

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCII

1895

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME IV.

1° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1895

**Elettricità.** — *Sulla costante dielettrica di alcune sostanze e particolarmente del vetro.* Nota di D. MAZZOTTO, presentata dal Socio BLASERNA.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

**Meteorologia.** — *I temporali in Italia.* Nota del dott. M. SACCHI, presentata dal Socio TACCHINI.

« Incaricato dal Direttore dell'Ufficio Centrale di Meteorologia di eseguire uno studio completo sui temporali in Italia, dal punto di vista della climatologia, poichè troppo poco erasi fatto in Italia in questo campo, riconobbi dapprima la necessità di studiare separatamente gli elementi che concorrono a fornire il concetto di attività temporalesca, essendo essi disparatissimi e quindi non assimilabili fra loro; e credetti di incominciare con uno studio accurato della *frequenza*, riservando a successivi lavori di associare a questo gli studi degli altri elementi.

« Lo studio della frequenza è di già compiuto per un novennio per la Liguria e per la provincia di Cuneo, ed è già molto avanzato per il resto del Regno, ed estendibile a un decennio almeno. La suddivisione del territorio è in provincie o in piccoli gruppi di provincie, quando queste siano limitrofe e troppo scarsi i dati per qualcuna di esse; e la suddivisione del tempo, fatta per determinare l'andamento annuo medio, è in settimane.

« Il lavoro venne diviso in due parti; nella prima si ebbe di mira la determinazione, per le singole annate, della frequenza media nei vari territori, e, per tutto il novennio (1880-1888), la media dei precedenti valori e quelle spettanti ai luoghi più e meno colpiti di ciascun territorio; nella seconda parte si ebbe di mira la determinazione dell'andamento annuo medio della frequenza mediante valori settimanali.

« Per la prima determinazione servirono solo le notizie delle stazioni che fecero, durante un anno almeno, servizio regolare; e si limitò la ricerca ai soli temporali definiti da tuoni, accompagnati o no da precipitazione, e da lampi, quando questi siano contemporanei alla precipitazione. Per la seconda servirono tutte quante le notizie comunque raccolte; e poichè stante la variazione di anno in anno subita dal numero e dalla diligenza degli osservatori, non erano confrontabili fra loro i valori settimanali ed annui delle diverse annate, e tanto meno quelli di territori diversi, venne applicata ai numeri relativi ad ogni annata una correzione dipendente dai valori della frequenza precedentemente calcolati per i singoli anni. Questa correzione fu

fatta sostituendo ai valori rappresentanti le somme di osservazioni fatte nei singoli anni, i corrispondenti valori calcolati per la frequenza, ed alterando in proporzione quelli rappresentanti le somme settimanali. Per tal modo l'unità viene a rappresentare una osservazione fatta da una stazione arbitrariamente scelta, o, per meglio dire, da una stazione ipotetica nella quale la frequenza dei temporali sia la media dei valori che la frequenza ebbe realmente nei vari punti della regione considerata e nei singoli anni; così un valore settimanale espresso dal numero 1 potrà corrispondere al caso che tutta la regione sia stata, in quella settimana, colpita una volta, oppure la metà della regione due volte, e così via; e un valore settimanale espresso da un numero frazionario, come 0,5, si potrà interpretare nel modo più ovvio dicendo che una metà del territorio venne, in quella settimana, colpito. Inoltre la seconda determinazione riguardò non già, come la prima, la sola frequenza dei temporali complessivamente, ma anche quella dei temporali con precipitazione, che sono i più, è quella dei temporali con grandine sul luogo d'osservazione.

- Si aggiunga ancora che, valendosi dei numeri di questa seconda determinazione, si potè stabilire anche la *grandinosità relativa media* per ciascun anno, quella per tutto il novennio o normale, e l'andamento annuo per settimane di essa; intendendo, per grandinosità relativa, il rapporto fra il numero delle notizie di grandine e quello dei temporali con precipitazione per lo stesso luogo e nel medesimo intervallo di tempo.

- Ecco i risultati principali, che nel lavoro giacente nell'Ufficio sono esposti con ordine diverso :

I. — *Valori annui medi della frequenza e valori normali.*

	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	normale	per cento
LIGURIA											
Temporali . . . .	18.6	22.0	27.3	30.7	28.6	28.8	30.3	26.4	27.4	26.7	100.0
Temp. con prec.	17.5	19.6	24.8	25.3	26.1	24.9	27.2	23.3	24.1	23.6	88.6
Grandine . . . .	4.75	3.93	3.31	5.54	5.47	5.93	7.43	6.50	5.36	5.36	20.09
PROVINCIA DI CUNEO											
Temporali . . . .	25.5	27.8	29.2	27.8	33.6	22.7	24.6	22.3	23.8	26.4	100.0
Temp. con prec.	24.6	23.1	24.4	24.2	30.4	20.5	22.9	21.3	20.8	23.6	89.4
Grandine . . . .	5.54	5.56	4.68	4.92	7.06	4.75	6.37	5.54	6.69	5.66	21.47

II. — *Grandinosità relativa media dei temporali in valori percentuali.*

	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	normale
LIGURIA . . . . .	27.1	20.0	13.4	21.9	20.9	23.9	27.4	27.8	22.3	22.7
PROV. DI CUNEO	22.6	24.1	19.2	19.9	23.2	22.3	27.8	26.1	32.1	24.0

« La frequenza media normale dei temporali è adunque poco diversa nei due territori, ed è circa 27 temporali con cinque o sei grandinate all'anno; e i temporali della provincia di Cuneo appaiono un po' più grandinosi di quelli della Liguria; ma, come è facile rilevare dalle forti diversità che presentano i valori annui, occorre certamente un numero di annate alquanto maggiore per stabilire dei valori normali buoni. Ai dati ora esposti è bene aggiungere quelli ottenuti prendendo, per ciascun anno, il numero di osservazioni della stazione che fu in quell'anno maggiormente colpita; la media di tali numeri massimi fu per la Liguria di 44,6 temporali, e per la provincia di Cuneo fu di 39,1; la stessa operazione fatta coi numeri minimi diede per la Liguria 14,0 e per la prov. di Cuneo 17,2; la maggior differenza, che mostrano tali valori estremi per la Liguria in confronto di quella dei valori relativi all'altro territorio, è ben naturale a motivo della molto maggiore estensione che la Liguria occupa (da W a E), e della sua più varia struttura ed esposizione.

III. — *Valori settimanali medi e andamento annuo normale.*

Num. d'ordine dello settimana	LIGURIA				PROV. DI CUNEO			
	temporali	temporali con precipitaz.	grandine	grandino- sità	temporali	temporali con precipitaz.	grandine	grandino- sità
1	0.03	0.03	0.000	0.0	0.00	0.00	0.000	—
2	0.17	0.16	0.040	25.5	0.01	0.01	0.000	0.0
3	0.11	0.10	0.065	65.6	0.00	0.00	0.000	—
4	0.17	0.16	0.090	55.9	0.03	0.03	0.000	0.0
5	0.00	0.00	0.000	—	0.00	0.00	0.000	—
6	0.00	0.00	0.000	—	0.01	0.01	0.000	0.0
7	0.23	0.17	0.043	25.0	0.03	0.01	0.000	0.0
8	0.17	0.13	0.022	17.1	0.01	0.01	0.000	0.0
9	0.27	0.26	0.105	39.7	0.15	0.12	0.072	59.9
10	0.13	0.13	0.000	0.0	0.02	0.01	0.000	0.0
11	0.04	0.04	0.026	61.0	0.01	0.01	0.010	100.0
12	0.26	0.24	0.134	55.8	0.35	0.28	0.100	35.8
13	0.30	0.25	0.151	60.4	0.16	0.11	0.041	37.1
14	0.23	0.20	0.103	52.6	0.53	0.48	0.199	41.4
15	0.51	0.46	0.269	58.7	0.44	0.38	0.138	36.4
16	0.41	0.34	0.128	37.3	0.74	0.62	0.379	61.1
17	0.13	0.11	0.038	34.0	0.28	0.24	0.065	27.1
18	0.37	0.33	0.148	44.7	0.48	0.42	0.160	38.0
19	0.41	0.40	0.063	15.9	0.42	0.41	0.151	36.9
20	0.60	0.51	0.197	38.4	0.71	0.62	0.264	42.6
21	0.68	0.64	0.196	30.9	1.24	1.12	0.369	33.0
22	0.68	0.64	0.078	12.2	1.08	0.94	0.197	21.0
23	1.24	1.17	0.295	25.1	2.37	2.09	0.609	29.1
24	1.03	0.92	0.131	14.3	1.10	1.01	0.228	22.5
25	0.71	0.67	0.208	30.9	1.06	0.96	0.199	20.6
26	1.45	1.25	0.148	11.9	2.21	1.93	0.393	20.4
27	0.43	0.35	0.028	8.2	1.18	1.08	0.137	12.7
28	0.61	0.49	0.023	4.7	1.36	1.29	0.211	16.3
29	1.00	0.80	0.205	25.6	1.26	1.12	0.273	24.3
30	0.81	0.70	0.183	26.0	0.93	0.80	0.209	26.2
31	1.11	0.94	0.203	21.7	1.31	1.18	0.234	19.8
32	0.51	0.32	0.085	27.0	0.63	0.54	0.067	12.4
33	1.06	0.86	0.113	13.1	1.03	0.92	0.155	16.8
34	0.99	0.81	0.098	12.0	0.64	0.58	0.074	12.8
35	1.56	1.45	0.195	13.5	1.21	1.15	0.203	17.7

Num. d'ordine delle settimane	LIGURIA				PROV. DI CUNEO			
	temporali	temporali con precipitaz.	grandine	grandino- sità	temporali	temporali con precipitaz.	grandine	grandino- sità
36	1.37	1.27	0.152	12.0	0.92	0.83	0.085	10.2
37	1.05	0.96	0.067	7.0	0.63	0.55	0.084	15.2
38	0.84	0.72	0.040	5.6	0.17	0.16	0.025	15.6
39	0.83	0.77	0.111	14.5	0.40	0.34	0.026	7.5
40	0.79	0.72	0.194	27.0	0.29	0.24	0.091	37.9
41	0.95	0.88	0.302	34.5	0.35	0.35	0.125	35.7
42	0.33	0.33	0.145	43.5	0.11	0.11	0.050	45.7
43	0.61	0.58	0.108	20.6	0.17	0.16	0.010	6.4
44	0.13	0.12	0.065	56.1	0.03	0.03	0.000	0.0
45	0.58	0.58	0.135	23.3	0.13	0.13	0.018	13.6
46	0.06	0.05	0.017	33.9	0.00	0.00	0.000	—
47	0.03	0.03	0.021	73.3	0.00	0.00	0.000	—
48	0.35	0.33	0.116	35.1	0.06	0.04	0.000	0.0
49	0.14	0.12	0.016	13.2	0.01	0.01	0.000	0.0
50	0.14	0.13	0.041	31.6	0.00	0.00	0.000	—
51	0.03	0.03	0.008	23.1	0.00	0.00	0.000	—
52	0.02	0.02	0.000	0.0	0.00	0.00	0.000	—

« Tralasciando diverse considerazioni e determinazioni di minor conto, nonchè la enumerazione dei riguardi che si ebbero per rendere il metodo rigoroso, quanto è possibile, in una ricerca poco precisa per sua natura, come è questa; e tralasciando anche di produrre le rappresentazioni grafiche costruite coi numeri della tabella III, si dà qui soltanto un cenno di ciò che la tabella stessa esprime e che, dalle rappresentazioni grafiche, risulta evidentissimo all'occhio del lettore.

« Nella Liguria, dopo due epoche di radi temporali, dal 7 al 28 gennaio e dalla metà di febbraio ai primi di marzo, si presenta un primo periodo temporalesco sensibile, comprendente l'ultima decade di marzo e le prime due di aprile, e notevole solo per tanta grandinosità da rendere la frequenza effettiva della grandine quali pari a quella dei più importanti periodi temporaleschi che si succedono nel corso dell'anno. A questo periodo, dopo una breve sosta di una settimana (la 17<sup>a</sup> dal 23 al 29 di aprile) o poco più, ne segue uno più importante comprendente i mesi di maggio e giugno; le settimane più degne di nota sono la 23<sup>a</sup> (4-10 giugno), per la grande frequenza complessiva e per la grandine, e la 26<sup>a</sup> (25 giugno-1 luglio)

notevole solo per la frequenza complessiva. Seguono poi due settimane, di debole attività temporalesca e di scarsissima grandine, corrispondenti alla prima metà di luglio ed accennanti a quel minimo di luglio che risulta tanto manifesto per l'Italia centrale e meridionale, dagli studi di Ettore Ferrari. Poi si hanno tre settimane di sensibile frequenza così per i temporali come per la grandine (16 luglio-5 agosto), e quindi, dopo una (6-12 agosto) di debole frequenza ma di non trascurabile grandinosità, si ha, fino alla 37<sup>a</sup> (13 agosto-16 settembre), il periodo di maggior precipitazione temporalesca, sebbene di scarsa grandinosità. Nel periodo successivo continua, dopo la 38<sup>a</sup> settimana (17-23 settembre), che segna un minimo della grandinosità, ad essere sensibile la precipitazione temporalesca fino alla 41<sup>a</sup> (cioè fino alla metà di ottobre), e in pari tempo la grandinosità segna un rapido e notevole aumento. Dopo quest'epoca tutti i valori decrescono, un po' irregolarmente, fino a ridursi quasi nulli nella così detta estate di s. Martino che segue all'11 di novembre. Chiudono il periodo annuo i radi temporali che hanno luogo dagli ultimi giorni di novembre alla metà di dicembre. Le epoche di minima attività temporalesca sono così dal 29 di gennaio all'11 di febbraio (5<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup> settimana), dal 5 al 18 di marzo (10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup>), dal 23 al 29 di aprile (17<sup>a</sup>), dal 1° al 15 di luglio (27<sup>a</sup> e 28<sup>a</sup>), dal 6 al 12 di agosto (32<sup>a</sup>), dal 12 al 25 di novembre (46<sup>a</sup> e 47<sup>a</sup>), e dal 17 dicembre alla fine dell'anno (51<sup>a</sup> e 52<sup>a</sup>).

- Nella provincia di Cuneo sono quasi assolutamente trascurabili i periodi invernali, i quali, del resto, corrispondono, per l'epoca, a quelli della Liguria, e i temporali si trovano addensati principalmente nel periodo che corre dalla seconda metà di maggio ai primi di agosto, presentando i valori maggiori della frequenza nel mese di giugno; prima di quell'epoca principale se ne presenta un'altra, specialmente notevole per la grandine, dal principio di aprile a poco dopo il 20 di questo mese, e presentante un massimo di frequenza e di grandinosità nella 16<sup>a</sup> settimana (16-22 aprile); e all'epoca principale ne seguono due altre, delle quali una, con poca grandine, ha la sua massima attività tra la fine di agosto e il principio di settembre (35<sup>a</sup> settimana), e la seconda, di temporali meno frequenti ma più grandinosi, nella prima metà di ottobre. È degna di nota, per la provincia di Cuneo, la 23<sup>a</sup> settimana (4-10 giugno) la quale per otto anni consecutivi presentò un massimo di frequenza rispetto alle due settimane laterali, e solo in uno (il 1880) ebbe una frequenza un po' minore di quella della 22<sup>a</sup> per i temporali e un po' maggiore per la grandine; i valori ottenuti per la 23<sup>a</sup> sono più grandi di tutti quelli delle altre settimane, ed esprimono che in media il territorio di Cuneo viene in quell'epoca visitato dai temporali con tal frequenza, da equivalere al fatto che ogni punto venga colpito più di due volte da temporali con pioggia, e ben più della metà del territorio venga coperto dalla grandine. Anche la 26<sup>a</sup> settimana, corrispondente alla fine di giugno; è notevole

per la frequenza dei temporali; e ad essa segue, solo leggermente accennato e limitato alla prima settimana di luglio, il minimo che assai marcato compare in Liguria e che, come già si disse, è caratteristico per tutta l'Italia propriamente peninsulare e per le isole.

« Inoltre, mentre nella Liguria la grandine ha presso a poco la medesima frequenza nella prima e nella seconda metà dell'anno, per la provincia di Cuneo è sensibilmente più frequente nella prima metà.

« Si noti ancora che in Liguria si presentano nell'estate (dalla fine di giugno fin quasi alla fine di agosto) in gran numero temporali senza precipitazione, mentre nella provincia di Cuneo la frequenza relativa di questi è più costante nel corso dell'anno. L'epoca in cui essi sono più rari, o, in altri termini, in cui i temporali danno più facilmente precipitazione, è dalla fine di agosto alla fine dell'anno, per entrambe le regioni.

« E da ultimo si osservi che la grandinosità relativa ha, malgrado la grande diversità nella ripartizione annua dei temporali, un andamento abbastanza simile in Liguria e nelle campagne di Cuneo; per non dire dei gruppi estremi, per i quali i valori della grandinosità sono poco sicuri, essa è molto forte in primavera e va decrescendo durante il principio dell'estate fino ad un notevole minimo che si presenta in principio di luglio; cresce poi e si mantiene abbastanza alta nella seconda metà di luglio e nel principio di agosto, riprende quindi valori molto bassi fino alla seconda metà di settembre, e sale da ultimo ancora a valori sensibilmente alti in corrispondenza dell'interessante periodo temporalesco che si presenta in ottobre intorno alla 41<sup>a</sup> settimana. Le diversità nei valori della grandinosità sono maggiori per la Liguria, cosicchè per questa regione sono più spiccati i tre massimi ora detti e i due minimi che li separano; e le notevoli e brusche variazioni dei successivi valori settimanali sono in gran parte da attribuirsi alla brevità del tempo considerato, e si può pertanto ragionevolmente ritenere che in avvenire si possa arrivare a una buona conoscenza dell'andamento della grandinosità.

« La presente Nota deve considerarsi come un saggio delle ricerche, già bene inoltrate, che si vanno facendo nell'Ufficio Centrale di Meteorologia, per tutto il Regno; e come una base per altre ricerche da compiersi, già in parte avviate e riguardanti specialmente il pericolo che la grandine presenta per l'agricoltura ».