. gr 11. Vario.
13 Mat. gr 12. Vario.
14 Mat. gr 10. Vario.
17 Mat. gr 5. Nuvoło e freddo.

18 Dopopr. 13. Ventoso.
20 Mat. gr 9. Nuvolo, dopopr. 11. Vent.
21 Mat. 20. Vario.
24 Mat. gr 8. Ser.^o
29 Mat. 11. Nuv.^o Dopopr. 16. Nuv.^o
30 Mat. gr 9. Vario.
31 Mat. 10. Ser.^o

101. Giugno

1 Mat. gr 14. Nuv.^o Poggio.
2 Mat. gr 12. Nuv.^o
3 Dopo pr. notte gr 7. Nuvolo.
4 Mat. gr 5. Ser.^o Dopo pr. gr 14. Vento.
5 Mat. gr 7. Ser.^o Dopo pr gr 18. Vento.
6 Mat. gr 7. Nuv.^o Dopo pr. gr 16. Vento.
7 Mat. gr 8. Nuv.^o
8 Mat. gr 8. Ser.^o
9 Mat. gr 8. Vario. A sera gr 13. Nuvole di caldo.
10 Mat. gr 8. Ser.^o
11 Mat. gr 11. In tutti questi dopo pranzo
12 Mat. gr 12. piove ritornando alla mattina
13 Mat. gr 8. il Ser.^o
15 Mat. gr 5 Dopopr. gr 20. Nuv.^o di notte temporale.
16 Mat. gr 8. Ser.^o A sera gr 12. Vento.
17 Mat. gr 6. Ser.^o Tramont.^o il Sole gr 16. Ser.^o
18 Mat. gr 7. Ser.^o Dopopr. gr 22. Ser.^o
19 Mat. gr 9. Ser.^o Dopo il tram.^o gr 16. Torbido.
20 Mat. gr 12. Nuv.^o Dopo tramontato gr 14. Nuv.^o
21 Mat gr 20. Nuv.^o Dopo pranzo Venti pioggia sempre!

- 22 Met. gr 2. Ser.^o Il termometro penso per lo scosso
23 Met. gr 5. Ser.^o ricevute dal vento mostra varie par-
ti di mercurio staccate dalla massa maggiore, ed aderenti a
diversa altezza del cannello di vetro; Però li gradi che si
segnano in appresso, sono li indicati, dalla sud.^a massa mag-
giore diminuita di gr 4 in circa. Se poi realm.^e l'ascesa del
mercurio diminuisce in questa proporzione i gradi di sua
salita; o no al diminuirsi, o accrescersi del caldo, questo è
un punto, che io non saprei decidere, non essendo abbastanza
assistito dalla esperienza. ⁸⁵
24 Met. gr 9. Ser.^o Vent.^o
25 Dopopr. gr 22. Ser.^o
26 Met gr 20. Ser.^o
27 Met. gr 11. Ser.^o Dopopr. gr 20 tramont.^o Ser.^o
28 Met. gr 12. Ser.^o Dopo pr. gr 17. Nuv. e pioggia.
29 Met. gr 11. Nuv.^o

102. Luglio

- 1 Met. gr 10. Vario Pioggie in seguito.
5 Met. gr 5. Ser.^o Dopopr. Vario e Ventoso.
6 Met. gr 9. Vario. Dopo pr. Vario e Ventoso.
7 Met. gr 11. Nuvolo. Dopo pr. Nuv.^o
8 Met. gr 8. Ser.^o Verso sera 16. Ventoso e vario.
9 Met. gr 12. Vario. Verso sera Vert.^o e vario.
10 Met. gr 8. Ser.^o Verso sera 19. Ser.^o
11 Met gr 10. Ser.^o
12 Met. gr 7. Nuv.^o Verso sera 20. Nuv.^o e pioggia e vento.
13 Met. gr 5. Ser.^o
14 Met. giunto il Sole 13. Ser.^o Tran.^{to} 20. Ser.^o

15 Dopopr. 25. Ser.^o

17 Dopopr. 25. Ser.^o

18 Mat. giunto il Sole 15. Ser.^o

19 Mat. gr 15. Ser.^o Verso sera 21. Ser.^o

20 Mat. gr 15. Ser.^o A sera 20. Ser.^o Segagion felice.

21 Mat. gr 15 Ser.^o Al tram. 27. Ser.^o

22 Mat. gr 15. Ser.^o Dopopr. 13. Temporale di solo rumore e di acqua, ma in Grosseto porta una grossa gragnuola con gran devastamento.

23 Mat. gr 15. Nuv.^o Dopopr. 12. Pioggia e a sera Sereno.

24 Mat. gr 8. Ser.^o Tram.^{to} 13. Ser.^o

26 Mat. gr 12. Ser.^o Dopopr. 24. Ser.^o

Agosto.

5 Mat. gr 17. Nuv.^o

6 Mat. gr 9. Ser.^o

7 Mat. gr 9. Ser.^o

29 Mat. gr 6. Ser.^o

31 Mat. gr 5. Continua la pioggia. Dopopr. sereno. Tron-
tato il Sole gr 10. Ventoso.

Settembre.

1 Mat. gr 5. Vario. Dopopr. 11. Vario

2 Mat. gr 6. Sereno. Giorni nuvoli.

4 Mat. gr 7. Nuv.^o

5 Mat. gr 6. Ser.^o

7 Mat. gr 6. Vario. Dopopr. gr 14. Ser.^o

103. 8 Mat. gr 6. Sereno. Sera gr 14. Ser.^o

12 Mat. gr 9. Sereno.

14 Mat. gr 8. Ser.^o

15 Dopopr. gr 18.Ser.^o
16 Mat. gr 9.Ser.^o Dopo pranzo gr 18.Ser.^o
17 Mat. gr 9.Ser.^o
18 Mat. gr 9.Ser.^o
19 Mat. gr 8.Ser.^o
20 Mat. gr 8.Ser.^o
21 Mat. gr 7.Nuv.^o
25 Mat. gr 8.Nuv.^o e piog. Dopopr. gr 3.Nuv.^o e pioggia.
26 Mat. gr 6.Piove.
28 Mat. gr 6.Ser.^o
29 Mat. gr 6.Ser.^o
30 Mat. gr 5.Ser.^o

Ottobre.

1 Mat. gr 5.Ser.^o
2 Mat. gr 5.Ser.^o a sera gr 10.Ser.^o
3 Mat. gr 4.Ser.^o
6 Mat. gr 5.Ser.^o
Hebb.^o Pioggia e alla notte successiva temporale.
8 Mat.Ser.^o gr 3. Dopopr. gr 8.Ser.^o
13 Mat. Ser.^o gr 3. Dopopr. gr 10.Ser.^o
14 Mat. gr 4.Ser.^o Dopopr. gr 10.Ser.^o
15 Mat. gr 3.Ser.^o Dopo pranzo gr 11.Ser.^o
22 Mat. gr 3.Ser.^o Questa notte alle 11 Italiane si sentì
una scossa di terremoto per 4 o 5 minuti.
Sera gr 5.Vario.
23 Mat. gr 2.Ser.^o Dopopr. gr 6.Ser.^o
25 Mat. gr 1.Torbido.
26 Mat. gr 1 sotto.Ser.^o

28 Mat. gr 2 sotto.Ser.^o Dopopr. gr 5.
29 Mat. gr 1 sotto.Ser.^o

Novembre

1 Mat. gr 1 sotto.
3 Mat. Al punto.D.P. gr 6.
104.4 Mat. gr 1 S.^a Dopo pr. gr 5. Iluvolo.
5 Mat. gr 2 cop.Fiove.
10 Mat. gr 2. Fuv.^o
12 Mat. gr 2 sotto.Fuv.^o
13 Mat. Al punto.Fuv.^o
15 Mat. gr 2 Sotto.Fuv.^o
16 Mat. gr 4 sotto.Vario.
17 Mat. gr 2 Sotto.
21 Mat. gr 4 sotto.Ser.^o
22 Mat. gr 3 sotto.
23 Mat. gr 3 sotto.Fuv.^o
24 gr 2 sotto,Vento.
26 Mat. al ponto.Fuv.^o
28 gr 3 sotto.Ser.^o
29 Mat. gr 2 sotto.Vento.
30 Mat. gr 5 sotto.Ser.^o

Dicembre

1 Mat. gr 3 sotto.Vento.
2 Mat. gr 7 sotto.Ser.^o
3 Mat. gr 8 sotto.Ser.^o
4 Mat. gr 10 sotto.Ser.^o
5 Mat. gr 6 sotto.Neve
6 Mat. gr 3.Ser.^o

8 Mat. gr 10. Ser.^o
9 Mat. gr 9 sotto. Ser.^o
10 Mat. gr. 8. Ventoso. dopo pr. gr 5 sotto. Vento.
11 Mat. gr 12 sotto. Ser.^o
12 Mat. gr 11 sotto. Ser.^o
25 Mat. gr 5 sotto. Ser.^o

1797 Marzo.

24 Mat. gr 3 sotto. Ser.^o
25 gr 2 sotto. Ser.^o
28 Mat. gr 1 sopra. Nuv.^o
30 al ponto. Nuv.^o

Maggio

13 Mat. gr 5 S.^a Continua la pioggia fin dal principio di questo mese quasi quotidiana; siccome piove, so é stato anche 1^a Aprile.
14 Mat. gr 6 S.^a Nuvolo.
15 Mag. gr 8. Nuv.^o
16 Mat. gr 7. Ser.^o
17 Ser.^o gr 9.
19 Mat. gr 10. Ser.^o
20 gr 11. Ser.^o
21 Mat. gr 10. Ser.^o
22 Dopopranzo gr 11.
24 Mat. gr 9. Nuv.^o
28 Matt. gr 11. Ser.^o d.p. gr 18. Torbido.
30 Mat. gr 9. Nuv.^o
105. Giugno Vi si aggiungano i 4 gradi circa (v. S.^a)
10 Matt. gr 4. Continua nuvole.

- 11 Matt. gr 2. Nuvole. Al dopopr. ore 19 gr 9. Vento.
- 12 Matt. al punto di congelaz.^o
- 13 Mat. gr 6. Nuv.^o
- 14 Mat. gr 6. Nuvolo.
- 16 Fat. gr 6. Nuv.^o
- 20 Fat. gr 8. Ser.^o

Luglio

- 7 Fat. gr 6. Ventoso dopo un temporale della notte.
- 8 Mat. gr 6. Sereno.
- 9 Mat. gr 6. Ser.^o
- 16 Fat. gr 6. Ser.^o
- 17 Fat. gr 8. Ser.^o
- 19 Mat, gr 8. Ser.^o

...

1798

- 11 Febb.^o Continua il bellissimo tempo con venti meridionali caldi. Il termometro al dopo pr. in istanza aperta sale a gr 13.
 - 12 Continua verso gr 11. Senza vento.
-

86

In fine dell'anno 1732 notai qualche Inondazione che apportò danno e terrore nelle nostre parti. Mi piacque lasciar qui-
vi memoria di quanto fu in ciò memorabile anche l'anno del
1673.

Cominciavon nel Giugno ostinati ed universali Scirocchi, e
dopo questi caricorno così dirotte piogge da tutte le par-
ti, che s'ottieno verso il fine del mese ad udir d'ogni bando
delle gran^d rovine calate del pendio de monti; e poi sbocciano
al piano dall'Adda incrociata fuor di misura. Come ne senti
la più funesta conseguenza, perocchè chiuso in gran parte quel-
lo stretto Canale, per cui il Lago dalla parte di Lacco sca-
rica le sue acque col fiume Adda, per immensità di materie
portatevi da torrenti, ringorgando indietro, pose la Città
sotto acqua, sino a cinque braccia allagate, e coperte le Case;
onde navigossi il Fuoro sin al Coro da grosse barche. Videsi
nell'improvvisa disgrazia un orrida specie di Naufragio, il
tutto guasto e portato a nuoto fuor delle stanze terranee,
e perfin le ossa, le cenere, e il putridume fuor de sepolcri.
Almen dieci Volini sepolti nell'acque, e sette altri vicini
alla Città ruinati da torrenti, accrebbero le miserie a Cit-
tadini assediati e sequestrati in Casa col mancamento del
pane. Più di 32 Terre sul Lago soggetto alla medesima disgre-
zia e del Lago, e de Torrenti, accrebbero le lagrime al Distret-
to comasco.

Ben tosto una gagliarda tramontana/ frenò le inondazioni,
e rasciugò le terre, anzi vi fu il vantaggio di alcune violen-
tissime piogge frammazzate che nettaron poi le strade, e
luoghi sommerci, senza che ne avesse ad insorgere la temuta

infezione e mortalità. In meno di tre settimane passò la molestia e il timore di maggior male.

Tale fù il ragguaglio, che ne restò di cotesta disgrazia, distesa da chi era sul fatto; e vi aggiungono poi le Opere di Carità con cui fù d'uopo in quel calamitoso assedio d'acqua sostentare gli Cittadini.

1814 26 Aprile In questa notte tra il 25. e 26. le neve co-
prì i tetti delle Case di Mazzo, ⁸⁷ squagliata però dai raggi
sebben nuvolosi del giorno presente.

LE NOTIZIE METEOROLOGICHE
DEL QUADERNO DI CONTI
DI SONDRIO.

a
1738

Alli 2 Maggio cadde la neve dalle hore 16, sino alle 23, senza mai cessare ed alla mattina quella si fermò sopra le uve era sciata e quella che fu l'ultima strage delle uve fu la brina che scuitò per più mattine, ed il danno più rimarcabile delle uve fu in Ponte, Caplio, Bresivio e Montagna, inde seguito a piovare senza mai cessare, e sempre con freddo sino alli 24 di detto mese.

...

In quest'anno 1738. Nel mese di Giugno il fiume Adde si è talmente ingrossato per la continuatione delle piogge che è arrivata sino a coprire l'invoita⁸⁸ per la quale si discende all'Adde...

a) cfr. pp. 61-62ms. Effemeridi

Nell'anno 1739^a dalla metà di Febbraro sino alli 27 Marzo non é venuto né neve né acqua ma é quasi sempre stato freddo con venti furiosi e freddi ed alli 27 Marzo giorno di venerdì santo é fioccato quasi tutto il giorno in quantità, indi é seguito freddo quasi come d'inverno li 28, 29 e 30 alla sera é tornata la neve e tutta la notte alli 31 detto acqua. Quasi tutto l'anno riservato la metà di Febbre é stato un quasi continuato inverno.

a) cfr. pp. 62 ms. Effemeridi

1740^a

Alli 3 Maggio temporale formidabile di Neve quale arrivò sino alli Baruffini,⁸⁹ la notte seguente fu vento gagliardo e freddo, ed alli 4 continua un simil tempo ma di più arrivò la neve gelata fino al piano, e durò il nevicare più di 3 hore.

durò il freddo tutto il Maggio con minaccia di neve quasi tutti i giorni, ed in tutto il detto non vi furono che 2 o 3 giorni di sereno.

a) cfr. pp. 63-64 ms. Effemeridi

1742^a

Memoria, come il ghiaccio⁹⁰ vi é durato sino alli 4 Aprile davanti alla mia porta.

...

Nell'anno 1742 dalli 21 Dicembre sino alli 19 Febbraro non é mai venuto né una goccia d'acqua né un fiocco di neve riservato che alli 7 Gen.^o nella notte precedente venne un puoco di neve, che a mezzo giorno non v' / n'era più, ed il freddo dalle feste di Natale per 12 giorni fù intensissimo.

1743^b

Alli 12 giugno comincia a fiorire il Paganone⁹¹.

...

Solo alli 20 giugno con grandissima difficoltà ho potuto trovare 20 3 uve di paganone, che cominciavano a fiorire. E solo alli 26 Agosto hò con difficoltà scoperto 2 uve di paganone⁹² che cominciavano a piangere.

Al Settembre fù caldo d'indi alli 6 Ottobre si fece un nuovo freddo, che durò sino alli 10 e alli 11. Venne la neve sino al piano, ed il freddo va crescendo sino al giorno di oggi, che sono li 26 detto. Il freddo é cresciuto sino al sommo sino adì d'oggi che sono li 7 Novembre e la Vendemia é andata tanto male che più di 30 tine d'uva si é lasciata sulle viti o gettata per terra.

a) cfr. pp. 64 ms. Effemeridi

b) cfr. pp. 64 ms. Effemeridi. Preziosa integrazione del testo.

1744^a

Alli 18 Agosto ⁹³ hò visto molti pinciaroli d'uva bresciana ⁹⁴
e non di altra sorte.

...

In quest'anno 1744 cominciando dalli 13 Genaro sino a questo
giorno di 20. Febbraro si è visto un fenomeno⁹⁵ di colore fra il
verde e corusco di grandezza al nostro vedere, puoco più di
una stella verso trã l'Occidente e tramontana con una stri-
scia del medesimo colore a forma di scopa; quale dalle sua
prima comparsa si è veduta una maggiore di nota a tramontana,
ed una alle 4 d'indi è andata talmente mutandosi che alli
20 sud.^o di Febbraro tramonta circa a mezz'ora di notte e
per osservazione fatta dal R. Alessio di Bormio Capucino
bravo astronomo giudica la Circonferenza del fenomeno di
circa 260 miglia, e della coda di 60 miglia.

a) L'anno 1744 non è descritto nelle Effemeridi

Alli 18 Febraro 1751 ho misurato nell'orto l'altezza delle neve, quale è quasi quarte 4.

...

L'inverno del 1750^a ha cominciato quisi nell' Ottobre con una gran quantità di neve, gran freddo e pioggia, a segno che nel mese di Maggio nel Monte di Trasivio sono state misurate 9 quarte di neve e in Lortarola quarte 27. ed il freddo fu continuato sino ad hoggi che è li 22 di Maggio 1751, e di più il giorno dell'Ascensione che fu alli 20. detto è stato un giorno di pioggia continua.

a) cfr pp. 68-69 ms. Effemeridi

1752^a

Il mese di Marzo é stato assai sereno, e caldo ma sul fine si é levato un freddo arido, e freddo, e nel principio di Aprile é venuto acqua fredda, e neve sino al piano, ed ho visto il ghiaccio su le viti, ed il freddo quasi come d'inverno dura ad oggi 14 14 Aprile.

a) cfr. p. 70 ms. Effemeridi

1762^a

Li mesi di Marzo e di Aprile sono stati freddi e senza acqua
sì con molti venti freddissimi.

24 di Aprile nevicata.

Seguita il tempo con aquete, venti freddi, dalla brina nuova
fatta alli 2 giugno del quale si è fatta....benche invisibile
sino alli 25 giugno con pregiudizio de fieni, grano, ed uva.

....

Alli 5 di Agosto v'era nel Chioso molti pinciaroli in va-
ria quantità di uve.

- a)
integra il testo delle Effemeridi (cfr. pp. 87-88)
che ha una lacuna dal 1760 al 1764 compresi.

Doppo^a l'intenso freddo vi è stato un caldo quasi eccessivo per 15 o 20 giorni, poi si è moderato.

Alli 26 l'aggio si è levato vento furiosissimo, e freddissimo ed ha servitato fino alli 29. indi ha servitato il tempo freddo, nuvolo, ed aqua.

...

Alli 4 luglio ho trovato molti pinciaroli nel Ghiſo e pergole.

a) cfr. p. 68 Effemeridi

1746^a

Questo settembre è stato quasi tutto caldo e secco con gran pericolo delle campagne, non ostanti le grandi divotioni fattesi da Montagna, Ponte, Chiuro, Sondrio e Teglio, Tirano con Processioni, Officij de Morti, Espositioni del Venerabile senza mai piovere, masservati alcuni puochi spruzzi e acqua nel Solenne Otanario fatto dalli Capucini la canonizzazione delli suoi Santi Fedele e Giuseppe la Leoneva⁹⁵, cominciata alli 24 Agosto d'indi ha cominciato a piovere anzi a diluviare alli 25 Settembre con tal violenza che l'Adda ha sommontato 2 volte la molata⁹⁶ verso le gere⁹⁷ ed ha inondato intorno a dodice pertiche di campi sino alli 25, in cui fu sole, come anche alli 26. d'indi è seguitata la pioggia dirotta sino alli 2 Ottobre, e li formentoni germogliano anche non tagliati.

- a) il testo non datato nel ms. è attribuito all'anno 1746
Il 1746 non è descritto nelle Effemeridi

Alli^a 24 sud.^o (Marzo) ho fatto drizzare le pergole, e potare li oppoli in una giornata tollerabile; la sera poi si levò un vento gagliardo, e freddo quale è cresciuto ancora a segno che gelava nelle strade l'acqua, e nel mio Chioso alli 26. ho trovato un candiolotto di ghiaccio in una vite lungo più di una spanna⁹⁸ presso ed molti si sono visti nelle vigne ancora, ed il freddo eccessivo seguita sino ad hoggi che è il 28, le biade in campagna priono abbronzite,⁹⁹ piaccia a Dio che l'esito della raccolta non corrisponda a questa fatale influenza.

...

Alli 9 Giugno vi erano uve florite nel chioso non ostante il tempo stravagante cominciato nel giorno dell'Ascensione cioè è alli 25 Maggio, quale fu con un poco di Sole alla mattina, indi è seguitato quasi tutti i giorni con diluvij d'acqua, venti gagliardi, e freddi con alcune volte la neve puoco lontana dalli Baruffini, ed alli 15 Giugno molti dicono che sij venuto anche brina, e la presente memoria la faccio esser alli 19 Giugno, in cui vi è stato un sole caldo; seguita l'acqua sino alli 23. alli 24, 25 e 26 sole, alli 27 acqua, dirotta, quali hà continuato per tutto il mese; il Luglio poi tutto sole a riserva di 4 o 5 temporali quali han dato un puoco d'acqua.

a) non databile anche sul ms.

Note (il primo numero indica la pagina del ms., il secondo la nota).

- 1,1) Se l'osservazione della Latitudine per Roma coincide, la Valtellina però si trova molto più a S. di $46^{\circ}45'$ lat. N. La sua posizione varia da $46^{\circ}35'$ lat. N a $46^{\circ}05'$ lat. N. Si osservi che nella carta "Ducatus Mediolanensis, finitimarumque regionum descriptio" di Joh. Georgius Septala, milanese, contenuta in Ortelius, Théâtre de l'Univers, 1587, le indicazioni concernenti la latitudine delle regioni valtellinesi sono corrette. L'errore dell'A. non si riscontra neppure in carte successive a quella del Septala, per cui si può supporre che non conoscesse nessuna di queste carte.
- Nelle Dissertazioni del Quadrio, cit., si trova una carta della Valtellina assai sommaria, senza indicazione né di latitudine né di longitudine. Presso Mazzo sono indicati Sundalum Teriolum, Clusium, Rosetum, Tervium, Amacia (Mazzo).
- 2,2) Le Philosophical Transaction o Acta Philosophica della Royal Society di Londra vennero pubblicate dal 1665 al 1709. Nella serie completa della Biblioteca Centrale di Zurigo non sono riuscito a trovare l'articolo al quale lo autore si riferisce.
- 2,3) letto di Stabio: letame.
- 3,4) Il passo testimonia di una profonda trasformazione dell'atteggiamento verso i fenomeni naturali, che si ritengono non meccanicamente ripetibili.
- 5,5) Di se stesso P.A. Lavizari dice "scrittore della presente Genealogia, delle Memorie istoriche della Patria, e di varie altre fatiche, quali se non meritano la pubblica luce, serviranno almeno ad istruzione della Famiglia". (Storia genealogica, cit. 1739. p.42). Il titolo di Privata Libreria si adatta molto bene a una di queste opere non pubblicate ma compiute.

- 6,6) I venti meridionali sono prevalentemente umidi e quindi portano di solito basse pressioni. I settentrionali, secchi, provocano influssi anticiclonici ed un aumento della pressione. Il fenomeno descritto è comune in tutte le regioni alpine meridionali.
- 8,7) L'osservazione è corretta. Le scarse precipitazioni estive sono dovute ad un prevalente influsso anticiclonico.
- 8,8) Le vampe possono causare una diminuzione della pressione per l'arrivo di aria calda e umida (scirocco) da meridione.
- 10,9) La collocazione del termometro permette registrazioni molto precise. Le norme attuali prevedono la registrazione delle temperature misurate in termometri posti all'ombra.
- 10,10) Si visita: si fa la registrazione.
- 11,11) Reiselin, professore di Wittenburg, (articolo nelle Effemeridi letterarie della Germania 1709)
- 12,12) Il Giornale dei letterati d'Italia si pubblicò a Venezia dal 1710 al 1740. Fondato da A. Zeno, S. Maffi e A. Vallisnieri, coi collaboratori G.B. Morgagni, l'astronomo G. Poleni, l'ingegnere idraulico B. Zendrini, L.A. Muratori, Eustachio Mandredi, A.M. Salvini, A. Mongitore.
- 12,13) L'A. impiegò alcuni termometri. Questo, il primo descritto, ha una scala di 90 gradi, simmetricamente disposta attorno a un punto che non si sa come venisse fissato. A p. 13 del m.s. è però detto "a 14° (gradi) della linea del freddo in questo termometro portano Brina e Gelo e Ciel sereno".
- Si può ragionevolmente supporre che i - 14° del termometro dell'A. delle Effemeridi coincidono con 0°C. Cfr. la nota 19.

12,14) La suddivisione dei gradi nei termometri come è oggi comune, cioè con lo zero al punto di congelamento dell'acqua, è una conquista scientifica del XVIII secolo, nel quale la costruzione e l'impiego dei termometri compì progressi considerevoli.

Lo stesso Newton propose una scala che avesse lo zero al punto di congelamento dell'acqua e nella quale il valore 12 indicasse la temperatura del corpo umano. Progressi ulteriori vennero compiuti da R. Ferchault de Réaumur (1683-1757) e A.C. Celsius (1701-1744) scelsero quale secondo punto di riferimento, oltre alla temperatura di solidificazione dell'acqua, quella di ebollizione, entrambe misurate alla pressione di una atmosfera. Fahrenheit (1686-1736) osservò che i due punti variavano se nell'acqua erano presenti delle impurità, p.es. sali.

Réaumur, fisico e naturalista, ebbe una fertile attività scientifica, Il suo termometro con scala suddivisa in 80 gradi, realizzato nel 1730, impiegava quale liquido di dilatazione l'alcool.

12,15) Il programma delle osservazioni è assai interessante. Periodiche osservazioni sull'andamento delle produzioni agricole vennero organizzate dal 1820 in avanti dal Governo centrale di Vienna per tutte le regioni dell'Impero austriaco. (alcuni rapporti della Valtellina sono conservati nell'AS di Milano. Agricoltura p.m. Produzioni agricole). Il Ministero dell'Agricoltura Industria e Commercio, verso il 1870 organizzò un'analoga raccolta di informazioni e pubblicò il Bollettino di notizie agrarie dal 1879 in avanti.

13,16) Cfr. nota 13.

15,17) Questo secondo termometro ha la stessa suddivisione simmetrica del primo (cfr. nota 13). Non è data nessuna indicazione che permetta di stabilire a che temperatura corrisponda lo zero di questi termometri.

16,18) Vento aquilonare = tramontana, vento da NE.

- 17,19) Cfr. la nota 13. Questa osservazione conferma che a -14, -13 del primo termometro si avessero temperature corrispondenti agli attuali 0°C.
- 18,20) La Flora in faccenda deve essere un quaderno ms. dello stesso P.A. Lavizari (cfr. la presentazione delle Effemeridi). Non sono riuscito a ritrovare in Valtellina questo lavoro del quale non si ha notizia di pubblicazione.
- 18,21) Iniziano i riferimenti a Mazzo, ripetuti alle pp.41. 88,89 e all'ultima del ms. Detti riferimenti limitano l'ambito dal quale il ms. è originario.
- 19,22) La rottura del termometro rende ovviamente non confrontabili le registrazioni compiute prima e dopo questa data (aprile 1719). Cfr. n. 24.
- 20,23) Si deve trattare di un terzo termometro (cfr. p.15 del ms.)
- 20,24) Ecco gli unici dati che dicano di un confronto compiuto tra i due termometri. Ne risulta:
- | I term. | III term. | term. centigrado |
|---------|-----------|------------------|
| - 13 | - 23 | 0°C |
- 23,25) Il secondo riferimento al Giornale dei Letterati di Italia conferma il livello della formazione culturale del redattore. Cfr. p. 12 del ms.
- 23,26) L'osservazione sul prezzo del grano conferma che potrebbe essere tentata la compilazione di una serie di prezzi ai quali venga riconosciuto un mediato valore di indicatore degli eventi climatici. Questo lavoro è già stato compiuto (cfr. il capitolo introduttivo) per la facilità nel reperimento dei dati. Le serie però hanno uno scarso valore di indicatore climatico per l'alto numero di elementi non climatici che concorrono a determinare il prezzo del grano.
- 26,27) Mazzo si trova a pochi chilometri da Grosio, ove cessa la viticoltura. Sulle pendici dei monti presso Mazzo e Vervio la vite si coltivava sino a ca. 800 m s.m.
- 27,28) Pesto grassante : peste violenta. Il termine è forse impiegato perchè ricorda la facilità con la quale la infezione si trasferisce da un luogo a un altro.
- 41,29) Nuovo riferimento a Mazzo. Cfr. nota 21.

- 42,30) Pigne: stufe di ceramica o sasso, comuni nelle regioni alpine. I locali ove vi sono le pigne sono detti stufe.
- 42,31) Gragnola: sembra/^{essere} in Valtellina meno frequente che nel Ticino, forse per la disposizione della valle.
- 42,32) Significa che il termometro ha perso parte della colonna di alcool, staccatasi dal resto della massa, della quale, per il vuoto esistente nel condotto cavo, segue le oscillazioni..
- 42,33) L'annotazione unita all'altra di p.20 sulla variazione di temperature all'interno delle cantine rende comprensibile che vi siano annate nelle quali la fermentazione dei vini non si compie a perfezione. Il prodotto ottenuto non resiste e si degrada facilmente.
- 43,34) Avvisi: giornali, probabilmente veneti.
- 44,35) Parte soliva: parte solatia. E' il versante retico della valle.
- 45,35) Il Capitolo di Milano ricordato nelle Effemeridi è la ripetizione dell'accordo del 1639 (3 settembre) tra la Casa d' Austria, i Grigioni e tra Grigioni e Valtellinesi. Il testo degli accordi prevedeva una serie di norme per la conservazione del cattolicesimo in Valtellina e per l'espulsione da questa dei protestanti.
- 46,37) Tirò le uva da morte a vita: far risuscitare le uve, cioè ridar loro completo sviluppo vegetativo.
- 46,38) Le rape, prima dell'introduzione della patata, costituivano in molte regioni un essenziale componente del bilancio alimentare.
- 47,39) Le Quadre o Squadre erano divisioni topografiche dei comuni. Furono poi trasformate, verso il XVII secolo, in suddivisioni amministrative all'interno della Comunità fondate sullo stato sociale. Cfr. anche il capitolo introduttivo.
- 47,40) Castagne e cereali rispondono a periodi vegetativi diversi per cui la loro maturazione non è soggetta agli stessi eventi climatici ed è molto raro il caso che entrambi i raccolti vengano meno nello stesso anno. Quando ciò avveniva nelle regioni alpine si aveva una grave carestia.

- (Cfr. la tabella riassuntiva che precede le Effemeridi).
- 47,41) L'A. acutamente rileva come nella determinazione del prezzo del vino concorrano non solo quantità e qualità del raccolto, ma che i prezzi riflettono eventi economici più generali. La svalutazione di fatto costituisce uno svilimento del prezzo delle merci.
- 49,42) Colmagna: comignolo, ossia la trave più alta del tetto dove si uniscono i due opposti pioventi,
- 49,43) Per la prima volta viene rilevata l'aumentata erosione superficiale. Di solito nei vigneti terrazzati della valle, in autunno o in primavera si compie il trasporto della terra convogliata dall'erosione superficiale delle acque dal pendio verso il margine inferiore del terrazzo. Qui l'erosione fu ben intensa tanto da asportare definitivamente lo strato superficiale.
- 50,44) Cancro volante: dal testo sembra una forma di afta epizootica.
- 50,45) Ci.ità: comunità.
- 51,46) Ganasse: mascelle,
Barbozzo: mento, muso
- 53,47) Il riferimento al Giornale dei Letterati d'Italia ha un carattere molto didattico, quasi che il ms., anche in quella forma, fosse destinato ad altri lettori.
- 57,48) Nel corso della guerra per la successione polacca le armate alleate franco-sarde invasero lo Stato di Milano nell'autunno del 1733. La Dieta svizzera, così come i Grigioni, non intervennero nel conflitto.
- 57,49) Ruolo; mobilitazione.
- 58,50) Cfr. a p. 63 del ms. una simile notizia, Per la valutazione dell'entità dei danni causati dal gelo si vedano le osservazioni già fatte nella descrizione del vigneto valtellinese.
- 58,51) Si è visto come le rogazioni per intercedere la pioggia siano già state impiegate quali indizi per la valutazione del clima. Sia in Valtellina, sia in Ticino sembra che la loro pratica sia fortemente influenzata, in alcuni periodi storici, dal fervore religioso.

- 58,52) Ulteriore prova che le importazioni nelle regioni alpine di prodotti alimentari, nel XVIII secolo, non avvenivano per una specializzazione regionale delle produzioni ma per saldare il bilancio alimentare di quelle regioni.
- 59,53) Sblozzeri: moneta di scarso valore, quattrino, soldo. Dallo svizzero tedesco Blutzger, il nome di una vecchia moneta spicciola grigionese coniata per la prima volta nel 16^o secolo. (Eroggini R., in VSI).
- 60,54) Dall'alto di una situazione, da un luogo elevato,
- 61,55) Vengono distinti i poderi coltivati sotto la direzione padronale dai livelli, Sernio, Lovero Valtellino e Vervio sono comuni contigui a Mazzo.
- 62,56) Il Proclama che fissa il corso dell'oro, dell'argento e delle monete era emesso dalla Dieta delle Leghe grigionesi. Le monete di corso comune nei Grigioni e nella Valtellina erano spagnole, francesi, austriache, veneziane, ecc.
- 63,57) Nodrisce: alimenta.
- 63,58) Cfr. la nota 50.
- 63,59) Follarle: pigiarle o meglio sommergere i raspi e le bucce degli acini frammisti al mosto, che salendo alla superficie, rallentano la fermentazione. La pigiatura avveniva solitamente a piedi schiacciati; poco noto è invece che anche la follatura potesse avvenire nello stesso modo e non con il più comune follatore, formato da un poderoso tridente di legno.
- 64,60) Cfr. a p. 27 del ms. La chiusura non era solo simbolica ma avveniva invece con un cancello di legno, in un apposito luogo. Si ricordi la definizione del Longa, Vocab. bormino, 1911. Restel: rastrello, cancello che serve per fermare negli acquedotti quello che le acque conducono via.
- 64,61) Mori: gelsi. Il gelso si diffuse nella Valtellina nel XVIII secolo, ove non raggiunse però mai importanza economica rilevante, se non nella parte inferiore della valle.
- 65,62) Sulla produzione del burro cotto si legge nel VSI "La fusione era ed è il procedimento preferito, dif-

fuso in tutte le regioni: il burro fuso si conserva infatti a lungo (anche due o tre anni)... Il burro liquido e trasparente, liberato della schiuma e dai residui della fusione, destinati per lo più al pollame e ai maiali, veniva filtrato e versato lentamente nei recipienti di pietra incavata, di terracotta o di legno, in cui veniva conservato" Voce bi-dù (burro), R. Zeli.

- 68,63) Stufe: locali di soggiorno. Cfr. nota 30.
- 72,64) Quadrellastra: color mattone. Fenomeni analoghi si ripetono regolarmente, uno si ebbe in Ticino nel mese di febbraio del 1971.
- 75-76, 65) Allevi in fieno: bovini dati dai proprietari ai contadini durante il periodo invernale che li alimentavano con il foraggio raccolto durante l'estate. La cessione temporanea veniva pagata dal proprietario per bovini non lattiferi, mentre per le mucche lattifere il contadino fruiva della produzione di latte.
- 76,66) Nicoziana: Nicotiana tabacum, tabacco.
- 76,67) La Privata fonderia dell'A. è forse la Privata libreria della n. 5.
- 82,68) Aggiarsi: contrazione di agghiacciarsi.
- 83,69) Per la prima volta nelle Effemeridi vengono ricordati i muretti che reggono i terrazzi della vigna. Nel santuario della Madonna di Tirano vi è un affresco dell'Apparizione della Vergine del 1513, Vi si distingue l'ingresso del Poschiavino e la valle che volge verso il Bormiese. Le uniche tracce che vi appaiono di viticoltura potrebbero consistere nell'orto cintato da un muro nel quale avvenne l'apparizione. I versanti sono privi delle caratteristiche terrazze sulle quali si stendono, fino ai livelli vegetativi più alti, (ca. 800 m) i vigneti.
- 84,70) Si travaglia: si lavora,
- 84,71) La coltivazione dei mandorli era assai diffusa, E' documentata anche per il Ticino da Schinz, Beiträge zur näheren Kenntnis des Schweizerlandes, Zürich 1783.
- 87,72) L'autore della storia della Valtellina, P. A. Lavizzari morì.
- 87,73) Cfr. n. 21.

- 89,74) D. Carlo Lavizari potrebbe essere il nipoto di P.A. Lavizari, come risulta dalla Storia genealogica cit.
- 89,75) Cfr. n. 21
- 89,76) Tetti ben corredati; tetti solidamente e precisamente costruiti.
- 89,77) Incalcinansi le galette: i bachi di seta si annun-
lano di calcino, Cfr. Broggi T. e Caizzi B., Storia
del setificio comasco, II La tecnica, p. prima, Co-
mo 1958 p. 40 : "La (malattia) più preoccupante era
il "calcino" che fece la sua comparsa nel XVIII se-
colo e segnò l'inizio di un periodo critico per la
bachicoltura in Lombardia".
- 89,78) Formento: frumento. Turco: granoturco.
Il formento non va confuso con il formentone o fru-
mentone o fraina: grano saraceno, la cui farina svolge
un ruolo essenziale nella cucina tipica valtellin-
nese. Nelle regioni più elevate il canonico Bardea
cerchò di introdurre il grano di Siberia o formento-
ne coronino verso la fine del Settecento. Ma presto
venne abbandonato perchè di gusto inferiore al grano
saraceno e poichè, per la lunghezza del suo periodo
vegetativo, non si potevano effettuare due raccolti.
- 90,79) Le registrazioni termometriche successive sembrano
tutte rilevate con il termometro Réaumur e sono quin-
di confrontabili con le moderne. Per Réaumur e il
suo termometro cfr. n. 14.
- 90,80) Ponto: punto. Qui significa punto neutro.
- 94,81) La processione da Grosio a S. Antonio di Vervio é pre-
ceduta da pioggia nei giorni 11 maggio, 22 e 23 aprile
20 aprile (pioggia copiosa). Le registrazioni meteo-
rologiche permettono di misurare il bisogno di piog-
gia e la risposta religiosa.
- 96,82) L'intervallo nelle registrazioni è dovuto alla ven-
demmia?
- 96,83) Il cipresso, *Cupressus sempervirens*, naturalizzato in
Italia, si trova raramente nelle regioni prealpine
lontane dai laghi, quasi mai sul versante a bacio della
valle. Resta valida l'ipotesi ch'esso sia cresciuto

in migliori condizioni climatiche.

- 97,84) Rovoledo di Grosio, a 766 m s.m., sul versante retico, è chiaramente visibile da Nazzo.
- 101,85) Guasto al termometro, al quale si rimedia con una misura che rende assai difficile il confronto dei dati dal luglio 1796 in poi con quelli dell'anno precedente.
- ult., 86) cfr. ms. pp. 50. - 56.
- penult., 87) Cfr. n. 21.
- Annotazioni al quaderno di conti, il primo numero indica l'anno della registrazione, il secondo la nota.
- 1738, 88) Involta: arco. Più comune nel senso di cantina fatta a volta.
- 1740, 89) Baruffini: a 800 m s.m., sul versante retico, è frazione di Tirano.
- 1742, 90) Giaccio: ghiaccio.
- 1743, 91) Paganone: uva assai precoce.
- 1743, 92) Le viti piangono in primavera nei punti ove vengono recise nella potatura, Mi riesce difficile spiegare questo piangere che avviene dopo la fioritura, forse si vuole indicare la formazione degli acini.
- 1744, 93) Pinciaroli: acini.
- 1744, 94) Si tratta di una cometa.
- 1746, 95) L'annotazione mi ha permesso di datare la registrazione. Benchè il testo riporti una forma più facilmente leggibile quale Leoneva, si tratta di Giuseppe da Leonessa e di Fedele da Sigmaringen, entrambi frati minori cappuccini e canonizzati nel 1746. Giuseppe da Leonessa (1556-1612) fu missionario a Costantinopoli, torturato e miracolosamente graziato, fu poi predicatore infaticabile. - Fedele da Sigmaringen (1578-1622).
- 1746, 96) Molate: molo.
- 1746, 97) Gere: ghiaie, terreni di formazione alluvionale se indicano località.
- s.a., 98) Spanda: spanna.
- s.a., 99) Abbronzite: annerite dal gelo.

LE EFFEMERIDI MODERNE.

Le effemeridi moderne.

Numerose sono le stazioni in Ticino e in Valtellina nelle quali vengono compiute continue registrazioni dei fenomeni meteorologici. Un loro elenco esauriente, con complete indicazioni sulle registrazioni che vengono compiute nelle stazioni è sottoposto alla necessità di spiegare, per ogni località, le ragioni delle frequenti interruzioni che avvengono nelle serie di registrazioni.

Ho preferito confrontare le registrazioni di Sondrio con quelle di Lugano per trarre delle indicazioni sul clima presente delle due regioni.¹ Ho completato i dati della serie di Lugano con quelli della serie di Locarno Monti.

Ho tralasciato il confronto con altre stazioni valtellinesi o ticinesi perchè numerose stazioni si trovano fuori dalle regioni nelle quali sono stati raccolti gli indizi (p.e. Stelvio) o perchè le loro osservazioni sono state condotte per un numero insufficiente di anni o non comprendono la seconda metà del secolo scorso (p.e. San Gottardo). Le serie registrate in condizioni costanti per un lungo arco di tempo (p.e. Lugano) rivelano un cambiamento nell'andamento meteorologico annuo di considerevole interesse.² Il miglioramento delle condizioni meteorologiche provato attraverso l'analisi delle registrazioni meteorologiche

-
- 1) L'osservatorio meteorologico di Locarno Monti, oggi il più conosciuto, è attivo solo dal 1935.
 - 2) Cfr. la parte conclusiva.

è analogo a quello che è stato documentato per tutta la Svizzera dai lavori di Haefeli.

Le variazioni registrate sono fenomeni che avvengono in forma quasi impercettibile e che possono essere attribuite in alcuni casi al modo nel quale vennero condotte le registrazioni.

Il problema del riscaldamento recente è ancora poco definito nella sua intensità. Sembra invece accertata (e si veda nella parte conclusiva) una riduzione dell'escursione termica annua.

Non ho potuto impiegare per dei confronti significativi le registrazioni compiute al San Gottardo dal 1781 al 1792.¹ Non si hanno infatti le registrazioni delle precipitazioni di quel periodo e non si conosce con sufficiente precisione come avveniva la registrazione.

Le tabelle con i climogrammi di Lugano e di Locarno presentano nella parte superiore i dati medi del periodo 1901 - 1960 delle precipitazioni e delle temperature. Si osservi come a una ridotta escursione termica corrisponda un periodo estivo di intense precipitazioni (maggio - ottobre) e un periodo invernale - primaverile di precipitazioni ridotte (novembre - marzo).²

I due climogrammi sono seguiti da un identico riassunto delle condizioni meteorologiche dell'anno 1970. Si osser-

-
- 1) *Klimatologie der Schweiz*, C Lufttemperatur, I Teil, Zürich 1960, II Teil, Zürich 1961; a p. C/36 della seconda parte sono pubblicate le effemeridi del Gottardo (1781 - 1792). Si cfr. p. C/62 ove l'autore compie un interessante tentativo di confronto tra diversi periodi climatici. Non sono ancora state pubblicate le tabelle riassuntive delle osservazioni meteorologiche per la precipitazione.
 - 2) L'andamento della curva di Locarno è certamente influenzato dai valori di Lugano, extrapolati per gli anni 1901 - 1934.

vi come i valori medi mensili calcolati spesso si discostano dai valori medi pluriannuali. La rappresentazione dei valori meteorologici misurati nel 1970 sottolinea però le caratteristiche climatiche assai simili delle due località. La situazione meteorologica di Sondrio è rappresentata con quattro diagrammi che si riferiscono ai valori registrati o calcolati negli anni 1962, 1964, 1966 e 1968¹.

Il diagramma delle temperature rappresenta i valori medi mensili dei massimi e dei minimi giornalieri. I diagrammi delle precipitazioni rappresentano invece le somme mensili (in mm).

Si osservi come i quattro anni hanno andamento e caratteristiche molto diverse. Nel 1962 si ebbe un massimo primaverile di precipitazioni, nel 1964 un massimo nella tarda estate, nel 1966 un massimo autunnale, nel 1968 una distribuzione assai equilibrata con minimi invernali.

La media delle precipitazioni di Sondrio indica una distribuzione poco accentuata e il totale delle precipitazioni è inferiore a quelli registrati nelle regioni ticinesi per l'influsso dell'orografia sulla distribuzione geografica delle precipitazioni. L'escursione termica è considerevole, sempre superiore ai valori registrati in Ticino presso i laghi insubrici.

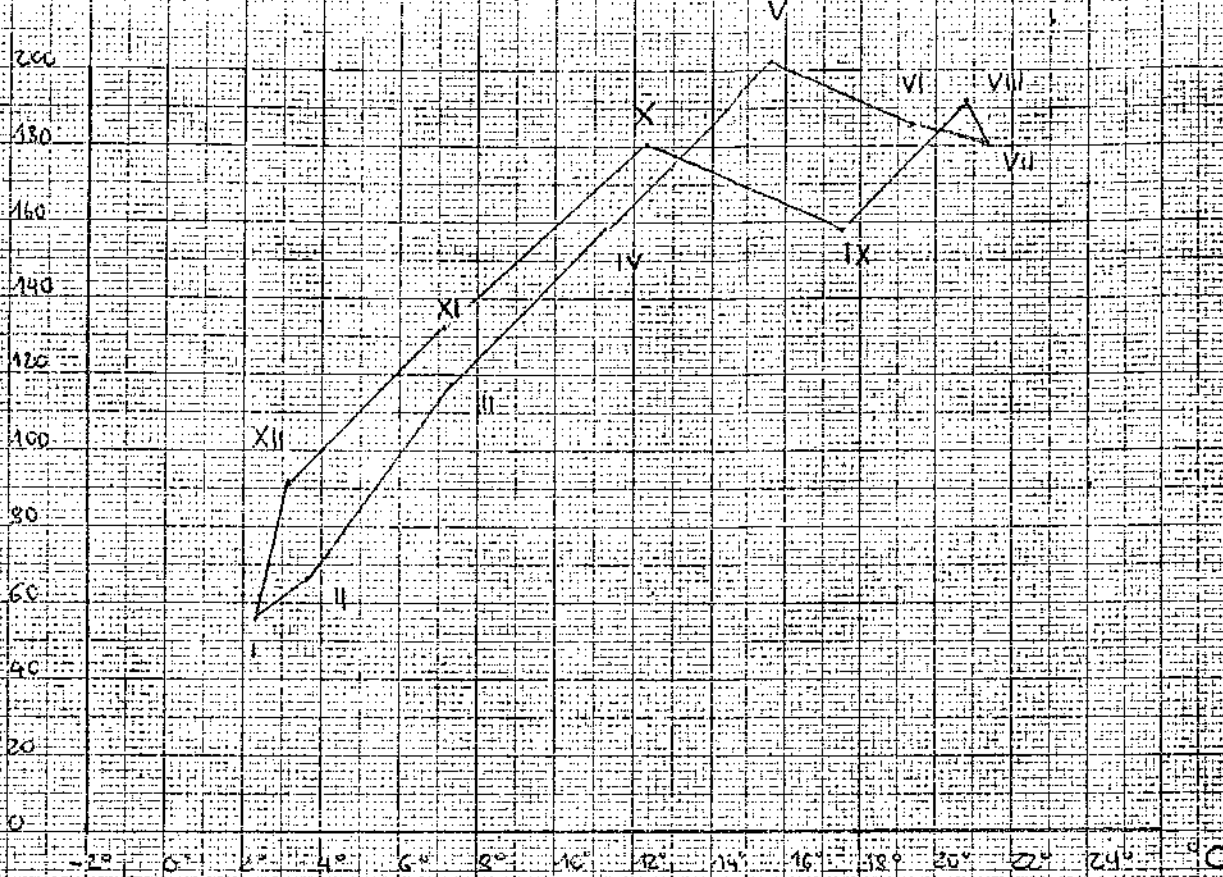
Il significato dei rilievi e delle registrazioni meteorologiche successivi al 1950 sono ovunque influenzati da un progressivo aumento del CO₂ distribuito nell'atmosfera. Per questo motivo i fenomeni registrati su lunghi periodi nelle effemeridi recenti hanno distribuzione geografica così uniforme.

1) Istat, Annuario di statistiche meteorologiche, vari anni.

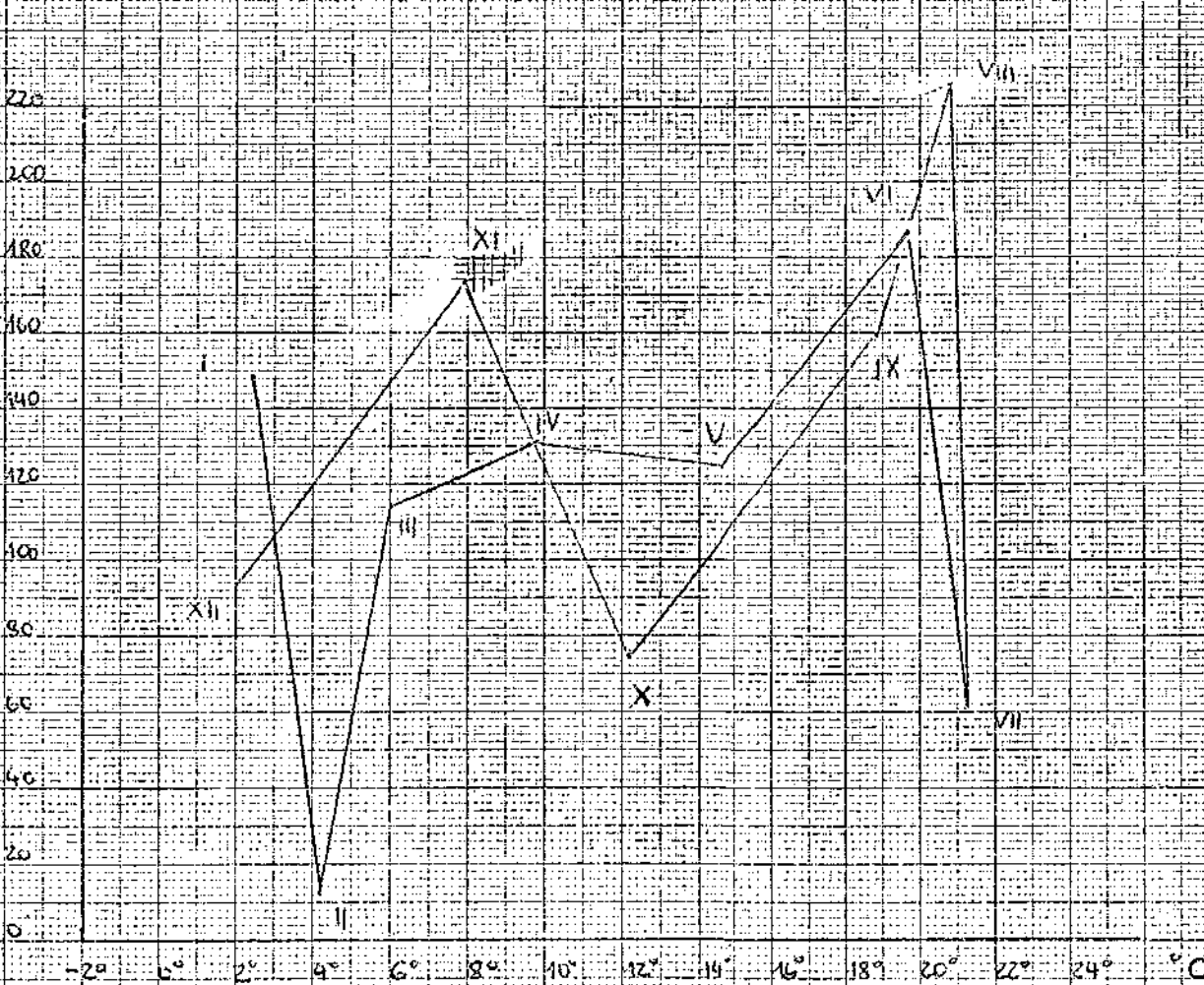
E' necessario osservare che:

- a) le serie delle registrazioni meteorologiche moderne presentano numerosi e univoci indizi di cambiamenti climatici;
- b) la misura degli indizi così rivelati sembra , in pratica, assai trascurabile;
- c) le registrazioni di cui disponiamo sono solo un aspetto del composito svolgersi degli eventi meteorologici e dello sviluppo del clima.
- c) Le registrazioni insistono nella ricerca di valori medi o estremi allorchè sono in buona parte sconosciute le variazioni dell'ambiente in rapporto a questi valori.

Precipitazioni (in mm)

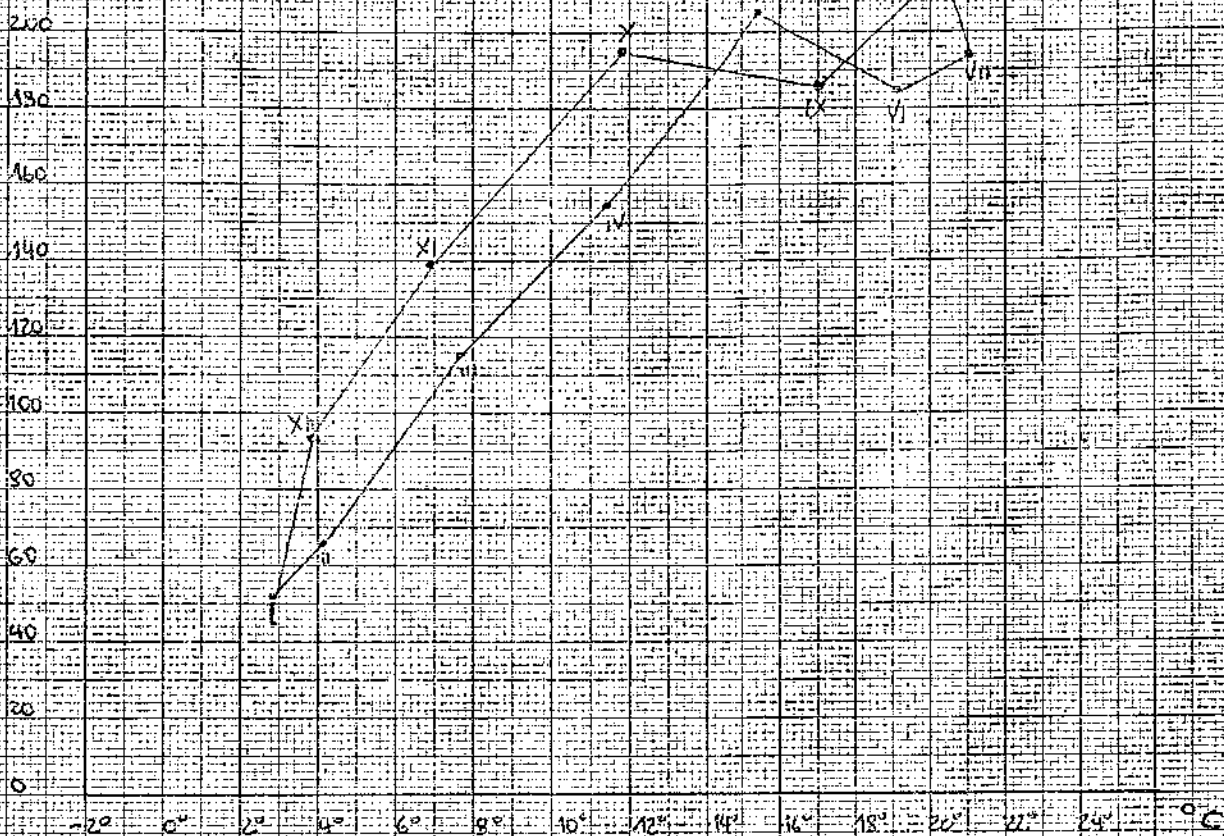


LUGANO (1901 - 1960)

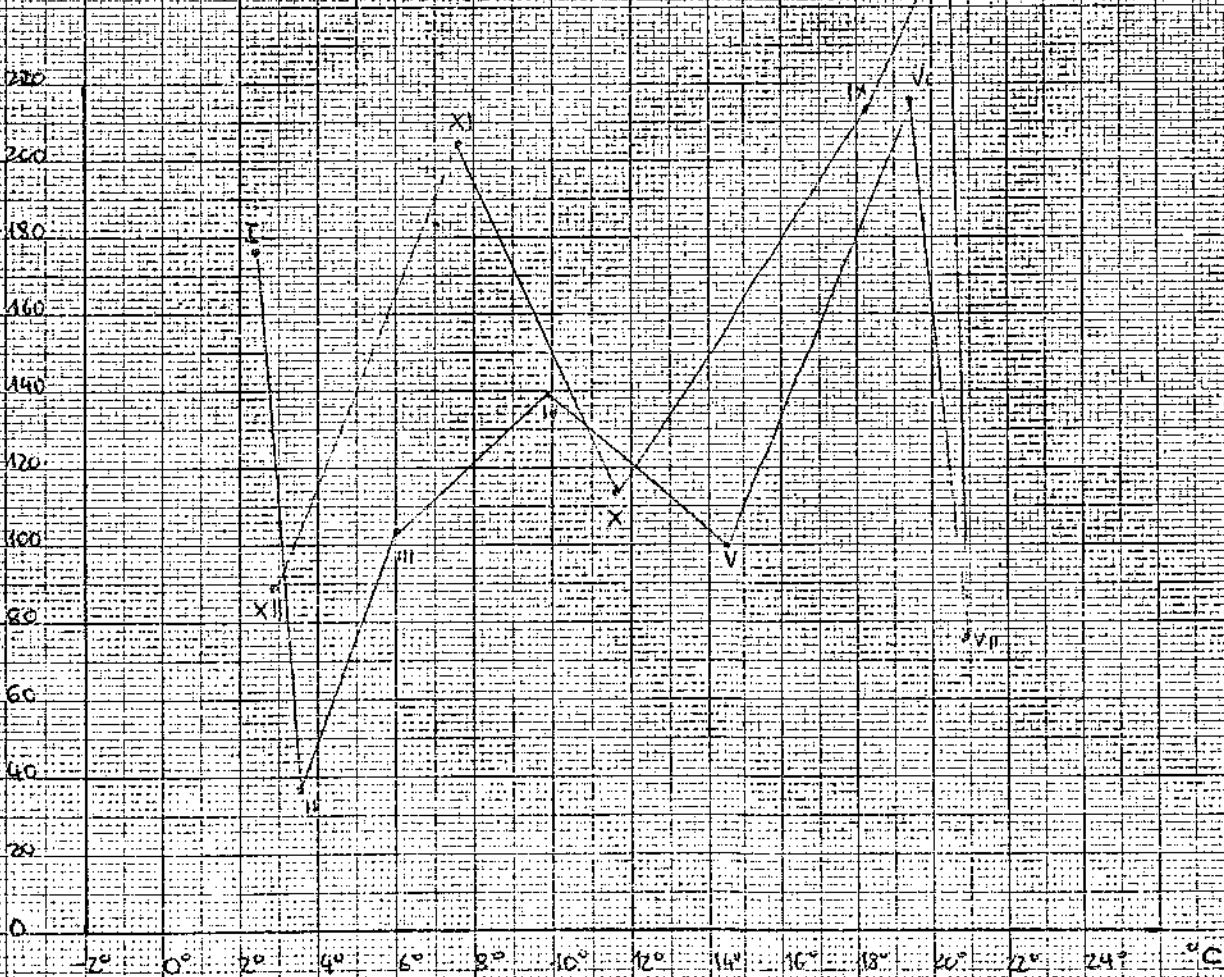


LUGANO (1970)

Precipitazioni (in mm)



LOCARNO (1801-1960)

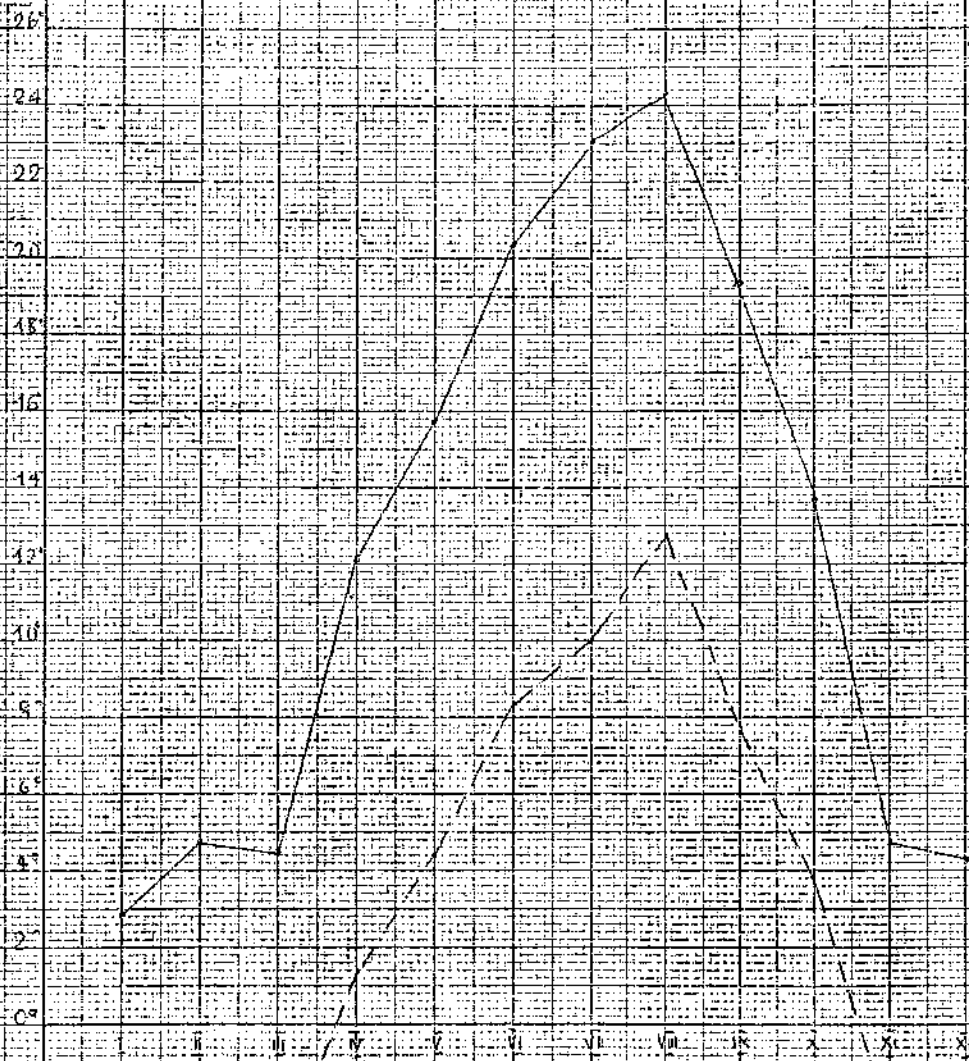


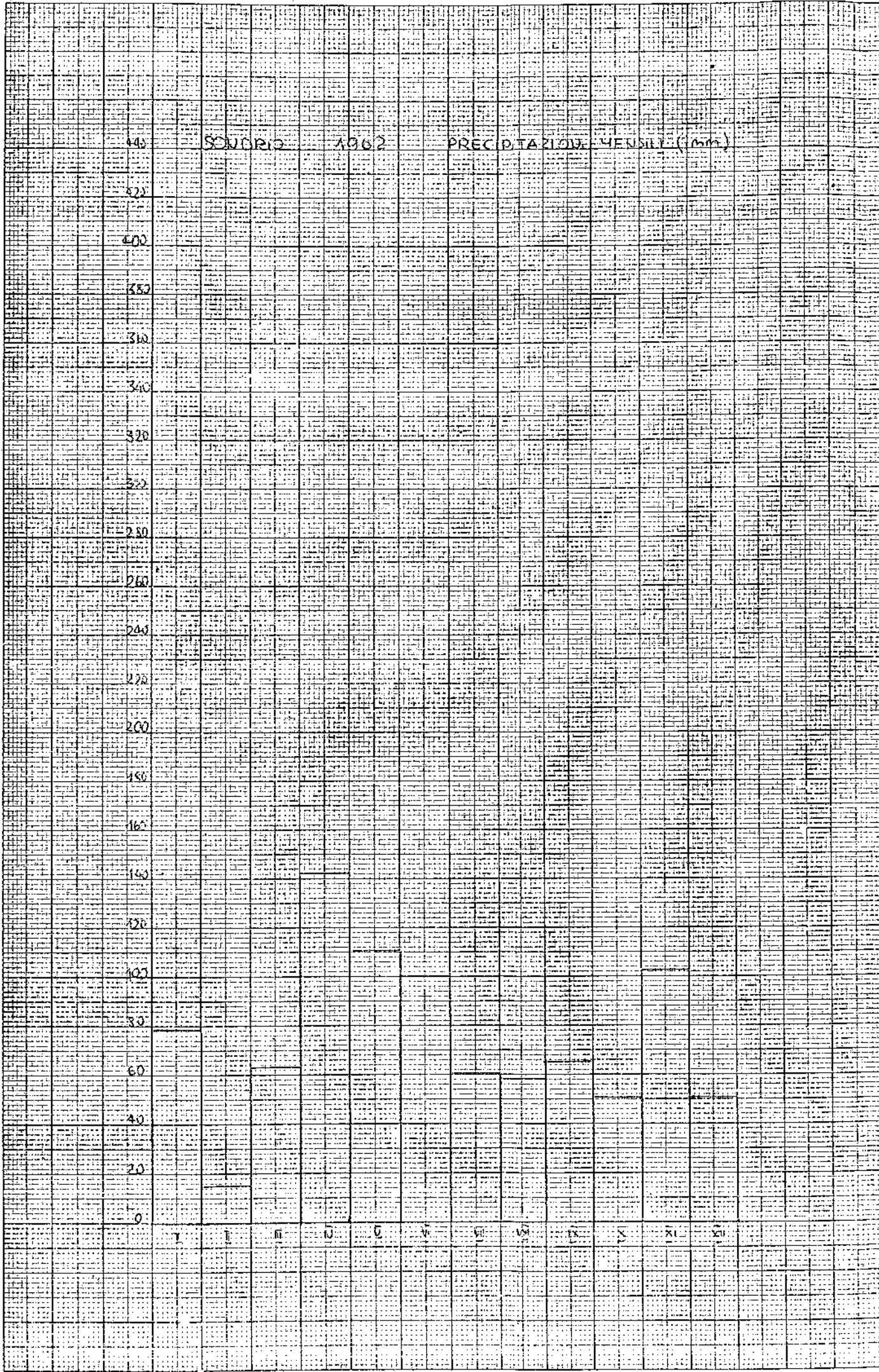
LOCARNO (1970)

SONDRIA 1962 TEMPERATURE

Media mensile delle massime

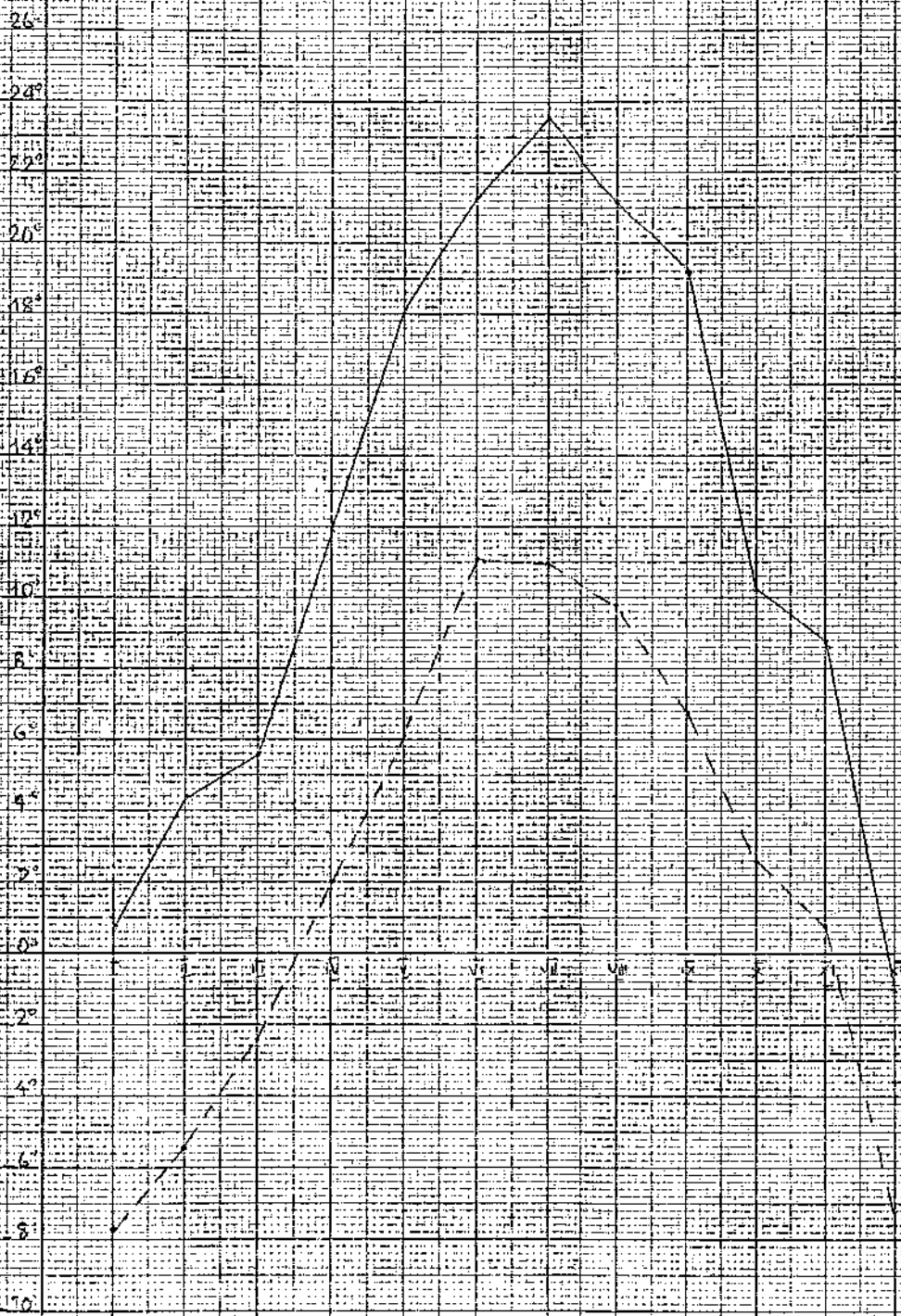
medie mensile delle minime





SCUDRIO 1964 - TEMPERATURE

media mensile delle massime
media mensile delle minime



440

SONDRIO

1964

PRECIPITATION

MONTH (mm)

420

400

380

360

340

320

300

280

260

240

220

200

180

160

140

120

100

80

60

40

20

0

I

II

III

IV

V

VI

VII

VIII

IX

X

XI

XII

SONDRIO 1966 TEMPERATURE

Media mensile delle massime
Media mensile delle minime

26°

24°

22°

20°

18°

16°

14°

12°

10°

8°

6°

4°

2°

0°

-2°

-4°

-6°

-8°

-10°

-12°

-14°

-16°

-18°

26°

24°

22°

20°

18°

16°

14°

12°

10°

8°

6°

4°

2°

0°

-2°

-4°

-6°

-8°

-10°

-12°

-14°

-16°

-18°

26°

24°

22°

20°

18°

16°

14°

12°

10°

8°

6°

4°

2°

0°

-2°

-4°

-6°

-8°

-10°

-12°

-14°

-16°

-18°

26°

24°

22°

20°

18°

16°

14°

12°

10°

8°

6°

4°

2°

0°

-2°

-4°

-6°

-8°

-10°

-12°

-14°

-16°

-18°

26°

24°

22°

20°

18°

16°

14°

12°

10°

8°

6°

4°

2°

0°

-2°

-4°

-6°

-8°

-10°

-12°

-14°

-16°

-18°

26°

24°

22°

20°

18°

16°

14°

12°

10°

8°

6°

4°

2°

0°

-2°

-4°

-6°

-8°

-10°

-12°

-14°

-16°

-18°

26°

24°

22°

20°

18°

16°

14°

12°

10°

8°

6°

4°

2°

0°

-2°

-4°

-6°

-8°

-10°

-12°

-14°

-16°

-18°

26°

24°

22°

20°

18°

16°

14°

12°

10°

8°

6°

4°

2°

0°

-2°

-4°

-6°

-8°

-10°

-12°

-14°

-16°

-18°

26°

24°

22°

20°

18°

16°

14°

12°

10°

8°

6°

4°

2°

0°

-2°

-4°

-6°

-8°

-10°

-12°

-14°

-16°

-18°

26°

24°

22°

20°

18°

16°

14°

12°

10°

8°

6°

4°

2°

0°

-2°

-4°

-6°

-8°

-10°

-12°

-14°

-16°

-18°

26°

24°

22°

20°

18°

16°

14°

12°

10°

8°

6°

4°

2°

0°

-2°

-4°

-6°

-8°

-10°

-12°

-14°

-16°

-18°

26°

24°

22°

20°

18°

16°

14°

12°

10°

8°

6°

4°

2°

0°

-2°

-4°

-6°

-8°

-10°

-12°

-14°

-16°

-18°

26°

24°

22°

20°

18°

16°

14°

12°

10°

8°

6°

4°

2°

0°

-2°

-4°

-6°

-8°

-10°

-12°

-14°

-16°

-18°

26°

24°

22°

20°

18°

16°

14°

12°

10°

8°

6°

440 SONDRIO 1966 PRECIPITAZIONE MENSILE (mm)

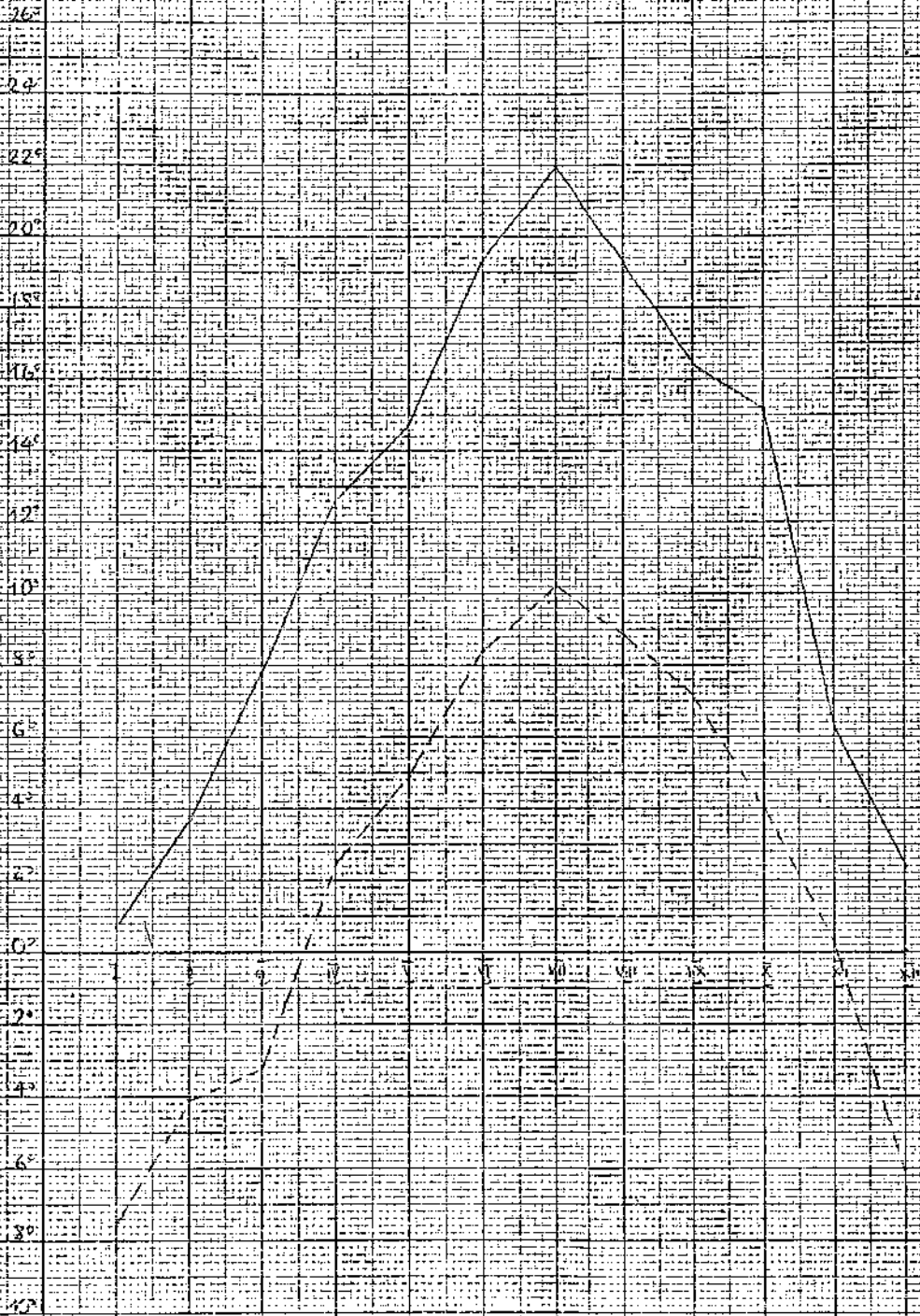
420
400
380
360
340
320
300
280
260
240
220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0

I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII

SONDRIO 1963 TEMPERATURE

Media mensile delle massime

Media mensile delle minime



440

SONDRIO

1968

PRECIPITAZIONI MENSILI (mm)

420

400

380

360

340

320

300

280

260

240

220

200

180

160

140

120

100

80

60

40

20

0

I

II

III

IV

V

VI

VII

VIII

IX

X

XI

XII









