

I LAGHI DI CHIUSI E DI MONTEPULCIANO

NOTE LIMNOLOGICHE

RICCARDO RICCARDI

FIN dal 1925, nel preparare una raccolta dei principali dati morfometrici e fisici sui laghi italiani e una bibliografia a questi relativa (1), notai che sui laghi di Chiusi e di Montepulciano, di notevole estensione e situati in una regione, com'è la Val di Chiana, sotto varî aspetti tanto studiata, erano stati pubblicati pochissimi e per di più incerti dati morfometrici, risalenti poi alla fine del secolo passato. O. Marinelli nel 1895 misurò la superficie dei due laghi sulle levate al 50.000 (2), e ottenne kmq. 3,87 per il Lago di Chiusi e kmq. 1,88 per il Lago di Montepulciano. Il Perrone, nel volume *Arno, Val di Chiana e Serchio* delle memorie illustrative della carta idrografica d'Italia (3), afferma che il Lago di Chiusi nel 1895 aveva una superficie di kmq. 3,60, ridottasi nel 1899 a kmq. 3,10 (mezzo kmq. di superficie interrata in soli quattro anni!), e che il Lago di Montepulciano aveva una superficie, nel 1899, di kmq. 1,77. Egli, inoltre, per il Lago di Chiusi riferisce i dati che seguono: massima lunghezza km. 2, profondità media (secondo il Genio Civile di Arezzo) m. 3,53, volume 11 milioni di mc., superficie del bacino imbrifero kmq. 146; e per il Lago di Montepulciano: massima lunghezza km. 2, profondità media (sempre secondo il Genio Civile di Arezzo) m. 1,70, volume 3 milioni di mc., superficie del bacino imbrifero kmq. 134. Calcolando la quantità delle torbide

(1) R. RICCARDI, *I laghi d'Italia*, in « Boll. R. Soc. Geogr. Ital. », 1925, pp. 506-587.

(2) O. MARINELLI, *Area e profondità dei principali laghi italiani*, in « Riv. Geogr. Ital. », 1895, pag. 93.

(3) E. PERRONE, *Carta idrografica d'Italia. Arno, Val di Chiana e Serchio*, Roma, 1902. Cfr. le pp. 245-247.

convogliate dai torrenti immissari dei due laghi, il Perrone prevedeva che il Lago di Chiusi sarebbe stato interamente colmato, con molta probabilità, in 68 anni (quindi nel 1967), e quello di Montepulciano in soli 16 anni (quindi nel 1915).

Tutte le opere posteriori, anche recenti, in cui si tratta dei due laghi, si limitano per lo più a darne la superficie e l'altezza sul livello del mare, ripetendo di solito i dati del Marinelli o del Perrone; così, ad esempio, nel vol. *Toscana* di Att. Mori (1) si riferiscono i dati di superficie e di profondità media del Perrone; nel vol. *Toscana* della Guida d'Italia della Consociazione Turistica Italiana (2) si danno le superficie calcolate dal Marinelli, aggiungendo i dati di lunghezza (L. di Chiusi km. 3, L. di Montepulciano km. 2,5; larghezza massima, rispettivamente km. 2,3 e 1,3), e, per il L. di Montepulciano, un dato di profondità massima (m. 4,50) che non so da quale fonte derivi; in un articolo di W. Halbfass sulle vicende della Val di Chiana (3) si riferiscono i dati del Perrone; nel volume sull'Italia in generale della collezione « Terra e Nazioni », curato da Ass. Mori (4), sono date le superficie calcolate dal Marinelli.

In qualche scritto si trovano poi dati diversi da quelli del Marinelli e del Perrone. Basterà ricordare che nello studio di U. D'Ancona sulla piscicoltura in provincia di Siena (5) per il Lago di Chiusi si dà una superficie di kmq. 3,95 e una « profondità massima di m. 6 o 7 », e per il Lago di Montepulciano una superficie di kmq. 2,53 e una profondità massima di m. 3, avvertendo che questi dati sono stati forniti all'A. dall'Ufficio del Genio Civile di Arezzo. Gli stessi dati si trovano nel recente studio di S. Boenzi sul plancton dei due laghi (6), la cui superficie dal 1892 ad oggi sarebbe dunque aumentata, invece di diminuire piuttosto rapidamente, come in realtà è avvenuto!

(1) ATT. MORI, *Toscana* (vol. VIII della collezione « La Patria »), Torino, 1927. Cfr. pp. 84-85.

(2) *Guida d'Italia del Touring Club Italiano. Toscana*, Milano, 1935.

(3) W. HALBFASS, *Das Schicksal des Val di Chiana*, in « Pet. Mitt. », 1931, pp. 286-288.

(4) *L'Italia. Caratteri generali*. Coll. « Terra e Nazioni », Milano, 1936. Cfr. p. 112, nel cap. IV, *L'Idrografia*, di A. R. Toniolo.

(5) U. D'ANCONA, *Pesci e piscicoltura in Provincia di Siena*, in « Boll. di pesca, di piscicoltura e di idrobiologia », 1934, pp. 52-68. Cfr. pag. 56.

(6) S. BOENZI, *Primo saggio di ricerche sul plancton dei laghi di Chiusi e di Montepulciano*, in « Boll. di pesca, di piscicoltura e di idrobiologia », 1937, pp. 24-53. Cfr. pp. 29-30.

Le levate al 50.000 che comprendono i due laghi risalgono al 1892 (quadrante II, *Montepulciano*, del foglio 121 della Carta d'Italia) e al 1893 (quadrante III, *Castiglione del Lago*, del foglio 122) (1), e tutte indistintamente le carte posteriori, anche recentissime, che evidentemente sono derivate da quelle, segnano i contorni dei due laghi com'erano nel 1892-93; così, ad esempio, tutte le carte della Consociazione Turistica Italiana, e così pure la carta inserita nel lavoro del Boenzi. La forma e l'estensione dei due laghi, invece, sono attualmente diverse da quelle segnate nelle carte topografiche, perchè di essi si sono venute colmando ampie zone. Ciò notai durante un'escursione nella regione del Trasimeno e della Val di Chiana nel 1928. Questa constatazione, insieme con l'altra sulla penuria e l'incertezza dei dati morfometrici e sulla mancanza di una carta batimetrica dei due bacini lacustri, mi hanno indotto nell'estate 1938 a eseguire il rilievo alla bussola del contorno dei due laghi e a compiervi una numerosa serie di scandagli e altre ricerche di carattere fisico. I risultati di queste indagini formano l'oggetto della presente memoria.

2. I laghi di Chiusi e di Montepulciano fanno parte del territorio della provincia di Siena; il primo rientra completamente nel territorio del Comune di Chiusi, il secondo in quello del Comune di Montepulciano. In linea d'aria la costa settentrionale del Lago di Chiusi dista dalla costa meridionale del Lago di Montepulciano 3,3 km.

Il bacino imbrifero dei due laghi costituisce la sezione più meridionale di quella vasta regione a spartiacque incerto che è la Val di Chiana (2). Esso confina coi bacini del Tevere e dell'Ombrone (per breve tratto), e può essere delimitato da una linea che partendo dal Poggio di Totona (m. 688) a sud della città di Montepulciano, si dirige verso sud-est fino a quota 519 presso Città della Pieve, passando per i Poggiardelli (m. 704), il Poggio Bacherina (m. 550), lungo un tratto della strada provinciale Chiusi-

(1) Il quadrante *Montepulciano* è stato messo a giorno nel 1908, e il quadrante *Castiglione del Lago*, nel 1932: ma gli aggiornamenti, come di solito, non riguardano affatto l'idrografia.

(2) G. CANESTRELLI, *Le regioni a spartiacque incerto od indeterminato dei bacini dell'Arno e del Serchio*, in « *Memorie Geografiche* » n. 7, Firenze, 1909; cfr. in particolare le pp. 11-32.

Chianciano (villa Astori, m. 386 ; podere Poggio Olivo, m. 353), quindi a sud della città di Chiusi sull'argine di separazione tra il Tresa, principale immissario del Lago di Chiusi, e la Chiana romana (argine che, com'è noto, fu costruito di comune accordo tra lo Stato Pontificio e il Granducato di Toscana nel 1782 e modificato da successivi lavori), e infine per un buon tratto lungo la strada che da Città della Pieve porta a Chiusi ; da quota 519 la linea spartiacque prende la direzione di nord-est fino al M. Marzolana (m. 585), che domina la riva meridionale del Trasimeno, e passa per il M. Petrarvella (m. 645) e il M. Solare (metri 598) ; dopo il M. Marzolana essa si dirige per un tratto da est a ovest fino a quota 274 presso Macchie, quindi volge verso nord-ovest, passa a quota 299 presso Pescia, a Gioiella (m. 366), a Pozzuolo (m. 350), e va fino a quota 348 a nord-ovest di Pozzuolo. Verso nord, cioè verso il restante bacino della Chiana, il bacino dei due laghi è limitato da una linea che passa per Laviano (metri 332), quindi scende in piano e va fin dove il Canale Maestro di Chiana esce dal Lago di Montepulciano (m. 249), per risalire poi sui colli di Acquaviva (m. 299), Nottola (m. 332), Le Caggiole (m. 391) e raggiungere quindi il Poggio Totona passando per Montepulciano (m. 605). Entro questo perimetro, piuttosto irregolare, è compresa una superficie di kmq. 265, dei quali 146 spettano al bacino imbrifero del Lago di Chiusi e 119 a quello del Lago di Montepulciano (1). Lo spartiacque tra i bacini dei due laghi in direzione SO-NE va da quota 364 tra la villa Astori e il podere Poggio Olivo, passando per l'incile del Canale Passo alla Querce, fino a Gioiella.

Il bacino imbrifero dei due laghi, le quote estreme del quale sono m. 704 (i Poggiardelli) e m. 248 (incile del Canale Maestro di Chiana), appartiene in parte alla provincia di Siena (Comuni di Montepulciano, Chianciano e Chiusi) e in parte alla provincia di Perugia (Comuni di Castiglione del Lago, Panicale, Paciano, Piegaro e Città della Pieve).

La geologia di detto bacino è conosciuta soprattutto per i lavori del Verri, del Ristori, del Pantanelli, del Lotti, del Prin-

(1) Misurazione planimetrica da me eseguita sulle carte al 50.000. Il risultato ottenuto, per il bacino del Lago di Chiusi coincide esattamente con il dato del Perrone ; non così quello per il bacino del Lago di Montepulciano.

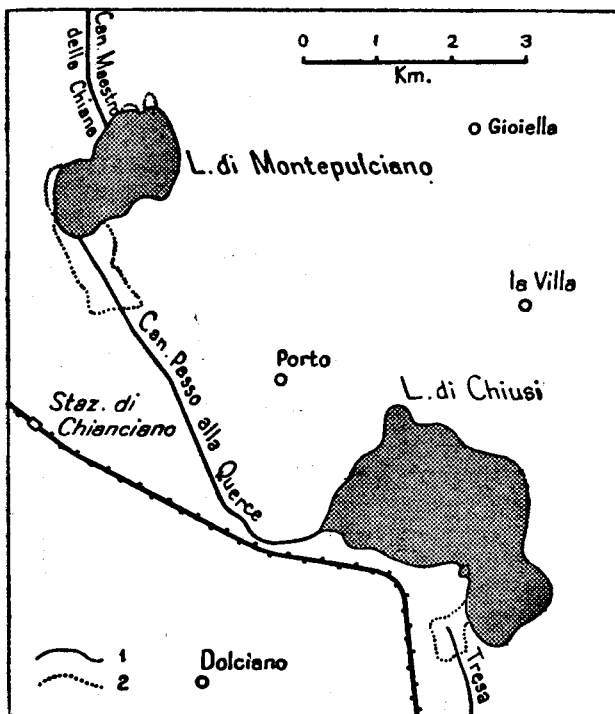
cipi e del Merla (1). I rilievi che lo chiudono a occidente, sui quali sorgono Città della Pieve, Chiusi, Chianciano e Montepulciano, sono formati da pile potenti di terreni del Pliocene marino, in cui le sabbie si alternano con le argille, le marne e i conglomerati (per lo più ad elementi ancora sciolti). Nelle colline che separano il bacino dei due laghi da quello del Trasimeno, sui terreni del Pliocene marino riposano depositi lacustri sabbioso-ciottolosi e argillosi del Villafranchiano. La ben nota formazione arenaceo-marnosa paleogenica che costituisce tanta parte dell'Umbria e della Toscana, forma essenzialmente i rilievi che separano il bacino del Tresa da quello del Tevere. Le parti

(1) Si vedano al riguardo specialmente le pubblicazioni che seguono: A. VERRI, *Sui movimenti sismici della Val di Chiana e loro influenza nell'assetto idrografico del bacino del Tevere*, in « Rend. Ist. Lombardo », serie II, vol. 10, 1877, pp. 775-784; ID., *Sulla cronologia dei vulcani tirreni e sulla idrografia della Val di Chiana anteriormente al periodo pliocenico*, ibid., serie II, vol. II, 1878, pp. 144-163; ID., *Azione delle forze nell'assetto delle valli, con appendice sulla distribuzione dei fossili nella Val di Chiana e nell'Umbria interna settentrionale*, in « Boll. Soc. Geol. Ital. », V, 1886, pp. 416-454; ID., *L'altopiano di Città della Pieve*, in « Boll. Soc. Geol. Ital. », 1918, pagine 54-92; ID., *Alcune linee della Val di Chiana e luoghi adiacenti nella Storia della Terra*, Pavia 1877; G. RISTORI, *Considerazioni geologiche sul Valdarno superiore, sui dintorni di Arezzo e sulla Val di Chiana*, in « Mem. Soc. Tosc. Sc. Nat. », vol. VII, 1886; ID., *Il bacino del Trasimeno*, in « Mem. Soc. delle Scienze, detta dei XL », serie III, vol. 13, 1905; D. PANTANELLI, *Storia geologica dell'Arno*, in « Boll. Soc. Geol. Ital. », 1900, pp. 419-436; ID., *Sul pliocene dei dintorni di Chianciano*, in « Boll. R. Comit. Geol. Ital. », 1878, pp. 10-19; B. LOTTI, *Geologia della Toscana*. Mem. descrittive della carta geol. d'Italia, XIII, Roma, 1910; ID., *Carta geologica d'Italia del R. Uff. Geologico*, alla scala 1:100.000: fogli 121 (1908), 122 (1911) e 130 (1911), in collab. con V. SABATINI; ID., *Descrizione geologica dell'Umbria*. Mem. descrittive della Carta geol. d'Italia, XXI, Roma, 1926; P. PRINCIPI, *Relazione al rilevamento geologico dei quadranti al 50.000 « Città di Castello » e « Monterchi »*, in « Boll. R. Uff. Geol. », LIII, 1928, pp. 1-9; ID., *Nuove osservazioni intorno alla presenza dell'oligocene nell'Italia centrale*, in « Mem. Soc. Geol. Ital. », vol. I, Roma, 1933; A. SESTINI, *Il mare pliocenico nella Toscana meridionale*, in « Mem. geol. e geogr. di Giotto Dainelli », vol. II, Firenze 1931, pp. 237-333; Ministero dei Lavori Pubblici. Consiglio Superiore. Servizio idrografico. Sezione autonoma di Roma, *Il Tevere. Monografia idrologica*. Vol. I, parte 2ª: *Geologia e permeabilità dei terreni del bacino*, a cura di G. MERLA, Roma, 1938. Sulle vicende idrografiche e sulla bonifica della Val di Chiana, oltre alle opere citate nella memoria del Canestrelli, *Le regioni a spartiacque incerto*, ecc., cit., e al breve articolo dello Halbfass, cit., si vedano gli scritti che seguono: M. BARATTA, *Leonardo da Vinci e la Val di Chiana*, in « La Geografia », 1927, pp. 69-97; G. BELLINCIONI, *La bonifica della Val di Chiana*, in « L'Italia fisica », VIII, 1930, pp. 276-285; A. RAMPAZZI, *Le opere di complemento della bonifica di Valdichiana*, in « Ann. dei Lav. Pubbl. », LXX, 1932, pp. 1025-1037; A. LODOLINI, *La storia delle Chiane attraverso la cartografia*, in « La Terra », IX, 1933, pp. 659-666; V. BACCINETTI, *L'opera di bonifica nel territorio senese*, Siena 1936.

più basse sono ricoperte, infine, da una coltre di depositi fluviali del Quaternario recente.

Nel complesso, il bacino dei due laghi può considerarsi come impermeabile: e infatti si ritiene che della superficie di tutto il bacino della Chiana (il quale anche nel resto ha press'a poco la stessa costituzione geo-litologica) soltanto il 3% sia permeabile (1).

3. Sulle carte topografiche per il Lago di Chiusi si dà un'altezza di m. 251, e per il Lago di Montepulciano, di m. 249. Per



I laghi di Chiusi e di Montepulciano

1. Andamento della costa secondo il rilievo alla bussola eseguito da R. Riccardi; 2. id. secondo le carte al 50.000 dell'Istit. Geograf. Militare.

il periodo precedente al 1898 (anno nel quale fu espurgato e approfondito il Canale Maestro, quando già nel 1895 era stato eseguito ugual lavoro per il Canale Passo alla Querce) i rilievi dell'Ufficio del Genio Civile di Arezzo (2) davano le cifre che seguono: L. di Chiusi, livello di magra m. 248,96; livello di massima piena m. 250,24; L. di Montepulciano, rispettivamente m. 248,30 e m. 249,80. Dopo il 1898 il livello di magra del L. di Chiusi si abbassò a m. 248,93, e quello della massima piena a m. 250,22; per il L.

(1) Ministero dei Lavori Pubblici. Consiglio Superiore. Servizio idrografico. *Dati caratteristici dei corsi d'acqua italiani*. Roma, 1934. Cfr. p. 188.

(2) E. PERRONE, *op. cit.*, p. 15.

di Montepulciano i livelli furono rispettivamente di m. 247,62 e m. 249,76. Tra i due laghi, quindi, non v'è un dislivello di 2 m., come sembrerebbe dalle carte topografiche, ma soltanto di m. 1,31 in periodo di magra e di m. 0,46 durante le massime piene.

Le mie osservazioni furono compiute in periodo di magra ordinaria (settembre). Il rilievo delle coste dei due laghi, eseguito con una bussola a traguardo e con una cordella metrata (1), ha presentato qualche difficoltà nelle numerose zone dove la riva è piatta e acquitrinosa, e per di più coperta da vegetazione palustre. Il disegno del contorno è stato compiuto, in base al mio rilievo, alla scala di 1 : 12.500 ; da tale disegno sono state poi ricavate le due cartine batimetriche alla scala di 1 : 25.000, inserite a pp. 157-158. Nella cartina a p. 148 sono segnati i contorni dei due laghi quali risultano dalle carte dell'Istituto Geografico Militare, e quelli risultanti dal mio rilievo.

Le differenze sono piuttosto forti per la parte sud-ovest del L. di Chiusi e per la parte meridionale del L. di Montepulciano. La sacca sud-ovest del L. di Chiusi è stata colmata dalle torbide del Tresa, che è stato deviato nel suo tratto inferiore e mandato a spagliare sotto la gibbosità (m. 262) detta Poggio Casale. È una zona, questa, ancora paludosa, coperta da una fitta vegetazione palustre : ma ormai non può più essere considerata come facente parte del lago in tempi normali, cioè di magra ordinaria. Così deve dirsi pure della parte meridionale del Lago di Montepulciano, dove da nord a sud a una vegetazione di canne e altre piante palustri, fanno seguito prati da foraggio e poi colture di cereali (grano e granturco). Solo durante le maggiori piene questa plaga viene parzialmente sommersa.

4. Così ridotti, i due laghi hanno assunto una forma più semplice : quasi rettangolare il L. di Chiusi, quasi perfettamente ovale il L. di Montepulciano. Nel primo la sporgenza dove sorge Poggio Casale ad ovest, cui fa riscontro ad est una minore sporgenza della costa, distingue dal corpo principale del lago un'ampia

(1) Per i metodi seguiti e per i mezzi impiegati nel corso delle ricerche si vedano alcuni dei miei lavori limnologici precedentemente pubblicati : *Il lago di Cantalice o Lungo. Note limnologiche*, in « Riv. Geogr. Ital. », 1921, pp. 76-85 ; *Il lago di Ripasottile. Note limnologiche*, in « L'Universo », 1922, pp. 677-694 ; *Il lago di Scanno (Abruzzo)*, in « Boll. R. Soc. Geogr. Ital. », 1929, pp. 162-182, ecc.

insenatura che, come vedremo, costituisce la parte meno profonda del lago stesso. Le dimensioni massime del L. di Chiusi sono : m. 2670 di lunghezza (allineamento K-B : vedi carta batimetrica) e m. 1750 di larghezza massima, normalmente all'asse principale (allineamento L-M) ; il perimetro è di m. 8940 ; la superficie, misurata con un planimetro polare Amsler secondo il sistema usato dal Servizio Idrografico del Genio Civile per conoscere l'area dei bacini imbriferi (1), è di kmq. 3,67 (2) ; la larghezza media è di m. 1374.

Per il L. di Montepulciano i dati sono i seguenti : lunghezza (allineamento F-G) m. 1700 ; larghezza massima (allineamento I-H) m. 1100 ; perimetro m. 5190 ; superficie chilometri quadrati 1,50 ; larghezza media m. 882.

Tra il 1892-93 e il 1938 il L. di Chiusi avrebbe perduto una superficie di 20 ettari (il 5,4 %) e il L. di Montepulciano di ben 38 ettari (il 20 %).

5. L'immissario di gran lunga più importante del L. di Chiusi è il torrente Tresa, che, come ho detto, attualmente non sbocca proprio nel lago, ma va prima a depositare le sue torbide nella colmata sotto Poggio Casale. Il Tresa si origina tra il M. Marzolanà e il M. Solare, a mezzodì del Trasimeno, ed ha un corso di circa 22 km. Riceve a destra il Rigo Maggiore (lungo una dozzina di km.), che raccoglie le acque del versante orientale delle colline di Strada e Vaiano, e a sinistra il Fosso Moiano, che proviene dalle pendici orientali dei colli di Città della Pieve ed è lungo una decina di km. Il Tresa, come gli altri minori torrenti che vanno al L. di Chiusi, tra i quali è da ricordare il Fosso di Gragnano (lungo 6 km.), che si origina sulle pendici settentrionali delle colline di Chiusi, va soggetto a fortissime piene invernali (3), mentre d'estate nell'ultimo suo tratto è per molti giorni perfettamente asciutto.

(1) Cfr. al riguardo la nota a p. 163 di questo *Bollettino*, anno 1929, nel mio lavoro sul lago di Scanno, cit. Con lo stesso sistema ho misurato l'area del bacino imbrifero dei due laghi.

(2) Evidentemente i dati di superficie riferiti dal PERRONE sono il risultato di misurazioni errate : grossolanamente errate, anzi, per quanto riguarda la superficie del Lago di Chiusi nel 1899.

(3) Il PERRONE, *op. cit.*, p. 248, ricorda che nel dicembre 1900 la piena del Tresa fu così potente da rompere l'argine di separazione, in modo che le acque si riversarono, per mezzo del Chiani, nel Paglia. Secondo il PERRONE (*op. cit.*, pp. 251-253) la Tresa nelle massime piene può convogliare anche più di 60 mc. di acqua al l'".

Emissario del L. di Chiusi è il Canale Passo alla Querce, lungo attualmente km. 4,5, che va a sboccare nella parte meridionale del L. di Montepulciano. Altro ragguardevole immissario di questo è il torrente Parce, che è perenne. Esso si origina tra i Poggiardelli e il Poggio di Totona, a sud di Montepulciano e a nord-ovest di Chianciano, ed ha un corso di circa 16 km. È alimentato, fra l'altro, dalle celeberrime sorgenti minerali di Chianciano. A valle di questa città il Parce ha una portata, in massima magra, di mc. 0,010 al 1''; durante le massime piene sembra che convogli, alla foce, sui 40 mc. al 1'' (1). La stessa portata di massima piena avrebbe, sempre secondo il Perrone, il torrente Salcheto, che si origina dal Poggio di Totona ed ha un corso di circa 15 km.

Il Canale Maestro di Chiana, che esce dal L. di Montepulciano dalla riva settentrionale, dopo stagioni particolarmente asciutte e calde, quindi con intensa evaporazione, all'incile del lago può anche rimanere asciutto (2). Del resto dalle misure di portata eseguite a partire dal 1926 presso il ponte della ferrovia Roma-Firenze, ad appena km. 5,7 dalla confluenza del Canale Maestro con l'Arno, si ricava che in qualche giorno d'estate nel 1926 e nel 1931 il Canale stesso ha convogliato appena 0,25 mc. di acqua al 1'' (3): e lì esso ha già ricevuto tutti i suoi affluenti. Vedremo in seguito come la portata media del Canale Maestro all'uscita del L. di Montepulciano possa essere valutata per il mese di luglio di mc./sec. 0,03 e per quello di agosto di mc./sec. 0,00.

La portata massima del Canale Maestro finora conosciuta con sicurezza si è avuta durante la piena del gennaio 1929 (2 gennaio, 513 mc. al 1'').

Tutti i torrenti immissari dei due laghi hanno un fortissimo tenore in torbide, e ciò si deve alla costituzione litologica del bacino imbrifero, di cui si è già detto. Il bacino del L. di Montepulciano è più montuoso di quello del L. di Chiusi: quindi le acque restano meno esposte all'azione assorbente del terreno e all'eva-

(1) PERRONE, *op. cit.*, p. 251.

(2) Il PERRONE, *op. cit.*, p. 99, ricorda che ciò si è verificato durante alcune settimane nel luglio 1899 e nell'agosto 1901. I pescatori mi hanno confermato che il canale all'incile del lago nei mesi estivi spesso rimane asciutto.

(3) *Dati caratteristici dei corsi d'acqua italiani*, cit., p. 188.

porazione, per la maggiore velocità con la quale sono convogliate a causa delle maggiori pendenze ; ma questo fa aumentare il loro potere erosivo e la loro forza di trasporto. Osserva quindi giustamente il Perrone (1) che a parità di superficie scolante il L. di Montepulciano riceve maggior copia di acqua e torbide più abbondanti ; e benchè il bacino imbrifero del L. di Montepulciano sia minore di quello del L. di Chiusi, questo contribuisce a spiegare l'assai maggiore rapidità con la quale il L. di Montepulciano va colmandosi, in confronto col L. di Chiusi.

Va ricordato che in base al progetto presentato nel dicembre 1925 dal Genio Civile di Arezzo è stata decisa la deviazione verso il Tevere dei Torrenti Parce, Gragnano, Tresa e Montelungo mediante un unico allacciante che partirà dal Parce e sboccherà nel Chiani. In un secondo tempo, quando sarà finita la colmata del L. di Montepulciano (secondo le previsioni, nel 1962), il Salcheto verrà deviato al Salarco (2).

6. Entro il bacino dei due laghi funzionano attualmente cinque stazioni pluviometriche, quattro delle quali (Montepulciano, Città della Pieve, Panicale e Villa Strada) situate presso il limite del bacino stesso, e una (Dolciano) situata a NO di Chiusi a poco più di 2 km. dal L. di Chiusi.

Nella tabella che segue sono riuniti i dati pluviometrici relativi alle cinque stazioni, ricavati dal volume di F. Eredia sulle precipitazioni atmosferiche in Italia nel decennio 1921-1930 (3).

PRECIPITAZIONI IN mm. (a) E NUMERO DEI GIORNI PIOVOSI (b).

STAZIONE	Alt. m. s. m.	I		II		III		IV	
		a	b	a	b	a	b	a	b
Panicale	441	62	6,0	91	6,8	104	8,3	113	8,9
Villa Strada	349	38	6,0	67	7,5	75	7,8	79	9,2
Città della Pieve	500	65	6,9	84	8,3	95	9,0	101	9,6
Dolciano	288	42	5,1	58	6,7	58	5,9	74	7,5
Montepulciano	605	60	8,8	40	7,0	99	8,4	70	8,6

(1) *Op. cit.*, p. 246.

(2) A. RAMPAZZI, *Le opere di completamento, ecc.*, cit., p. 1028.

(3) F. EREDIA, *Le precipitazioni atmosferiche in Italia nel decennio 1921-1930*. Roma, 1934. Cfr. le pp. 17, 19, 80, 87, 173 e 180.

I LAGHI DI CHIUSI E DI MONTEPULCIANO

Segue: PRECIPITAZIONI IN mm. (a) E NUMERO DEI GIORNI PIOVOSI (b).

STAZIONE	V		VI		VII		VIII		IX	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Panicale	87	9,0	69	5,8	35	3,2	42	3,3	102	5,6
Villa Strada	73	8,6	71	5,7	28	2,8	42	3,2	83	5,6
Città della Pieve	74	8,2	67	5,5	32	2,7	30	3,5	113	6,2
Dolciano	60	6,7	65	5,1	27	2,7	29	3,3	70	5,2
Montepulciano	83	10,4	49	4,6	28	4,2	36	3,2	64	6,0

STAZIONE	X		XI		XII		Anno	
	a	b	a	b	a	b	a	b
Panicale	98	5,3	126	8,3	98	7,1	1027	77,6
Villa Strada	89	6,7	95	8,9	75	7,6	815	79,6
Città della Pieve	111	7,7	123	10,6	104	8,4	999	86,6
Dolciano	74	4,6	73	6,7	77	6,2	707	65,7
Montepulciano	71	5,8	99	10,6	91	10,4	720	88,0

È opportuno rilevare che disponiamo di una stazione (Montepulciano) per il versante orientale dei rilievi che chiudono ad ovest il bacino ; di una stazione (Villa Strada) per i rilievi che lo delimitano a est ; di due stazioni (Città della Pieve e Panicale) per i rilievi che lo chiudono a sud ; e infine di una stazione centrale in pianura (Dolciano) ; e inoltre si deve rilevare che le cinque stazioni si distribuiscono nelle varie zone altimetriche in cui può essere diviso il bacino. Queste favorevolissime condizioni permettono di fare una media tra le cinque stazioni, per ottenere approssimativamente un valore medio per tutto il bacino, che risulta di mm. 851,6 annui. Per i varî mesi la media delle cinque stazioni risulta come segue :

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
mm.	53,4	68,0	86,2	87,4	75,4	64,2	30,0	35,8	86,4	88,6	103,2	89,0
%	6,1	7,8	10,0	10,1	8,7	7,4	3,4	4,1	9,8	10,3	12,0	10,3
giorni piovosi .	6,5	7,2	7,8	8,7	8,6	5,3	3,1	3,3	5,7	6,0	9,0	7,9

L'andamento delle precipitazioni è press' a poco uguale per tutte le cinque stazioni, che presentano due minimi, il maggiore in luglio o in agosto (in agosto solo Città della Pieve), il minore in gennaio o in febbraio (in febbraio solo Montepulciano), e due massimi, il maggiore in novembre o in dicembre (in dicembre solo Dolciano) e il minore in marzo (solo Montepulciano) o in aprile. Le massime magre assolute dei due laghi si verificano solitamente tra la metà di luglio e la metà di agosto, e le massime piene assolute dalla metà di novembre alla metà di gennaio e in marzo-aprile.

L'altezza dell'afflusso meteorico medio annuo sull'intero bacino dei due laghi corrisponde a l./sec. kmq. 26,9 e a una portata media di mc./sec. 7,12. Annualmente in media cadono nel bacino imbrifero, esclusa la superficie dei due laghi, 221.416.000 metri cubi di acqua.

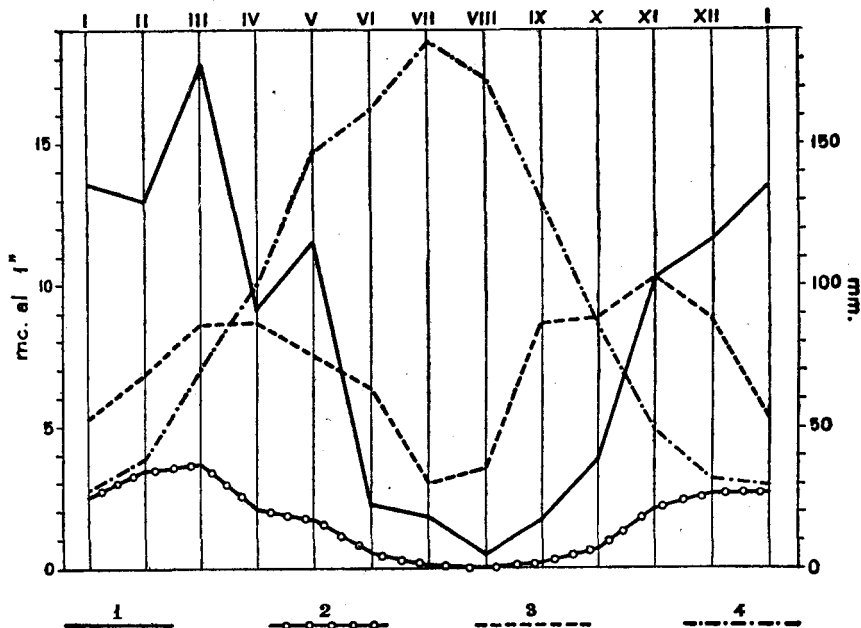
Per l'intero bacino della Chiana si è calcolato (1) che la differenza tra l'afflusso meteorico e il deflusso corrisponde a una perdita apparente annua del 76,4 %. Sottraendo alla quantità di acqua che cade annualmente nel bacino dei due laghi una quantità corrispondente a detta percentuale, restano mc. 52.255.000. La quantità di acqua che cade in un anno sullo specchio dei due laghi, calcolata moltiplicando la superficie di questi per il dato annuo della stazione pluviometrica di Dolciano, vicinissima ad essi, come si è visto, risulta di mc. 3.655.190 (sul L. di Chiusi mc. 2.594.690, sul L. di Montepulciano mc. 1.060.500). Questa quantità subisce perdite solo per evaporazione. Per il vicino Trasimeno, mediante la formula proposta da L. Conti (2), P. Frosini ha calcolato che l'altezza dell'evaporazione annua è di millimetri 1212,0 (3). Accettando questo valore anche per i laghi di Chiusi e di Montepulciano, si può calcolare che essi perdano annualmente, per evaporazione, mc. 6.266.000. La quantità di acqua che evapora in un anno dai due laghi sarebbe quindi superiore di molto a quella che vi cade direttamente; il deficit ammonterebbe a mc. 2.610.810.

(1) *Dati caratteristici dei corsi d'acqua italiani*, cit., pag. 188.

(2) L. CONTI, *Idrologia*. Sunti delle lezioni tenute nella R. Scuola di Ingegneria di Roma, 1924.

(3) P. FROSINI, *Sul regime idraulico del lago Trasimeno*, in « Bulletin n. 15 du Conseil international des recherches. Union géodésique et géophysique internationale. Section d'hydrologie scientifique », Venezia, 1930. Cfr. p. 28 dell'estratto.

Togliendo questi alla quantità che rimane per il bacino asciutto, restano in definitiva mc. 49.644.190, corrispondenti a una portata media di mc./sec. 1,57. Che questo valore debba essere assai prossimo al vero si può dedurre dal confronto dei seguenti dati: la superficie del bacino imbrifero dei due laghi corrisponde al 20,8 % della superficie totale del bacino della



Andamento annuale delle portate del Canale Maestro della Chiana e delle piogge e dell'evaporazione nel bacino dei laghi di Chiusi e di Montepulciano:

1. portata media del Canale presso il ponte della ferrovia Roma-Firenze;
2. id. all'incile del L. di Montepulciano (presunta);
3. piogge nel bacino dei due laghi;
4. evaporazione id. (presunta).

Chiana, che è di kmq. 1272; la presunta portata media annua del Canale Maestro all'incile del L. di Montepulciano corrisponderebbe al 19,6 % della portata dello stesso canale pochi chilometri a monte del suo sbocco in Arno. E va notato che l'afflusso meteorico medio calcolato per l'intero bacino della Chiana (854 mm.) è quasi uguale a quello calcolato per il bacino dei due laghi.

I LAGHI DI CHIUSI E DI MONTEPULCIANO

In base ai dati relativi a tutto il bacino della Chiana ho calcolato la percentuale delle perdite apparenti per i varî mesi:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
50,0	53,7	57,1	75,9	74,4	88,1	90,2	97,2	95,9	91,6	80,7	70,7

L'altezza dell'evaporazione del Trasimeno per i varî mesi, calcolata dal Frosini, è la seguente (in mm.):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
29,5	39,3	71,6	101,5	148,9	163,2	186,0	174,0	129,5	86,3	49,6	32,6

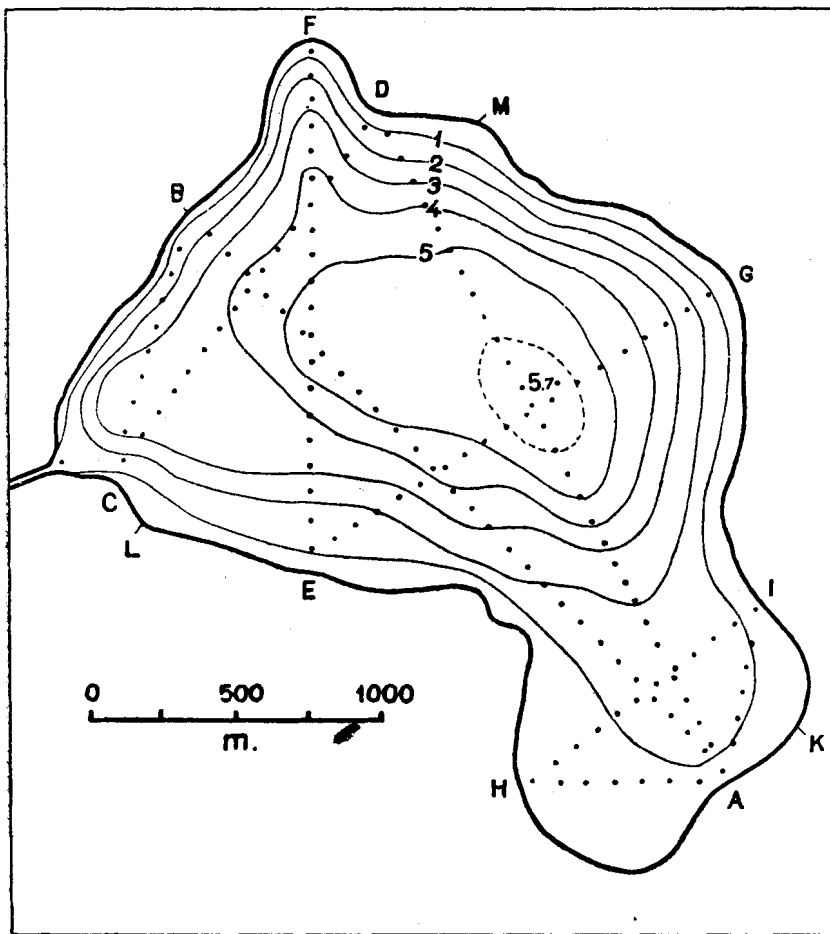
In base ai dati mensili delle precipitazioni ottenuti dalla media delle cinque stazioni pluviometriche, e ai dati delle perdite apparenti e dell'altezza dell'evaporazione sopra riportati, ho calcolato la portata media (in mc./sec.) del Canale Maestro all'uscita dal L. di Montepulciano per i singoli mesi, come risulta dalla tabella che segue:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2,61	3,41	3,63	2,05	1,70	0,56	0,03	0,00	0,23	0,70	2,05	2,61

Nel diagramma a p. 155 è indicato l'andamento, durante l'anno, delle piogge e dell'evaporazione e quello delle portate del Canale Maestro presso il ponte della ferrovia Roma-Firenze e all'uscita dal L. di Montepulciano (portate presunte). Dall'esame di tale diagramma e dei dati che hanno servito a costruirlo si ricava che le portate medie minime si hanno in luglio-agosto, quando si verificano pure il minimo delle precipitazioni e il massimo dell'evaporazione; e che le portate medie massime si riscontrano in febbraio-marzo, poco dopo che

si sono avuti massimi di piogge (novembre-dicembre) e minimi di evaporazione (dicembre-gennaio).

7. Nel settembre 1938 ho compiuto 144 scandagli nel L. di Chiusi e 50 nel L. di Montepulciano (1), più che sufficienti per



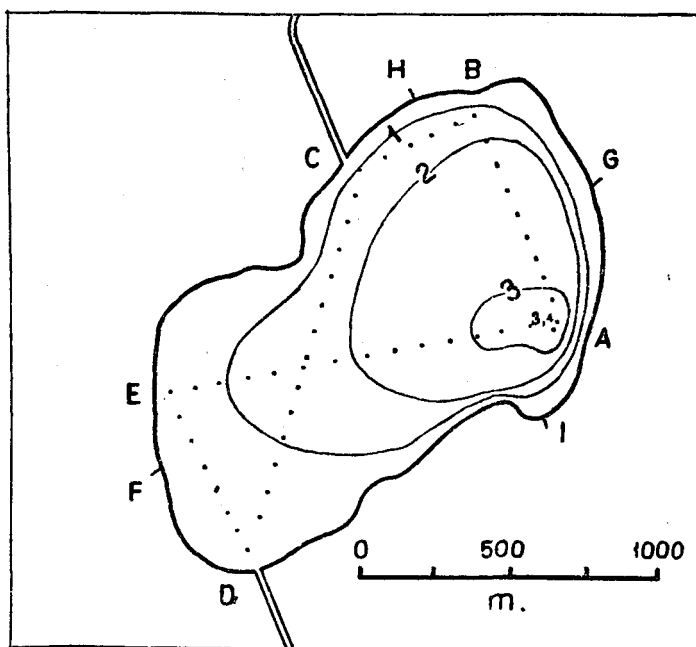
Carta batimetrica del L. di Chiusi (scala 1: 25.000).

la costruzione delle carte batimetriche, data anche la regolarità del fondo. La massima profondità misurata nel L. di Chiusi è

(1) I dati degli scandagli per il Lago di Chiusi sono i seguenti: allineamento A-B: m. 0,7; 1,2; 1,2; 1,3; 1,3; 1,3; 1,4; 1,4; 1,4; 1,5; 2,0; 2,3; 2,5; 3,0; 3,5; 4,4; 4,5; 4,8; 5,0; 5,0; 5,2; 5,2; 5,2; 5,2; 5,0; 4,5; 4,0; 3,2; 2,0; allineamento B-C: m. 1,2; 1,8; 2,0; 2,8; 3,0; 3,5;

I LAGHI DI CHIUSI E DI MONTEPULCIANO

di m. 5,70, quasi al centro del lago, ma più verso la riva orientale; nel L. di Montepulciano la massima profondità è di m. 3,40, a



Carta batimetrica del L. di Montepulciano (scala 1: 25.000).

breve distanza dalla riva sud-orientale, di fronte al villaggio dei Mugnanesi.

3,2; 3,0; 2,0; scandaglio all'imbocco del Canale Passo alla Querce, m. 1,5; allineamento C-D: 3,0; 3,2; 3,3; 3,8; 3,8; 3,9; 4,0; 4,0; 4,1; 4,2; 4,0; 4,0; 3,5; 3,0; 1,6; allineamento D-A: 1,6; 2,0; 3,3; 4,0; 4,5; 5,1; 5,2; 5,3; 5,4; 5,5; 5,6; 5,6; 5,5; 5,5; 5,5; 5,2; 5,0; 4,7; 3,9; 2,5; 2,3; 2,0; 1,8; 1,5; 1,3; 1,3; 1,2; 1,1; allineamento E-F: 0,9; 1,5; 2,2; 3,1; 3,7; 4,0; 4,5; 5,1; 5,2; 5,2; 5,0; 4,6; 4,4; 4,2; 4,2; 3,9; 3,5; 2,8; 2,0; 0,9; allineamento E-G: 1,4; 1,6; 2,0; 2,4; 3,5; 4,5; 4,8; 5,3; 5,5; 5,5; 5,7; 5,5; 5,2; 4,6; 4,0; 3,2; 2,3; 1,8; allineamento A-H: 0,8; 0,8; 0,7; 0,7; 0,5; 0,4; 0,4; allineamento H-I: 0,4; 0,5; 0,7; 1,1; 1,2; 1,3; 1,3; 1,3; 1,2; 1,2; 0,8; allineamento I-A: 1,0; 1,1; 1,2; 1,1; 1,0.

Per il Lago di Montepulciano i dati degli scandagli sono i seguenti: allineamento A-B: 3,2; 3,4; 2,8; 2,8; 2,8; 2,6; 2,5; 2,3; 2,0; 1,8; allineamento B-C: 1,9; 1,8; 1,6; 1,4; 1,2; allineamento C-D: 1,4; 1,8; 1,8; 1,6; 1,5; 1,5; 1,3; 1,2; 1,2; 1,0; 0,9; 0,8; 0,8; 0,7; allineamento D-E: 0,7; 0,7; 0,7; 0,6; 0,5; 0,5; 0,6; allineamento E-A: 0,7; 0,9; 1,2; 1,4; 1,5; 1,8; 2,2; 2,6; 2,8; 2,8; 3,0; 3,2; 3,2; 3,3.

I LAGHI DI CHIUSI E DI MONTEPULCIANO

Nel centro del L. di Chiusi, più verso la riva orientale che verso quella occidentale, c'è una zona quasi ovale con profondità superiori ai m. 5, che racchiude una zona assai minore con profondità superiori ai m. 5,50. L'insenatura meridionale del lago ha dappertutto profondità inferiori ai m. 2, e in massima parte, anzi, inferiori al metro. L'andamento delle isobate è molto regolare nel Lago di Chiusi, dove si nota che il fondo ha pendenze maggiori presso le rive settentrionali e orientali che presso quelle occidentali e meridionali.

Il L. di Montepulciano ha una parte occidentale con profondità inferiori dappertutto ai m. 2, e in buona parte a un metro, e una parte orientale dove invece hanno la prevalenza profondità superiori ai 2 m. Una piccola superficie supera i 3 m.

Nelle tabelle che seguono vengono dati gli elementi riguardanti la batimetria dei due laghi: cioè nella tabella I viene data la lunghezza delle isobate; nella tabella II, la superficie, in ettari, compresa entro ciascuna isobata; nella tabella III, la superficie compresa tra un'isobata e l'altra.

LAGO DI CHIUSI.

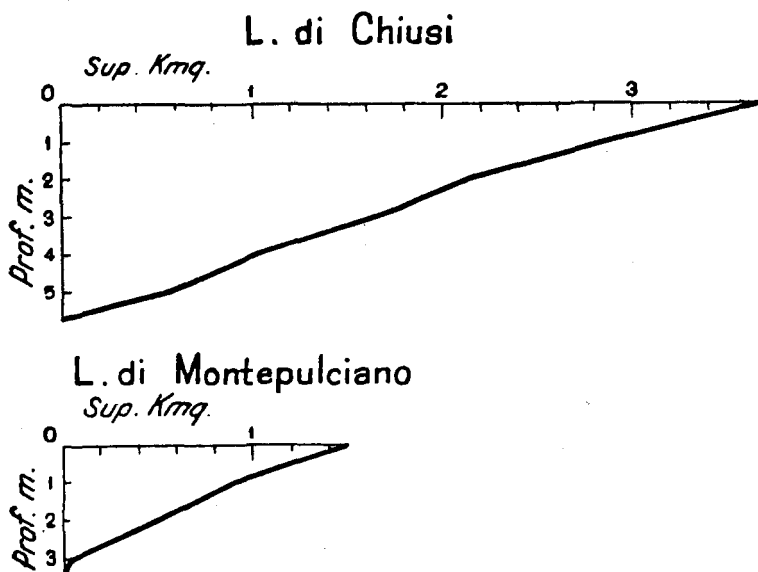
TABELLA I		TABELLA II			TABELLA III		
m. 0	m. 8940	m. 0	ett. 367,2	100%	m. 0 — 1	ett. 76,6	20,9%
» 1	» 7875	» 1	» 290,6	79%	» 1 — 2	» 73,4	20,0%
» 2	» 6250	» 2	» 217,2	59%	» 2 — 3	» 48,5	13,2%
» 3	» 5625	» 3	» 168,7	46%	» 3 — 4	» 64,0	17,4%
» 4	» 4312	» 4	» 104,7	28%	» 4 — 5	» 46,9	12,8%
» 5	» 3125	» 5	» 57,8	15%	+ di 5	» 57,8	15,7%

LAGO DI MONTEPULCIANO.

TABELLA I		TABELLA II			TABELLA III		
m. 0	m. 5190	m. 0	ett. 150,0	100%	m. 0 — 1	ett. 57,8	38,5%
» 1	» 3787	» 1	» 92,2	61%	» 1 — 2	» 43,8	29,2%
» 2	» 2625	» 2	» 48,4	32%	» 2 — 3	» 43,8	29,2%
» 3	» 875	» 3	» 4,6	3%	» + di 3	» 4,6	3,1%

I LAGHI DI CHIUSI E DI MONTEPULCIANO

In base a questi dati è stata disegnata la curva batigrafica, e da questa sono stati calcolati i volumi delle varie zone batimetriche, la cui somma dà il volume totale dei due laghi.



Curve batigrafiche dei laghi di Chiusi e di Montepulciano.

LAGO DI CHIUSI.

m. 0 - 1	mc. 3.280.000
» 1 - 2	» 2.504.000
» 2 - 3	» 1.904.000
» 3 - 4	» 1.344.000
» 4 - 5	» 776.000
» + di 5	» 180.000

VOLUME TOTALE . . . mc. 9.988.000

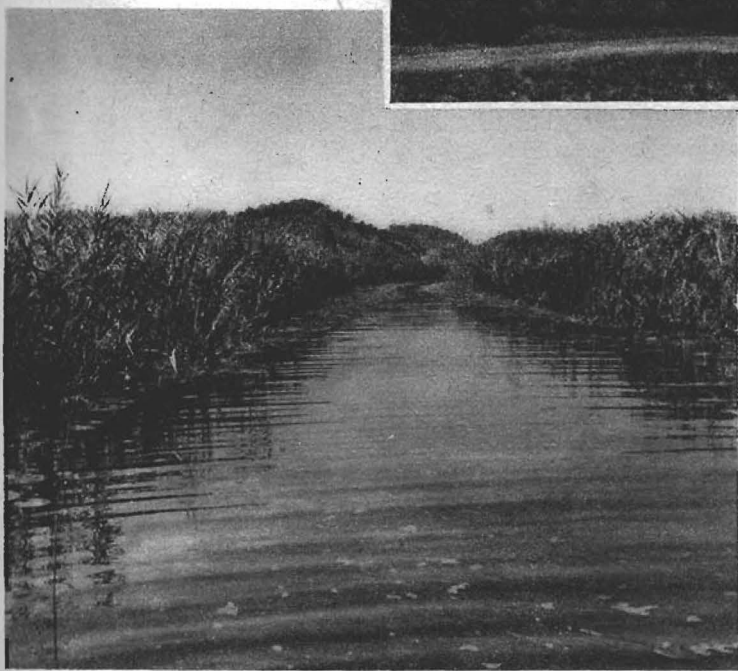
LAGO DI MONTEPULCIANO.

m. 0 - 1	mc. 1.208.000
» 1 - 2	» 696.000
» 2 - 3	» 272.000
» + di 3	» 11.000

VOLUME TOTALE . . . mc. 2.187.000

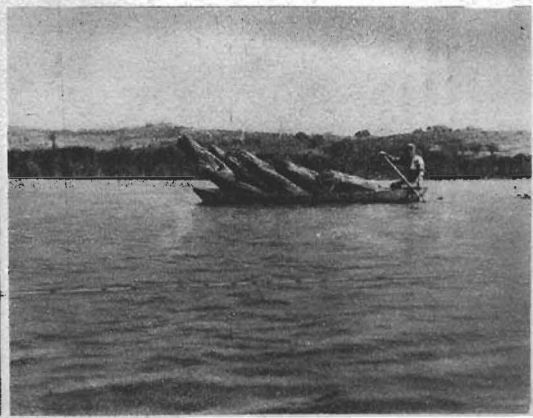
Panorama del L. di Chiusi da sud. (Fot. Riccardi).

Sotto: Il canale Passo alla Querce all'incile del L. di Chiusi. È invaso in parte da una folta associazione di cannuce, di nannuferi e di ninfee. (Fot. Riccardi).



In basso a sin. La zona nufaretifera nella parte meridionale del L. di Chiusi. (Fot. A. Milardi).

In basso a destra: L. di Chiusi: una barca che trasporta un carico di « candellone ». In fondo, il villaggio di Vaiano. (Fot. Riccardi).

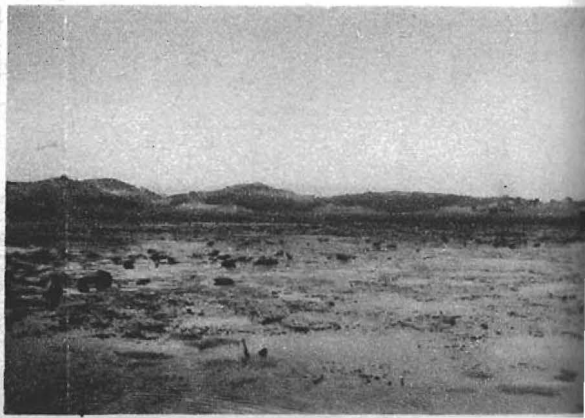




Il lago di Montepulciano verso I Binami (Fot. Riccardi).

In basso a sin. : Parte orientale del L. di Montepulciano tra I Mugnanesi e la foce della Reglia di Pozzuolo. (Fot. A. Milan)

A destra : Parte occidentale del L. di Montepulciano, dove la vegetazione limnica è particolarmente densa. (Fot. A. Milan)



I LAGHI DI CHIUSI E DI MONTEPULCIANO

La profondità media risulta quindi di m. 2,72 per il L. di Chiusi, e di m. 1,47 per quello di Montepulciano. Dalla tabella III vediamo che più del 40 % della superficie del primo e oltre il 67 % di quella del secondo hanno profondità inferiori ai 2 m. Il rapporto tra la profondità media e quella massima è del 0,47 per il L. di Chiusi e del 0,43 per il L. di Montepulciano.

Con i dati delle tabelle I e III e usando la formula di Finsterwalder ho calcolato l'inclinazione media tra un'isobata e l'altra :

LAGO DI CHIUSI.

tra m. 0 e m. 1 di prof.	inclinazione del . .	1,0 %
» » 1 » 2	» » » . .	0,9 »
» » 2 » 3	» » » . .	1,2 »
» » 3 » 4	» » » . .	0,7 »
» » 4 » 5	» » » . .	0,7 »
oltre i metri 5	» » » . .	0,5 »

LAGO DI MONTEPULCIANO.

tra m. 0 e m. 1 di prof.	inclinazione del . .	0,7 %
» » 1 » 2	» » » . .	0,7 »
» » 2 » 3	» » » . .	0,4 »
oltre i m. 3	» » » . .	1,9 »

L'inclinazione media per tutto il L. di Chiusi e per tutto quello di Montepulciano, calcolata con la formula di Peucker, è rispettivamente del 0,9 e del 0,8 %.

8. Il sottile velo d'acqua che forma i due laghi è certamente soggetto a oscillazioni termiche molto ampie e deve risentire moltissimo le oscillazioni della temperatura ambiente. Ho eseguito alcune misurazioni di temperatura in superficie e in profondità così nel L. di Chiusi come in quello di Montepulciano. Nel primo il giorno 23 settembre 1938, alle ore 9 (cielo sereno, lago calmo) ho trovato 25°0 in superficie, quando la temperatura dell'aria all'ombra era di 22°0, e di 24°0 a 5 m. di profondità ; alle ore 11 (cielo sereno, lago calmo ; temperatura dell'aria 23°6) ho trovato rispettivamente 26°2 e 24°0 ; alle ore 16 (cielo sereno, lago calmo ; temperatura dell'aria 23°2), rispettivamente 26°0 e 24°0. Nel L. di Montepulciano il 24 settembre alle

ore 9 (cielo sereno, lago increspato; temperatura dell'aria $21^{\circ},7$) ho trovato $23^{\circ},4$ in superficie e $23^{\circ},0$ a tre metri di profondità; alle ore 11 (cielo sereno, lago calmo; temperatura dell'aria $23^{\circ},2$), rispettivamente $24^{\circ},5$ e $23^{\circ},0$.

Per la piccolissima profondità media dei due laghi si deve ritenere: 1) che le variazioni annuali di temperatura si propaghino a tutta la massa delle acque; 2) che le temperature medie mensili varino quindi, tra la superficie e le zone più profonde, solo di pochi decimi di grado; 3) che l'amplitudine media annuale della temperatura sia notevolmente superiore a quella del Trasimeno, che in superficie è di $21^{\circ},3$, e a 1 m. di profondità di $20^{\circ},2$ (1), data l'enorme differenza nella massa delle acque.

Negli inverni eccezionalmente rigidi i due laghi si coprono, per qualche giorno, di una sottile crosta di ghiaccio. Ciò è avvenuto, per esempio, nel dicembre 1922, nel gennaio 1929 e nel gennaio 1938. Lungo le rive, specialmente dove è più folta la vegetazione acquatica, essi congelano più di frequente.

Il colore delle acque, determinato mediante una scala colorimetrica Forel-Ule nelle zone più profonde dei due laghi, ad ore diverse ed eliminando la luce riflessa, coincide col n. VI di detta scala.

La trasparenza, misurata col disco Secchi, mi è risultata in media di m. 1,40 nel L. di Chiusi, e di m. 1,20 soltanto in quello di Montepulciano. Forti oscillazioni devono avvenire nel grado di trasparenza delle acque dei due laghi, soprattutto a causa delle ingenti torbide portatevi dagli immissari nei periodi di piena. Ma anche i massimi di visibilità, come possono considerarsi quelli riscontrati da me in periodo di magra ordinaria e dopo che da varie settimane non aveva piovuto, si debbono considerare tra i più bassi riscontrati in laghi italiani (2); nei mesi estivi vi deve influire

(1) F. EREDIA, *La variazione annuale della temperatura del lago Trasimeno*, in « Atti del Congresso Internazionale di Limnologia teorica ed applicata », Roma, 1929, pp. 292-296; P. FROSINI, *Sul regime idraulico del lago Trasimeno*, cit., p. 8 dell'estratto. Nel Trasimeno alla superficie la temperatura media del gennaio è di $4^{\circ},7$, e quella del luglio di $26^{\circ},0$; a un metro di profondità si hanno rispettivamente $5^{\circ},0$ e $25^{\circ},3$.

(2) Anche il Trasimeno ha una trasparenza piccolissima: in media appena m. 0,70, e al massimo m. 1. Cfr. A. MINELLI, *Contributi ad uno studio geografico sul lago Trasimeno*, Roma, 1928, p. 27.

fortemente, in senso negativo, la decomposizione dei detriti organici offerti dalla macroflora acquatica, che ha invaso completamente il L. di Montepulciano e gran parte del L. di Chiusi (tutta la parte meridionale e la zona prossima alle rive, specialmente quelle occidentali).

9. Nei riguardi della vegetazione limnica distinguiamo nei due laghi lungo le rive un'associazione di *Arundo Phragmites* L. (cannuccia), che in qualche tratto ha una larghezza anche di 80-100 m. Frammisti con la cannuccia si trovano abbondantemente lo *Scirpus Holoschoenus* L. (candelone), la *Typha angustifolia* L. (sgarza) e la *T. latifolia* L. (sgarzona), le quali tre specie in qualche tratto, anzi, prevalgono sulla cannuccia.

All'associazione di *Arundo Phragmites*, *Scirpus* e *Typha* fa seguito una zona nufaretifera con prevalenza di nannuferi (*Nuphar luteum* S. et S.) ; vi si incontrano, ma non abbondantemente, anche ninfee (*Nymphaea alba* L.). I limiti di questa zona nufaretifera non si distinguono nettamente nè dalla zona ad *Arundo Phragmites* nè dalla zona delle piante sommerse, dove prevalgono i *Potamogeton* (*P. crispa* L., *P. natans* L., *P. perfoliata* L., *P. pectinata* L.) e i *Myriophyllum* (*M. spicatum* L., *M. verticillatum* L.).

La cannuccia, la sgarza, la sgarzona e il candelone hanno una notevole importanza economica per gli abitanti della regione, che hanno il permesso di tagliarli e se ne servono in vario modo : con la cannuccia costruiscono le *arelle* (vedi appresso) e fanno stuoie per l'allevamento dei bachi e capanne ; col candelone, la sgarza e la sgarzona, sporte, stuoie, impagliature di sedie, ecc.

I due laghi sono abbastanza pescosi (1). I pescatori locali che li tengono in affitto e che sono in tutto una quarantina (in prevalenza di Pozzuolo, frazione del Comune di Castiglione del Lago), sostengono che la pescosità è andata molto diminuendo negli ultimi decenni ; ma ciò non deve corrispondere a verità se il Dei per gli anni intorno al 1870 riteneva che il L. di Chiusi desse un prodotto annuo di circa 20.800 kg. di pesce, mentre il pro-

(1) Oltre alla memoria di U. D'ANCONA, cit., si può vedere sull'argomento A. DEI, *Ittiologia, piscicoltura e pesca nella Provincia Senese*, Siena 1871.

dotto dei due laghi (di cui quello di Chiusi è il più pescoso) si valuta attualmente a circa 70.000 kg. annui (1).

I pesci più abbondantemente pescati sono: la tinca (*Tinca vulgaris* Cuv.), molto frequente nelle zone con vegetazione; la scàrdola o scàlbtra (*Scardinius erythrophthalmus* L.), anch'essa frequente nelle zone con abbondante vegetazione (eccezionalmente se ne sono pescate anche di oltre 1 kg.); la carpa, chiamata regina (*Cyprinus carpio* L.), che viene pescata col tramaglio, col giacchio e con una rete a sacco detta gorro (ne è stato pescato qualche esemplare anche di 10-12 kg.); il luccio (*Esox lucius* L.), pescato col tramaglio, col gorro e con lenze innescate con piccoli pesci, di solito scàrdole (se ne pescano di frequente di 3-4 kg., ed eccezionalmente anche di 8-10 kg.); la lasca (*Leuciscus aulatus* Bp.); il cavèdano (*Squalius cephalus* L.); l'anguilla (*Anguilla vulgaris* Flem.), catturata soprattutto con le arelle, specie di trappole formate da una serie di stuoie di cannuce, e da una rete terminale, oppure con lenze ancorate al fondo e innescate con lasche, piccole scàrdole o lombrici. Di anguille ne sono stati pescati individui anche di 3-4 kg.

Meno frequenti sono poi l'albo (*Alburnus alburnus* De Fil.), il pesce persico (*Perca fluviatilis* L.), il persico sole (*Eupomotis gibbosus* L.) e il cefalo (*Mugil cephalus* Cuv., *M. capito* Cuv.), e rare sono la trota arcobaleno (*Salmo irideus* Gibb.) e la carpa a specchi (*Cyprinus carpio* var. *specularis*). Di trote arcobaleno ne furono seminate 25.000 nel L. di Chiusi nel 1897 (2), e altre vi furono seminate nel 1919, ma senza grandi risultati. Anche la carpa a specchi è stata immessa varie volte nei due laghi.

Negli ultimi anni si è notevolmente diffusa la piccola gambusia (*Gambusia Holbrooki* Grd.), ben nota per il valido aiuto che dà all'uomo nella lotta antimalarica, distruggendo le larve delle zanzare, di cui si nutre.

Le condizioni di profondità e di temperatura dei due laghi non sono favorevoli ai salmonidi, ma ottime, invece, per i ciprinidi, che potrebbero viverci certamente in quantità assai maggiore di quella attuale, data l'abbondanza del plancton.

(1) U. D'ANCONA, op. cit., p. 58-59.

(2) Cfr. « Boll. del Naturalista », Siena, 1897, p. 37.