

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCC.

1903

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1903

Questo fenomeno segna il passaggio dagli accordi, ai timbri musicali: infatti gli armonici naturali degli istrumenti e gli artificiali negli organi a ripieno, intanto costituiscono il timbro o colore dei suoni principali in quanto la loro intensità relativa è piccola assai; infatti avviene in certi istrumenti, come le canne d'organo, che quando l'intensità del primo armonico eguaglia quella del fondamentale, lo si percepisce come suono distinto formante accordo musicale. Questa esperienza può servire di criterio nella misura della intensità relativa de' suoni musicali, importante nell'arte come mezzo d'espressione e colorito.

**Fisica terrestre.** — *Misure pireliometriche eseguite a Corleto nell'estate del 1898.* Nota di CIRO CHISTONI, presentata dal Socio BLASERNA.

Nell'estate del 1898, trovandomi in campagna a Corleto<sup>(1)</sup> ho fatto coll'attinometro Violle alcune determinazioni pireliometriche, che credo utile pubblicare perchè se non altro, danno l'idea della quantità di calore che in belle giornate viene irradiato dal sole sulla fertile campagna modenese.

L'attinometro Violle del quale mi servii è di proprietà della R. Stazione Agraria di Modena, e porta la marca *E. Ducretet à Paris*. Il diametro della sfera esterna è di centimetri 27,8 e quello della sfera interna è di centim. 19,3.

Lo schermaglio del tubo di entrata dei raggi solari, porta cinque fori che hanno rispettivamente i seguenti diametri in centimetri.

1,599	1,372	1,122	0,816	0,426
-------	-------	-------	-------	-------

Per assicurarmi dell'orientazione del tubo di entrata dei raggi solari, ho fatto prolungare il tubo dell'apparecchio di altri quattordici centimetri, e tanto alla bocca che alla fine di questo prolungamento sta saldato perpendicolarmente al tubo e coassiale con questo, un disco, con foro di diametro uguale al diametro esterno del tubo e col diametro maggiore di 65 millimetri. Nel disco verso la bocca stanno praticati tre forellini alla distanza di 90° l'uno dall'altro e corrispondentemente sul secondo disco si trovano tre punti di riferimento, per modo che quando le tre immagini del sole prodotte attraverso ai tre forellini vengono a battere sui tre punti segnati, l'apparecchio è disposto così che i raggi solari percorrono il tubo parallelamente al suo asse, e battono direttamente sul serbatoio del termometro quando dalla bocca del

(1) Villa distante circa sette chilometri dal centro della città di Modena; posta verso sud-ovest della città stessa. È alla latitudine 44° 36' ed è ad est del meridiano di Greenwich di 10° 51'. Il luogo delle osservazioni era a 58 metri sul livello del mare.

tubo si toglie un apposito schermaglio formato da due lamine parallele di alluminio distanti fra di loro otto millimetri.

Basta fare un po' di pratica per riuscire a tenere a lungo orientato l'apparecchio, senza cambiare (come hanno fatto altri) il sistema di supporto adottato primitivamente dal Violle.

Allo strumento stanno uniti due termometri attinometri, della forma consigliata dal Violle, e su tutti e due sta segnato il n. 289. È possibile però distinguere un termometro dall'altro, poichè uno ha il serbatoio sferico con diametro di cent. 1,521 e l'altro con diametro di cent. 1,416. Inoltre il primo ha la graduazione da  $-20^{\circ}$  a  $+70^{\circ}$  ed il secondo da  $-20^{\circ}$  a  $+72^{\circ}$ .

Il serbatoio del primo termometro venne coperto prima da un leggerissimo strato d'argento, sul quale si fece depositare elettroliticamente un altro leggerissimo strato di rame; e su questo si fece deporre (pure elettroliticamente) un terzo strato di nero di platino. Su questo strato di nero di platino si è poi fatto deporre uno strato di nero fumo, affumicando il serbatoio del termometro con adatta fiamma.

Si è studiata accuratamente la graduazione dei due termometri fra  $0^{\circ}$  e  $45^{\circ}$ , confrontandoli con un termometro campione (<sup>1</sup>). La graduazione tracciata dal Ducretet sui due termometri non offre irregolarità tali da doverne tenere calcolo nelle osservazioni che si fanno coll'attinometro Violle.

L'equivalente in acqua del serbatoio dei due termometri l'ho dedotto sperimentalmente, valendomi di un piccolo calorimetro di platino e servendomi di mercurio come liquido calorimetrico.

Per il primo termometro il valore trovato espresso in piccole calorie è  $c = 0,8901$  (media di nove misure).

Per il serbatoio del secondo termometro ottenni in media  $c = 0,7231$ .

Per questo secondo termometro, il compianto prof. A. Bartoli aveva trovato  $c = 0,712$ , e quindi ho ritenuto conveniente adottare per  $c$  il valore medio 0,718.

Il metodo di osservazione seguito è stato quello suggerito dal Chwolson, del quale ho detto in altro mio lavoro (<sup>2</sup>). L'intercapedine dell'involucro sferico venne mantenuta piena d'acqua a temperatura costante, durante i dieci minuti circa che esige una osservazione completa. Per la collocazione opportuna del serbatoio del termometro, ho munito lo strumento di una guida uguale a quella accennata nel lavoro suindicato.

(<sup>1</sup>) È un termometro Baudin, di vetro duro, diviso in decimi di grado e va da  $-2^{\circ},5$  a  $+53^{\circ},0$  e da  $97^{\circ},5$  a  $102^{\circ},5$ . Porta il n. 14684, ed è stato esaminato all'Ufficio internazionale dei pesi e misure di Parigi.

(<sup>2</sup>) *Misure pireliometriche fatte sul Monte Cimone nell'estate del 1901.* (Rend. della R. Acc. dei Lincei, vol. XI, serie 5<sup>a</sup>, pagg. 479-486 e 539-541).

In quest'ultima formola  $\theta_1$  è l'innalzamento di temperatura che segna il termometro dopo un minuto di soleggiamento, e  $\theta_3$  l'innalzamento corrispettivo dopo tre minuti di soleggiamento.

I risultati delle misure erano già stati calcolati da tempo, ma non mi decideva a pubblicarli, dubitando sempre che i risultati che si deducono dalle osservazioni che si fanno coll'attinometro Violle siano inferiori al vero, per le ragioni che esposi nel suesposto lavoro.

Appena potei ricevere il pireliometro assoluto dell'Ångström, mi affrettai a confrontare con questo l'attinometro di Violle, e dedussi i coefficienti di riduzione dei risultati, che si ottennero coll'attinometro Violle, ai valori assoluti.

Indicando con  $Q$  i risultati ottenuti col pireliometro di Ångström e con  $q$  quelli ottenuti coll'attinometro di Violle, ottenni i seguenti coefficienti di riduzione  $\frac{Q}{q}$ :

Col termometro a serbatoio più grosso e coll'apertura con diametro

	1,599	1,372	1,122
$\frac{Q}{q} =$	1,111	1,086	1,061

Col termometro a serbatoio più piccolo e coll'apertura con diametro

	1,372	1,122
$\frac{Q}{q} =$	1,108	1,074

Per dare un'idea del processo che ho tenuto per dedurre questi coefficienti, riporto nella seguente tabella le misure fatte all'osservatorio Geofisico di Modena nei mesi di novembre e dicembre 1901 e di gennaio e marzo 1902, per ottenere il coefficiente corrispondente all'apertura con diametro 1,122 facendo uso del termometro a serbatoio più grosso.

Ricorderò le relazioni che servono per calcolare la quantità  $q$  di calore che si dovrebbe ritenere inviata in un minuto dal sole sul serbatoio termometrico, qualora l'attinometro di Violle fosse un istrumento perfetto (2).

Chiamando  $c$  l'equivalente in acqua del serbatoio termometrico ed  $s$  la superficie del foro dello schermaglio, oppure la quarta parte della superficie sferica del serbatoio, quando il foro sia così largo che una semisfera del serbatoio sia completamente soleggiata, si ha

$$q = \frac{c}{s} m \theta$$

nella quale

$$\theta = \theta_1 + \frac{\theta_3 - \theta_1}{1 - e^{-2m}}$$

(1) Misure pireliometriche fatte sul monte Cimone nell'estate del 1901, ecc.

Il valore di  $m$  si deduce dalla nota relazione  

$$\theta_1 = \theta_3 e^{-m\tau}$$
 quando si conosca il tempo  $\tau$  in minuti che impiega il termometro (dopo rimesso lo schermaglio sulla bocca dell'attinometro) per passare, in seguito a raffreddamento, da  $\theta_3$  a  $\theta_1$ .

Per la stima del tempo mi servì il cronometro Crisp n. 2919.

La tabella seguente, nella quale  $Q$  dinota i risultati ottenuti col pireliometro Ångström, contiene i dati di osservazione dell'attinometro Violle ed i rispettivi valori del coefficiente  $\frac{Q}{q}$ .

TABELLA A.

Giorno	Ora	$t$	$t_1$	$t_3$	$\theta_1$	$\theta_3$	$\tau$	$\log q$	$\log Q$	$\frac{Q}{q}$
2 novembre	12, 0	8,75	9,80	11,58	1,05	2,83	7,5	0,0155	0,0367	1,050
3 "	12, 0	8,60	9,75	11,50	1,15	2,90	7,2	0,0110	0,0412	1,072
4 "	12, 0	7,90	9,00	10,80	1,10	2,90	7,9	0,0154	0,0525	1,089
5 "	12, 0	8,40	9,42	11,15	1,02	2,75	8,5	9,9912	0,0245	1,080
6 "	12, 0	8,60	9,45	11,15	0,85	2,55	8,9	9,9812	0,0114	1,072
1 dicembre	12, 5	10,40	11,35	13,25	0,95	2,85	8,1	0,0384	0,0575	1,045
2 "	12, 6	10,80	11,60	13,05	0,80	2,25	6,8	9,9377	9,9624	1,059
3 "	12, 6	11,05	11,90	13,40	0,85	2,35	7,2	9,9463	9,9695	1,054
7 "	12, 8	10,50	11,45	13,20	0,95	2,70	7,1	0,0052	0,0403	1,084
1 gennaio	12,20	9,35	10,30	12,00	0,95	2,65	7,0	0,0034	0,0177	1,034
4 "	12,21	9,60	10,30	11,55	0,70	1,95	6,9	9,8711	9,9006	1,070
7 "	12,23	10,45	11,60	13,55	1,15	3,10	7,0	0,0627	0,0767	1,033
9 "	12,24	10,35	11,30	13,15	0,95	2,80	9,6	0,0114	0,0268	1,036
11 "	12,24	10,75	11,55	13,00	0,80	2,25	7,2	9,9317	9,9604	1,069
2 marzo	12,29	13,18	14,30	16,20	1,12	3,02	7,6	0,0427	0,0733	1,073

In media quindi  $\frac{Q}{q} = 1,061$ .

Nella seguente tavola stanno riuniti i risultati delle misure pireliometriche fatte a Corleto nei mesi di agosto e settembre del 1898. L'ora è espressa in tempo medio dell'Europa centrale;  $h\gamma$  indica l'altezza del sole al momento dell'osservazione;  $B$  esprime la pressione atmosferica (diminuita di 700 millimetri);  $t$  la temperatura dell'aria;  $f$  la forza elastica del vapore acqueo ed  $u$  l'umidità relativa dell'atmosfera.

Per indicare il foro di diametro maggiore dello schermaglio si è usato l'indice I, per il successivo II e per il terzo III.

La colonna intestata  $q$  contiene i risultati ottenuti direttamente coll'attinometro Violle, e quella intestata  $Q$  i risultati ridotti al pireliometro di Ångström.

Lo stato del cielo in prossimità del disco solare si osservò mediante adatti vetri colorati.

TABELLA B.

Giorno	Ora			Termo- metro	Foco	q	Q	B	t	f	u	Note
	h	m	s									
3 agosto	11, 2	58,2		289 pic.	II	1,069	1,185	58,9	26,0	12,0	41	Veli intorno al ☉
"	11,59	62,5		"	III	1,094	1,175	58,7	26,2	11,8	39	Id.
6 "	11, 6	58,2		289 gr.	I	1,228	1,364	58,0	28,1	9,8	33	Sereno; ☉ netto
"	13,52	55,7		"	I	1,258	1,397	58,6	28,6	10,1	34	Id.
7 "	10,27	54,0		"	II	1,017	1,105	58,0	28,0	11,2	42	Veli intorno al ☉
"	11,12	58,5		"	II	1,219	1,323	57,8	28,4	10,7	38	☉ chiaro
13 "	13,53	55,7		"	I	1,040	1,155	59,0	29,2	8,2	35	Cielo bianchiccio
"	14,37	53,2		"	I	1,025	1,139	58,2	29,3	8,5	33	Id.
14 "	14, 1	52,7		"	I	1,070	1,190	57,0	30,1	9,2	37	Id.
"	14,38	47,3		"	II	0,943	1,024	57,0	30,2	9,0	38	Id.
"	15,15	41,0		"	I	0,758	0,842	56,9	30,2	9,0	38	Cielo nebbioso
15 "	14,56	44,0		"	II	1,030	1,119	57,2	29,2	12,4	42	Cu sparsi; ☉ con aureola biancastra
17 "	15,48	36,0		"	I	1,035	1,150	57,8	28,6	12,1	38	Cielo nebbioso
"	16,45	27,5		"	I	0,941	1,045	57,5	26,8	13,2	43	Id.
18 "	8,47	30,0		"	II	1,024	1,113	58,9	24,5	14,5	57	Cielo biancastro
"	9,58	45,0		"	III	1,172	1,244	58,5	25,6	14,2	57	☉ bello
"	10,24	48,5		"	II	1,064	1,156	58,5	25,7	13,4	55	Veli intorno al ☉
"	11, 9	55,0		"	III	1,199	1,273	58,3	28,0	13,7	49	Aureola bianca intorno al ☉
"	12,16	58,6		"	III	1,224	1,298	58,0	29,2	13,2	45	Sereno
19 "	10, 9	46,5		"	I	1,134	1,260	59,8	26,0	13,1	56	Id.
"	10,35	51,8		"	II	1,133	1,231	59,8	26,9	13,0	49	Id.
"	11, 2	54,0		"	III	1,143	1,213	59,6	28,0	12,2	41	Id.
"	11,56	57,8		"	III	1,184	1,256	59,5	29,9	11,7	37	Id.
"	12,44	58,0		"	I	1,178	1,308	59,4	30,2	11,1	35	Id.
20 "	10,28	48,0		289 pic.	II	1,076	1,193	60,0	27,5	13,4	51	Veli in giro
"	11,22	55,5		"	III	0,966	1,038	60,0	29,2	12,1	43	☉ fra veli con aureola biancastra
"	12,14	57,9		"	III	1,155	1,242	59,8	30,1	11,2	36	☉ libero; cielo bianchiccio
21 "	10,42	51,0		"	III	1,105	1,187	59,8	29,0	14,8	50	Sereno
"	11,54	56,8		"	II	1,133	1,256	59,3	29,7	14,1	45	Id.
"	12,20	57,6		"	III	1,202	1,292	59,1	30,1	13,4	43	Id.
23 "	11,11	54,3		"	III	1,007	1,081	60,8	28,0	15,6	56	Cielo nebbioso
"	11,42	55,0		"	II	0,819	0,908	60,4	28,7	14,0	51	☉ fra veli
"	12,59	56,3		"	III	1,002	1,076	60,2	29,1	12,8	40	Cielo nebbioso
30 "	12,31	54,2		"	II	1,150	1,275	59,1	22,4	9,4	47	Aureola intorno al ☉
31 "	11, 1	53,8		"	II	1,161	1,235	59,3	23,2	11,1	53	Sereno
"	12,21	54,1		"	II	1,224	1,356	58,8	24,2	11,3	50	Id.
"	14, 5	50,8		"	II	1,180	1,307	58,0	24,4	9,2	38	Id.
4 settembre	11,41	52,0		"	II	1,129	1,250	63,0	22,8	10,0	48	Cielo sereno; nebbia all'orizzonte
6 "	10,39	50,0		"	II	1,113	1,232	61,0	23,6	14,2	66	Cielo nebbioso
"	11,45	51,5		"	II	1,096	1,213	60,8	25,8	14,2	58	Id.
7 "	11, 0	50,5		"	III	1,126	1,209	60,6	24,0	14,6	66	Sereno
"	14,14	49,8		"	III	1,127	1,211	60,3	28,1	14,1	51	Id.