

LE SESSE DEL LAGO DI SCANNO

DOMENICO DI FILIPPO

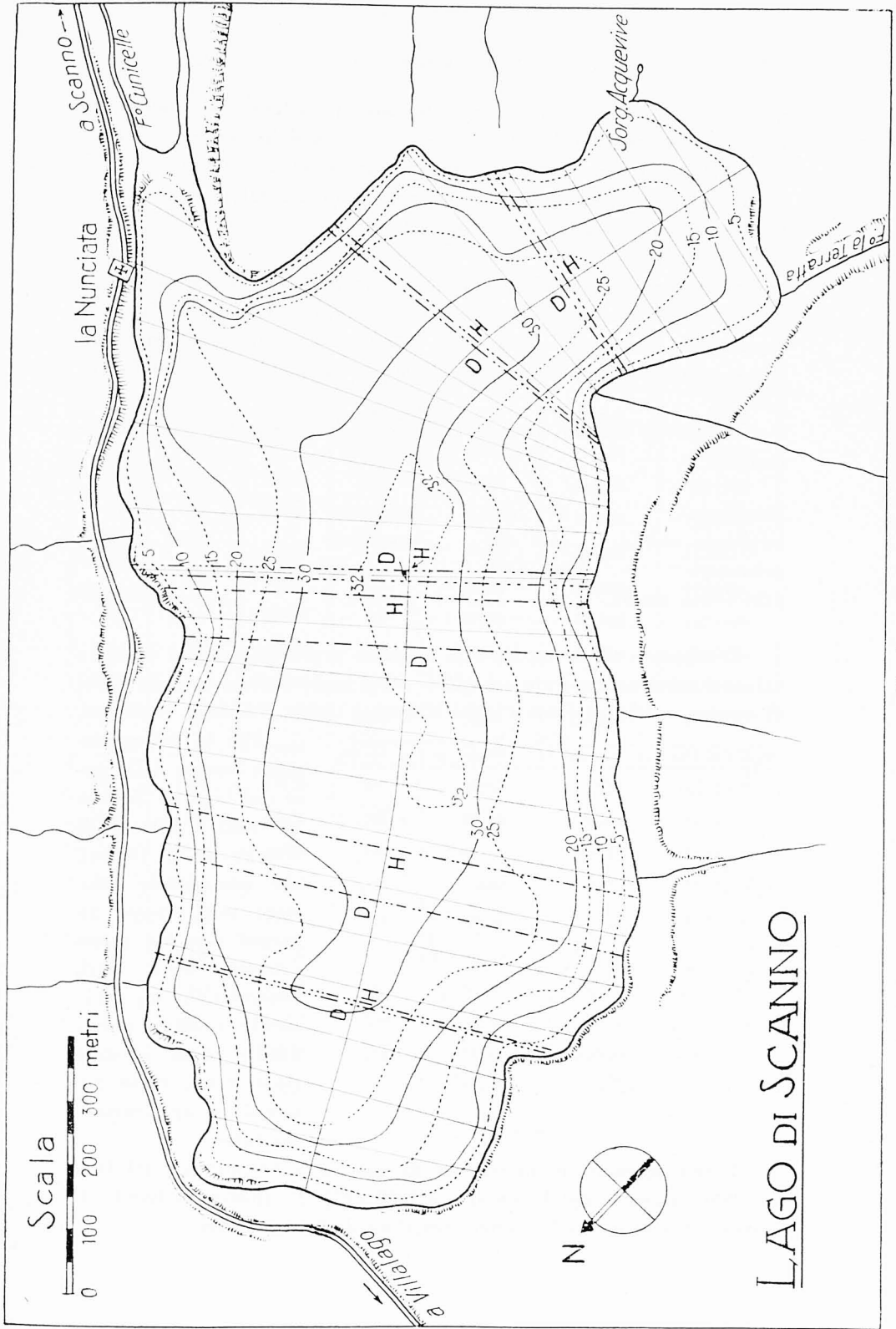
Il lago di Scanno (L'Aquila), situato a sud della conca di Sulmona a km 1,5 dal Comune di Scanno da cui prende il nome, racchiuso tra la Montagna Grande (S.O. M. Argatone m 2151) e il Monte Genzana (a N.E. m 2176) è il più grande dei laghi naturali abruzzesi. Ha la forma di un otre ed è il tipico lago di frana, probabilmente formato nel periodo postglaciale da una frana staccatasi dal monte Genzana, la cui area di distacco è ancora ben visibile nella contrada Le Gravare.

Il lago attualmente non ha emissario superficiale, però un tempo ne ebbe uno in quanto nella frana è ancora ben visibile il solco che scavò, solco che attualmente serve come valvola per eventuali piene del lago.

Alimentano il lago il torrente Tasso e il torrentello Fosso Cunicelle dalla parte Sud-Orientale. Invece nell'angolo Sud-Occidentale sgorgano, a pochi metri dalla riva, le sorgenti Acquevive, inoltre sorgenti subacquee di cui le più notevoli sono situate presso il santuario La Nunciata.

Il bacino imbrifero del lago, anch'esso superficialmente chiuso, ha una forma rettangolare e confina con i bacini del Sangro, del Saggittario e del Gizio ed ha una superficie di kmq 100.98 con un valor medio annuo della precipitazione di mm 1300.

Il fondo del lago, già calcareo, è stato reso impermeabile da una coltre di fanghiglia proveniente dalle rocce scistose e argillose del bacino, mentre le zone coperte dalle acque soltanto nei periodi di massima piena non possono essere impermeabili perché periodicamente lavate dalle acque piovane. Quest'ultima zona assorbirebbe i 26 milioni circa di metri cubi di acqua calcolati come immagazzinati dal lago e risultanti dalla differenza delle acque sorgive e piovane del bacino imbrifero e le perdite per assorbimento, per infiltrazione, per evaporazione e l'acqua assorbita dai vegetali, impedendo oscillazioni di livello in rapporto con l'abbondanza delle piogge, tanto che il dislivello massimo è di soli m 1,80. Si ignora completamente dove



LAGO DI SCANNO

Fig. 1

questa acqua vada a scaturire; in passato si credeva che alimentasse le ricche sorgenti del Sagittario. Però, solo una delle sorgenti — Fonte Vecchia — che non è la più copiosa, sarebbe alimentata dalle acque del lago: la maggior parte quindi, assorbita dalla zona permeabile, entrerebbe nella circolazione sotterranea dei bacini del Gizio e del Sagittario.

Sulla temperatura dell'acqua si hanno pochi elementi, però essa deve avere oscillazioni termiche molto ampie, per lo meno negli strati superficiali, risentendo molto della temperatura ambiente, tanto che spesso congela lungo le rive e qualche volta anche per tutta la superficie.

Il lago di Scanno secondo il Riccardi ha i seguenti dati morfometrici:

lunghezza	m	1632	larghezza	m	990
larghezza media	m	689	superficie	km ²	1,1260
perimetro	m	5250	profondità massima	m	33,1
profondità media	m	21,5	volume	m ³	27536,013

Il rapporto tra la media e la massima profondità risulta di 0,74: valore fortissimo superato e seguito per i laghi italiani solo da laghi di origine vulcanica come i laghi Montuosi (0,83), d'Averno (0,63) ecc.

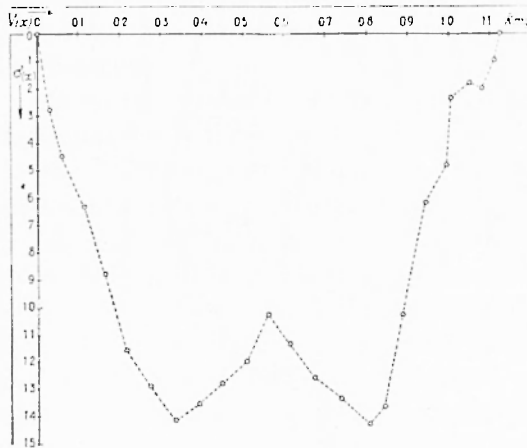


Fig. 2

I dati necessari li ho rilevati da una carta batimetrica del lago (1:8000) costruita dal Riccardi nel 1928 (Fig. 1), riferita al livello di massima piena e con le isobate tracciate di 5 in 5 metri.

Per la determinazione teorica delle sesc del lago di Scanno ho usato i metodi di Hidaka e di Defant, che pur dando soluzioni non troppo rigorose riescono meno iaticosi degli altri, consentendo ugualmente risultati attendibili, come è stato riscontrato nelle numerose applicazioni già fatte.

TABELLA I

Sezioni	x	S(x)	b(x)	r(x)		$\sigma(x)$
				parziali	complesive	
	m	m ²	m	m ²	m ²	hm ²
0	0	0	0	0	0	0
1	80	6540	424	34240	34240	2,77296
2	160	9060	492	35520	69760	4,45752
3	240	11080	572	44800	114560	6,33776
4	320	13320	662	48320	162880	8,81784
5	400	15960	724	53760	216640	11,55504
6	480	17560	736	57600	274240	12,92416
7	560	18660	758	58240	332180	14,14428
8	640	18980	750	59520	392000	13,56000
9	720	17940	714	58880	450880	12,80916
10	800	17640	680	56320	507200	11,99520
11	880	15760	650	52800	560000	10,24400
12	960	15960	712	53760	613760	11,36352
13	1040	17120	736	56960	670720	12,60032
14	1120	17800	748	68160	738880	13,31440
15	1200	18320	776	69440	808320	14,21632
16	1240	17040	800	36800	845120	13,63200
17	1280	14120	726	40220	885440	10,25112
18	1360	11840	520	61120	946560	6,15680
19	1440	10200	472	42240	988800	4,81440
20	1520	6520	368	34240	1023040	2,39936
21	1600	5360	348	29760	1052800	1,86528
22	1680	5060	396	27840	1080640	2,00376
23	1760	2600	380	30400	1111040	0,98800
24	1844	0	0	11080	1125120	0

dove

$$I_n = \int_0^1 \frac{z^2 (1-z)^2 z^n}{\sigma(z)} dz$$

L'eliminazione delle A_0, A_1, A_2, \dots porta all'annullarsi del determinante dei coefficienti di queste costanti, la cui risolvente costituisce l'equazione dei periodi.

Poiché la funzione $\sigma(z)$ non è rappresentabile mediante una curva analitica, ho dovuto procedere all'integrazione numerica, tenendo presente le condizioni agli estremi $z=0$ e $z=1$. Come risulta dalla tabella II il calcolo mi ha dato per gli integrali i seguenti valori:

$$\begin{aligned} I_0 &= 3,020256 \cdot 10^{-3} & I_1 &= 1,596490 \cdot 10^{-3} & I_2 &= 0,988554 \cdot 10^{-3} \\ I_3 &= 0,675909 \cdot 10^{-3} & I_4 &= 0,495029 \cdot 10^{-3} \end{aligned}$$

Per $m=2$ l'equazione dei periodi assume la forma

$$\begin{aligned} (I_0 I_2 I_4 - I_0 I_3^2 - I_1^2 I_4 - 2 I_1 I_2 I_3 - I_2^3) \lambda^3 - \left[\frac{3}{35} (I_0 I_2 - I_1^2) + \frac{1}{5} (-I_0 I_3 \right. \\ \left. + I_1 I_2 + I_1 I_3) + \frac{2}{15} I_0 I_4 + \frac{1}{3} (-I_1 I_4 - I_2^2 + I_2 I_3 + I_2 I_4 - I_3^2) \right] \lambda^2 + \\ \left. + \left(\frac{1}{700} I_2 - \frac{3}{350} I_1 + \frac{53}{2100} I_2 - \frac{1}{30} I_3 + \frac{1}{60} I_4 \right) \lambda - \frac{1}{10500} = 0, \end{aligned}$$

che tenuto conto dei valori di I , diviene

$$0.003876 \lambda^3 - 4.352 \lambda^2 - 1300 \lambda - 95238,09523 = 0,$$

le cui radici sono:

$$\lambda_1 = 109,460445 \quad \lambda_2 = 327,576835 \quad \lambda_3 = 686,233465$$

Dalla [2], tenuto conto che $a = 1125120$ mq risultano rispettivamente i seguenti periodi:

$$T_1 = 3^m, 59 \quad T_2 = 2^m, 08 \quad T_3 = 1^m, 44.$$

La posizione delle linee nodali è data dalla condizione $\frac{du}{dz} = 0$, perciò dalla [3] e per $m=2$ si deduce per i nodi la seguente equazione:

$$4 \frac{A_2}{A_0} z^2 + 3 \left(\frac{A_1}{A_0} - \frac{A_2}{A_0} \right) z + 2 \left(1 - \frac{A_1}{A_0} \right) z - 1 = 0, \quad [4]$$

Per ottenere i rapporti delle A_i ho risolto il sistema formato dalle

TABELLA II

Fezioni	$v(x)$	z	$z^2(1-z)^2$	$\frac{z^2(1-z)^2}{\sigma(x)}$	Δz	M	Mz	Mz^2	Mz^3	Mz^4
			10^{-3}	10^{-4}	0	10^{-3}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	31240	0,0301	0,863675	0,313266	0,0304	0,009523	0,000290	0,008800	0,000268	0,000008
2	69760	0,0620	3,382120	0,758745	0,0316	0,023976	0,001487	0,092165	0,005714	0,000354
3	114560	0,1018	8,360485	1,319151	0,0398	0,052502	0,005345	0,514082	0,055389	0,005639
4	162880	0,1448	15,334572	1,739039	0,0430	0,074779	0,010828	1,567885	0,227030	0,032874
5	216640	0,1925	24,162587	2,091086	0,0477	0,099745	0,019201	3,696143	0,711512	0,136966
6	274240	0,2437	33,970486	2,628448	0,0512	0,134377	0,032796	7,992501	1,947762	0,474670
7	332480	0,2955	43,338662	3,064042	0,0518	0,158717	0,046901	13,859201	4,095406	1,210192
8	392000	0,3481	51,537158	3,800675	0,0529	0,201056	0,070048	24,401745	8,502582	2,962300
9	450880	0,4007	57,666730	4,501992	0,0523	0,235454	0,094346	37,804523	15,148319	6,069931
10	507200	0,4508	61,295721	5,110021	0,0501	0,256012	0,115410	52,027025	23,453742	10,572947
11	560000	0,4977	62,497210	6,100860	0,0469	0,286130	0,142407	70,875914	35,274981	17,556360
12	613760	0,5455	61,469035	5,409330	0,0478	0,258566	0,111048	76,941477	41,971611	22,895514
13	670720	0,5961	57,967575	4,600481	0,0506	0,232784	0,138763	82,716477	49,307321	29,392094
14	730880	0,6567	56,825558	3,817337	0,0606	0,231331	0,151915	92,762487	65,514009	43,023050
15	803320	0,7184	40,926135	2,878811	0,0617	0,177623	0,127604	91,276062	65,856363	47,311211
16	845120	0,7511	31,919719	2,563800	0,0327	0,083836	0,062969	47,296310	35,524272	26,682280
17	885440	0,7870	22,100152	2,741179	0,0359	0,098408	0,077447	60,951066	47,968489	37,751201
18	946560	0,8413	17,826298	2,895381	0,0543	0,157219	0,132269	111,277656	93,617851	78,760698
19	988800	0,8788	11,344153	2,356296	0,0375	0,088361	0,077652	68,240306	59,969615	52,701297
20	1023040	0,5993	6,801471	2,834702	0,0305	0,086458	0,078617	71,486062	65,002315	59,106605
21	1052800	0,9357	3,619458	1,940437	0,0264	0,051228	0,047934	44,851450	41,967526	39,269014
22	1030640	0,9605	1,439191	0,748247	0,0248	0,017813	0,017109	16,433124	15,781020	15,160551
23	1111040	0,9875	0,152124	0,153972	0,0270	0,004157	0,004105	4,053961	4,003288	3,953247
24	1125120	1,0000	0	0	0,0125	—	—	—	—	—
						I_0	I_1	I_2	I_3	I_4
						3,020256	1,596490	998,554322	675,909388	495,029003

prime due equazioni di condizione, limitate ai primi tre termini, ottenendo per la sessa uninodale $\lambda_1 = 109,460$

$$\frac{A_1}{A_0} = 1,1701 \qquad \frac{A_2}{A_1} = -0,8193.$$

Allora la [4] per l'uninodo diviene

$$- 3,2772 z^3 + 5,9682 z^2 - 0,3402 z - 1 = 0,$$

la cui radice minore dell'unità è

$$z_1' = 0,52744$$

Quindi l'uninodo dista dalla parte Nord del lago di m 929,71.

Per $\lambda_2 = 327,5768$, corrispondente alla sessa binodale, si hanno

$$\frac{A_1}{A_0} = 0,1625 \qquad \frac{A_2}{A_1} = -3,1897,$$

e l'equazione dei nodi risulta

$$- 12,7588 z^3 + 10,0566 z^2 + 1,6750 z - 1 = 0,$$

delle tre radici, quelle minori dell'unità sono

$$z_1'' = 0,24366 \qquad z_2'' = 0,83285,$$

quindi le linee nodali distano dall'origine rispettivamente di m 544,19 e m 1347,55.

Passando alla sessa trinodale $\lambda_3 = 686,2335$ i rapporti risultano

$$\frac{A_1}{A_0} = -4,2055 \qquad \frac{A_2}{A_0} = 3,7471$$

che sostituiti nella [4] danno

$$14,9884 z^3 - 23,8578 z^2 + 10,4110 z - 1 = 0,$$

la quale ammette le radici

$$z_1''' = 0,133427 \qquad z_2''' = 0,551328 \qquad z_3''' = 0,907028.$$

I trinodi corrispondono quindi alle seguenti distanze dall'origine: quello Nord m 298,98, il medio m 969,01 e quello Sud m 1514,32.

Determinati i nodi relativi ai tre tipi di sesse ho calcolato l'andamento delle ampiezze partendo dalla relazione

$$\eta = - \frac{du}{dz} a$$

TABELLA III

Sezioni	x m	z		
		I	II	III
0	0	+ 1,000	+ 1,000	+ 1,000
1	80	+ 1,005	+ 0,940	+ 0,705
2	160	+ 0,999	+ 0,860	+ 0,443
3	240	+ 0,976	+ 0,739	+ 0,172
4	320	+ 0,934	+ 0,585	- 0,053
5	400	+ 0,868	+ 0,396	- 0,227
6	480	+ 0,776	+ 0,179	- 0,337
7	560	+ 0,664	- 0,044	- 0,380
8	640	+ 0,532	- 0,265	- 0,365
9	720	+ 0,389	- 0,465	- 0,305
10	800	+ 0,241	- 0,630	- 0,218
11	880	+ 0,095	- 0,752	- 0,120
12	960	- 0,058	- 0,835	- 0,013
13	1040	- 0,224	- 0,869	+ 0,096
14	1120	- 0,422	- 0,824	+ 0,207
15	1200	- 0,621	- 0,663	+ 0,277
16	1240	- 0,723	- 0,525	+ 0,289
17	1280	- 0,831	- 0,328	+ 0,277
18	1360	- 0,987	+ 0,070	+ 0,202
19	1440	- 1,086	+ 0,121	+ 0,103
20	1520	- 1,161	+ 0,754	- 0,009
21	1600	- 1,222	+ 1,080	- 0,132
22	1680	- 1,275	+ 1,419	- 0,271
23	1760	- 1,328	+ 1,825	- 0,419
24	1844	- 1,351	+ 2,027	- 0,542

che in questo caso per $m = 2$ si può scrivere

$$\zeta = \frac{\eta}{A_0 a} = - \left\{ 4 \frac{A_2}{A_0} z^3 + 3 \left(\frac{A_1}{A_0} - \frac{A_2}{A_0} \right) z^2 + 2 \left(1 - \frac{A_1}{A_0} \right) z - 1 \right\}.$$

Sostituendo i valori precedentemente calcolati per l'uminodale ho ottenuto

$$\zeta = - (- 3,2772 z^3 + 5,9682 z^2 - 0,3402 z - 1);$$

analogamente, per la binodale,

$$\zeta = - (- 12,7588 z^3 + 10,0566 z^2 - 1,6750 z - 1);$$

ed in fine, per la trinodale,

$$\zeta = - (- 14,9884 z^3 - 23,8578 z^2 - 10,4110 z - 1).$$

Dando a z successivamente i valori corrispondenti per ogni sezione ho calcolato le ampiezze relative. I risultati dei calcoli li ho riportati nella tabella III, mentre nella fig. 3 le rappresentazioni grafiche mostrano l'andamento delle ampiezze dei tre tipi di sesse considerate.

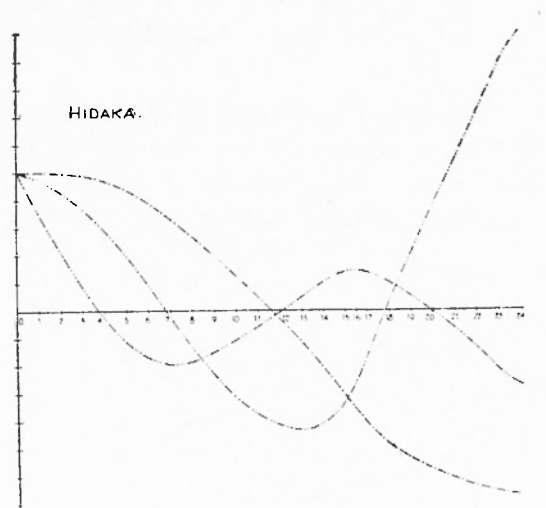


Fig. 3

Metodo di Defant. --- Questo metodo prende origine dalle

equazioni differenziali della idrodinamica e tenendo conto di ipotesi semplificative perviene alle relazioni:

$$2 \Delta \eta_i = \frac{4 \pi^2}{g T^2} 2 \xi_i \Delta x$$

$$2 \xi_i = - \frac{l}{S(x)} \int_0^x 2 \eta_i b(x) dx, \quad (i = 0, 1, 2, 3 \dots)$$

che permettono di risolvere il problema delle sesse nei bacini chiusi, dando contemporaneamente il periodo e l'andamento delle ampiezze.

In esse $2\eta_i$ e $2\xi_i$ sono gli spostamenti verticali e orizzontali delle oscillazioni lungo il lago, che si considerano uguali per tutte le particelle di una stessa sezione, mentre le altre grandezze sono quelle già usate precedentemente, con la condizione $z = 0$ alle estremità del lago. Assegnati i periodi già calcolati col metodo di Hidaka, resta fissato il fattore $\frac{4\pi^2}{T^2}$; posto all'origine lo spostamento verticale $2\eta_0 = 100$ cm, se le sezioni considerate sono abbastanza vicine, si può considerare immutato lo spostamento verticale tra $x = 0$ e la prima sezione. Si può calcolare il valore del volume della quantità di acqua in cm^3 che passando attraverso la sezione $S(x)$ provoca nella prima suddivisione lo spostamento $2\eta_0$ cm, che è dato dall'integrale

$$q = \int_0^{\Delta x} 2v_0 b(x_1) dx = 2\eta_0 v(x_1)$$

Determinato il valore dell'integrale dalla seconda relazione di Defant, si può ottenere lo spostamento orizzontale che, infine, sostituito nella prima, permette di calcolare $2\Delta\eta_i$, cioè la variazione dell'ampiezza verticale dall'estremità del lago alla prima sezione.

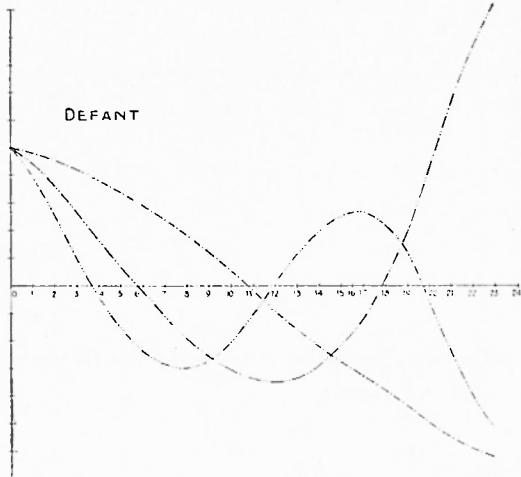


Fig. 4

Con lo stesso procedimento si possono calcolare i volumi d'acqua q transitanti nelle successive sezioni e quindi i relativi spostamenti verticali $2\Delta\eta_i$; da esse determinati. Il valore di q dovrà risultare nullo per l'ultima sezione, in quanto questa è di area nulla; cosa che si verificherà se il periodo considerato è quello giusto. In genere ciò non si ottiene, pertanto è necessario

apportare una correzione nel senso che se $q > 0$ per le sesse uni e trinodali, il periodo considerato va diminuito, per la binodale va aumentato, e se $q < 0$ si opera in maniera inversa, fintanto che si perviene con successivi tentativi, al valore di T che rende nullo l'ultimo q , o per lo meno sufficientemente piccolo.

TABELLA IV

Sezioni	UNINODALE					BINODALE					TRINODALE					
	x m	$\alpha \Delta x$ 10^{-2}	$q =$ $2\eta \cdot v(x)$ m^3	$2 \Delta \eta$ cm	2η	$\alpha \Delta x$ 10^{-2}	$q =$ $\eta^2 v(x)$ m^3	$2 \Delta \eta$ cm	2η	$\alpha \Delta x$ 10^{-2}	$q =$ $2\eta v(x)$ m^3	2ξ m	$2 \Delta \eta$ cm	2η	2ξ m	$2 \Delta \eta$ cm
0	0	0,721029	34240	—	+100,00	2,198147	+ 34240	—	+100,00	4,067603	+34240	—	+100,00	—	—	+100,00
1	80	»	68421	3,77	+96,23	»	+ 65672	—	+88,49	»	5,2355	—	+88,49	—	—	+78,70
2	160	»	109090	5,45	+90,78	»	+ 98179	—	+72,56	»	7,2186	—	+72,56	—	—	+50,78
3	240	»	149524	7,00	+83,68	»	+ 123827	—	+53,08	»	8,8609	—	+53,08	—	—	+19,60
4	320	»	190161	8,09	+75,59	»	+ 141380	—	+32,65	»	9,2963	—	+32,65	—	—	+9,23
5	400	»	228753	8,59	+67,00	»	+ 148972	—	+13,18	»	8,8581	—	+13,18	—	—	+32,03
6	480	»	262305	9,39	+57,61	»	+ 145786	—	+5,47	»	8,4836	—	+5,47	—	—	+48,48
7	560	»	290559	10,14	+47,47	»	+ 132311	—	+22,64	»	7,8128	—	+22,64	—	—	+48,48
8	640	»	311685	11,59	+35,88	»	+ 80136	—	+38,73	»	7,3181	—	+38,73	—	—	+57,80
9	720	»	324836	12,53	+23,35	»	+ 47326	—	+52,15	»	6,1011	—	+52,15	—	—	+59,68
10	800	»	330152	13,28	+10,07	»	+ 10371	—	+62,14	»	4,5429	—	+62,14	—	—	+40,47
11	880	»	327448	14,79	—	»	+ 29598	—	+68,74	»	3,0029	—	+68,74	—	—	+20,25
12	960	»	316159	16,47	—	»	+ 74836	—	+70,17	»	0,6198	—	+70,17	—	—	+2,49
13	1040	»	293571	18,32	—	»	+ 114507	—	+66,37	»	1,7289	—	+66,37	—	—	+23,35
14	1120	»	262302	20,9487	—	»	+ 130475	—	+57,13	»	4,2043	—	+57,13	—	—	+39,78
15	1200	»	217551	24,3178	—	»	+ 144575	—	+43,39	»	6,2501	—	+43,39	—	—	+49,61
16	1240	0,360514	241933	26,479	—	1,0999074	+ 156619	—	+34,97	»	7,6569	—	+34,97	—	—	+52,71
17	1280	»	217551	30,55	—	»	+ 144575	—	+23,72	»	10,2390	—	+23,72	—	—	+33,40
18	1360	0,721029	177200	33,32	—	2,198147	+ 159073	—	+5,81	»	14,4352	—	+5,81	—	—	+43,82
19	1440	»	144755	35,55	—	»	+ 156619	—	+39,56	»	15,3548	—	+39,56	—	—	+25,32
20	1520	»	114953	40,23	—	»	+ 143074	—	+87,80	»	15,9439	—	+87,80	—	—	+9,03
21	1600	»	85267	42,71	—	»	+ 116945	—	+170,14	»	21,8181	—	+170,14	—	—	+48,78
22	1680	»	54303	47,14	—	»	+ 79149	—	+37,36	»	21,8181	—	+37,36	—	—	+39,75
23	1760	»	18139	5,03	—	»	+ 27426	—	+193,33	»	10,5485	—	+193,33	—	—	+79,97
24	1844	0,757080	681	—	—	2,308055	—	—	—	»	205	—	—	—	—	+102,63

$T = 3^m, 52$ $\alpha = 0,0000901286$ $T = 2^m, 016$ $\alpha = 0,0002747684$ $T = 1^m, 482$ $\alpha = 0,0005084537$

Cogli elementi della tabella I ho eseguito i calcoli, approssimando quanto più è stato possibile secondo il metodo su descritto e nella tabella IV ho riportati i risultati relativi alle sesse uni-bi-e trinodali.

I periodi hanno i seguenti valori:

$$T_1 = 3^m,52 \quad T_2 = 2^m,02 \quad T_3 = 1^m,48$$

Come ho già detto, il metodo permette, oltre ai periodi, di determinare anche l'andamento delle ampiezze per le singole sezioni considerate; nella tabella IV e nelle colonne $2\eta_0$ sono riportate le ampiezze calcolate e nella figura 4 i relativi diagrammi.

Le posizioni dei nodi risultano pertanto, per l'uninodale a m 853,32 dall'origine, per la binodale rispettivamente a m 456,54 e 1344,26, mentre per la trinodale a m 294,39 a 951,24 e a 1498,97 rispettivamente.

Nella tabellina seguente ho raggruppati i valori teorici, relativi alle tre prime sesse, ottenuti con i metodi di Hidaka e di Defant.

	Hidaka	Defant	H-D
T_1	3 ^m ,59	3 ^m ,52	0 ^m ,07
T_2	2 ,08	2 ,02	0 ,04
T_3	1 ,44	1 ,48	- 0 ,04
x_1 "	m. 929,71	m. 853,32	m. 76,39
x_2 "	» 544,19	» 456,54	» 87,65
x_3 "	» 1347,55	» 1344,26	» 3,29
x_1 '''	» 298,98	» 294,39	» 4,69
x_2 '''	» 969,01	» 951,24	» 17,77
x_3 '''	» 1514,32	» 1498,97	» 15,35

I due metodi in questo caso hanno dato i valori perfettamente concordanti, in quanto le piccole differenze rientrano nell'ordine degli errori di approssimazione.

Roma — Istituto Nazionale di Geofisica — Giugno 1949.

RIASSUNTO

Si determinano i periodi, le ascisse dei nodi e l'andamento delle ampiezze delle sesse uni-bi-trinodali del lago di Scanno (L'Aquila). È risultata perfetta la concordanza dei valori ottenuti con i metodi di Hidaka e di Defant.

BIBLIOGRAFIA

- RICCARDI R.: *Il lago di Scanno (Abruzzo)*. Boll. Soc. Geografica Italiana, serie VI vol. VI marzo 1929.
- CALOI P.: *Le sesse del lago di Garda*. Annali di Geofisica Parte 1^a e 2^a n. 1 e 2 (1948).
- CHRISTAL G.: *On the hydrodynamical Theory of Seiches*. Transaction of the Royal Society of Edimburgh XLI (1905); XLV (1906); XLVI (1907-8).
- HIDAKA K.: *Application of Ritz's variation Method to the determination of Seiches in a Lake*. Mem. Imp. Marina Observ. VI, n. 2 (1936).
- DEFANT A.: *Neue Methode zur Ermittlung der Eigenschwingungen (Seiches) von abgeschlossnen Wassermassen ecc.* Ann. der Hidrog. XLVI (1918).