

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXI.

1914

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXIII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1914

Climatologia. — *La distribuzione stagionale e annuale della nebulosità in Italia.* Nota di FILIPPO EREDIA, presentata dal Socio E. MILLOSEVICH.

Diversi studiosi, parlando della distribuzione della nebulosità in Europa, hanno quasi incidentalmente accennato al comportamento del fenomeno in Italia. E così Teisserenc de Bort⁽¹⁾ prese in esame le osservazioni raccolte in 21 città italiane dal 1870 al 1882; Elfert⁽²⁾ esaminò i dati ottenuti in alcune città dell'Italia settentrionale e centrale dal 1864 al 1885. Si deve a Friedemann⁽³⁾ uno studio più completo e più dettagliato sulla distribuzione della nebulosità in Italia, e difatti egli prese in esame le osservazioni rilevate in 140 città; però mentre per alcune città l'A. esaminò le osservazioni raccolte nel periodo 1879-1906, per altre considerò il periodo 1892-1896, e per altre le osservazioni estese fino al 1907. I valori così ottenuti hanno permesso di indicare, in un modo più completo di quello che non sia stato fatto fin'oggi, la distribuzione della nebulosità per mesi e per anno; ma siamo lontani dal considerare esaurito l'argomento, inquantochè i periodi presi in esame sono diversi e, come giustamente notò l'A., non si poterono ridurre ad una medesima epoca. E tanto più che gli eminenti studiosi Cantoni⁽⁴⁾, De Marchi⁽⁵⁾ e Roster⁽⁶⁾ occupatisi in modo particolare del clima dell'Italia, si limitarono a dare cenni sommarii. Qualche anno prima che venisse alla luce lo studio del Friedemann, la Sezione climatologica del R. Ufficio centrale di meteorologia in Roma aveva iniziato un esame delle numerose osservazioni nefoscopiche raccolte in Italia e in una Memoria, che presto sarà pubblicata negli Annali di meteorologia, sarà dato ampio e minuto conto del materiale di osservazioni finora raccolto; ed è sembrato più adatto, per uno studio generale della nebulosità in Italia, sottoporre ad esame un periodo di anni ugualmente esteso per le diverse località, e precisamente il periodo 1891-1910.

(1) Teisserenc de Bort., *Distribution de la nebulosité à la surface du globe.* Annales du Bureau central météorologique de France, vol. IV, 1884.

(2) Elfert P., *Die Bewölkung in Mitteleuropa mit Einschluss der Karpotenländer.* Petermanns Mitteilungen, 36 Band., 136-145, 1890.

(3) Friedemann I., *Bewölkung und Sonnenschein des Mittelmeergebietes.* Archiv der deutschen Seewarte, XXXV: Jahrgang, 1913.

(4) Cantoni P., *Il clima d'Italia*, estratto dal giornale: L'Italia agricola, Milano, 1881.

(5) De Marchi L., *Il clima d'Italia. La terra* di G. Marinelli, vol. IV.

(6) Roster G., *Climatologia dell'Italia.* Torino, 1909.

In riguardo alla distribuzione della nebulosità per stagioni, il Friedemann non se ne occupa, e nei vari trattati di climatologia si trovano notizie limitate. De Marchi nota come la nebulosità settentrionale vari in inverno da 50 a 60 %, nell'estate da 30 a 40 %, e nell'Italia meridionale da 20 a 30 %. Parlando delle particolarità climatiche delle singole regioni, nota come in Lombardia, mentre al piano la stagione più serena è l'estate e la più nuvolosa l'inverno, nella regione dei laghi è invece sereno anche l'inverno e nuvoloso l'autunno. Roster dice che la stagione più nuvolosa è l'inverno, e la maggiore serenità si verifica nell'estate. Egli aggiunge che a questa regola generale fa eccezione però la regione subalpina, dove la primavera è più nuvolosa dell'inverno. Nella regione alpina e nella valle del Po si notano, durante l'anno, due massimi e due minimi: i due massimi nelle stagioni medie, primavera e autunno; i due minimi nell'estate e nell'inverno, col minimo dei minimi in estate. Il Roster nota ancora come la distribuzione stagionale della nebulosità si comporti in modo diverso nei luoghi continentali e nei luoghi marittimi; così, mentre a Udine la nebulosità risulta presso a poco distribuita nella medesima misura nelle quattro stagioni, a Palermo grande è la differenza fra l'estate e l'inverno, e piccola fra le stagioni medie.

Con la presente Nota ci proponiamo di rendere più particolareggiata la distribuzione stagionale di un sì interessante elemento climatico; e a tale intento diamo conto dei valori spettanti ai quattro aggruppamenti stagionali

$$\left(J = \frac{D + G + F}{3}, P = \frac{M + A + M}{3}, E = \frac{G + L + A}{3}, A = \frac{S + O + N}{3} \right)$$

utilizzando i valori mensili dati nel su accennato studio (in corso di stampa) per 132 città. L'unita tabella contiene tali elementi per le diverse città disposte per latitudine decrescente.

DISTRIBUZIONE DELLA MEDIA ANNUA DELLA NEBULOSITÀ.

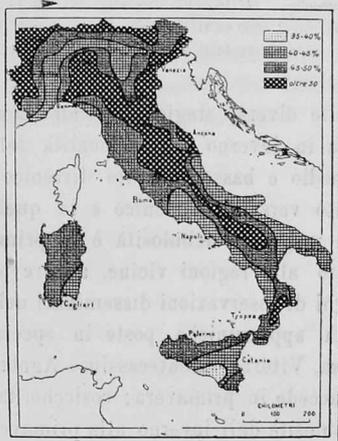


FIG. 1.

DISTRIBUZIONE DELL'AMPLITUDINE ANNUA.

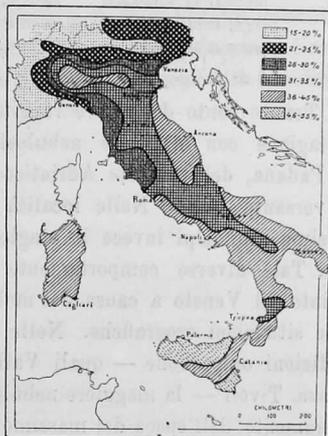


FIG. 2.

Nebulosità a seconda delle stagioni meteorologiche

CITTÀ	CITTÀ			CITTÀ	CITTÀ			CITTÀ	CITTÀ										
	Inverno	Primavera	Estate		Inverno	Primavera	Estate		Inverno	Primavera	Estate	Inverno	Primavera	Estate					
Auronzo	40	53	49	44	Piacenza	57	49	33	54	Scandicci	54	50	30	45	Benevento	66	58	31	51
Stelvio	41	57	59	59	Moncalieri	43	51	42	54	Pisa	54	52	31	47	Caserta	48	47	22	39
Sondrio	36	47	38	45	Asti	45	44	33	50	Vallombrosa	56	58	39	52	Montevergine	68	56	32	53
Belluno	53	67	62	59	Alessandria	52	41	25	50	Urbino	62	59	34	57	Avellino	6	52	26	43
Domodossola	41	54	47	51	Ferrara	61	55	38	55	Ancona	73	61	42	63	Napoli	50	47	22	39
Udine	53	61	48	51	Parma	60	55	38	57	Livorno	55	54	35	49	Portici	52	47	23	42
Conegliano	45	52	40	43	Novi Ligure	52	44	33	53	Castelnuovo G.	51	53	37	46	Torre del Greco	47	40	15	34
Varallo	38	54	47	51	Correggio	54	50	33	48	Arcevia	60	52	32	55	Ischia	53	47	23	40
Como	42	49	39	49	Bra	48	51	41	55	Iesi	61	51	34	54	Sassari	62	57	31	53
Valdobbia	42	62	61	53	Reggio Emilia	60	53	38	55	Arezzo	55	54	33	49	Potenza	69	62	36	55
Oderzo	50	55	42	50	Modena	63	56	39	56	Siena	53	50	27	44	Caggiano	62	52	28	45
Bassano	42	48	37	43	Fossano	47	55	46	56	Massa Marittima	52	52	31	46	Castellaneta	51	47	22	42
Bergamo	52	53	45	57	Bologna	55	49	32	50	Macerata	58	50	32	51	Deserto M. L.	56	53	27	45
Picco S. Bern.	39	51	44	46	Genova	52	57	44	52	Fermo	68	62	33	58	Pomarico	52	45	26	42
Treviso	56	58	44	52	Ravenna	58	44	24	48	Camerino	67	60	34	58	Lecce	57	43	21	45
Salò	45	51	38	43	Cuneo	39	50	42	52	Perugia	59	58	33	52	Montemurro	59	53	29	46
Biella	37	47	39	46	Savona	42	46	33	42	Pienza	64	65	45	57	Gallipoli	54	44	19	41
Vicenza	50	50	37	48	Chiavari	48	49	33	45	Ascoli P.	53	49	25	45	Cosenza	58	42	20	41
Brescia	51	51	37	51	Bargone	40	40	26	38	Teramo	56	50	31	51	Tiriolo	67	66	43	54
Novara	51	48	32	47	Sestola	51	55	44	55	Viterbo	53	54	34	51	Cagliari	54	47	17	44
Spinea	54	56	38	50	Forlì	62	55	38	57	Chieti	52	46	30	46	Pizzo	56	45	31	38
Milano	62	57	46	61	Cesena	57	47	30	52	Aquila	58	55	33	50	Tropea	58	52	31	46
Desenzano	46	45	31	44	Spezia	45	47	23	42	Avezzano	47	45	24	41	Oppido M.	61	53	31	49
Verona	52	48	34	48	Alassio	39	42	27	37	Tivoli	52	54	28	45	Messina	62	50	25	47
Venezia	63	60	48	59	Pistoia	56	57	37	52	Roma	56	54	28	48	Reggio Calabria	61	48	20	45
Padova	55	54	39	51	Pesaro	62	51	30	54	Agnone	57	50	33	50	Palermo	64	51	21	47
Vigevano	54	48	34	52	Pescia	54	57	34	50	Velletri	59	48	19	40	Trapani	70	57	22	54
Pavia	62	54	40	60	Porto Maurizio	42	41	32	42	Ceccano	56	56	29	49	Riposto	53	46	19	46
Mantova	52	39	25	45	Prato	37	57	36	50	M. Cassino	51	53	30	44	Catania	53	46	20	46
Mirandola	58	47	30	48	Lucca	55	56	34	51	Foggia	64	52	31	50	Caltanissetta	58	37	10	37
Cremona	62	55	41	58	Sant'Agata	56	47	27	51	Roccamonfina	47	48	23	37	Girgenti	60	49	21	47
Torino	48	51	43	54	Camaldoli	69	67	45	63	Elena	53	49	21	42	Mineo	46	37	14	35
Rovigo	66	57	45	58	Firenze	56	54	32	48	Bari	60	48	25	46	Siracusa	61	53	25	53

Tenuto conto del valore raggiunto nelle diverse stagioni, notiamo come la stagione con maggiore nebulosità cada in inverno per le località della val Padana, del versante Adriatico, del medio e basso versante tirrenico e del versante Jonico. Nelle località dell'alto versante tirrenico e in quelle prossime alle Alpi invece la stagione con maggiore nebulosità è la primavera. Tale diverso comportamento rispetto alle regioni vicine, appare più distinto sul Veneto a causa dei molti luoghi di osservazioni disseminati nelle varie situazioni orografiche. Nelle località appenniniche poste in speciali condizioni orografiche — quali Vallombrosa, Viterbo, Montecassino, Agnone, Pienza, Tivoli — la maggiore nebulosità succede in primavera; cosicché, tale spostamento dell'epoca del massimo di nebulosità dall'inverno alla primavera

può interpretarsi con una maggiore facilità che offrono i rilievi alla condensazione del vapore d'acqua. Le località alpine quali Stelvio, Auronzo, Valdobbia, Domodossola, hanno il massimo di nebulosità in estate, epoca in cui vengono a intensificarsi le correnti ascendenti sulla molto riscaldata val Padana. Passando a considerare la stagione con minore nebulosità, notiamo che essa suole essere l'inverno per le regioni alpine o per quelle poste sotto la diretta influenza di tali sistemi orografici, e l'estate per il rimanente. Le stagioni intermedie, primavera e autunno, mostrano un andamento non ovunque uniforme.

Se consideriamo la successione delle diverse stagioni a seconda della maggiore nebulosità, notiamo come per le località dell'Italia superiore prossime alla catena degli Appennini, per quelle situate al centro della val Padana e per quelle prospicienti al versante del medio Adriatico, le stagioni si succedono in quest'ordine: inverno, autunno, primavera, estate.

Per le località settentrionali e centrali sottoposte alle influenze orografiche si ha la seguente successione: primavera, inverno, autunno, estate; oppure: primavera, autunno, inverno, estate. Per le regioni meridionali, situate lungo la dorsale appenninica o costiere, abbiamo invece la successione: inverno, primavera, autunno, estate. A tale distribuzione generale fanno eccezione alcune località, invero limitate, ove due stagioni vicine hanno il medesimo valore. Adunque in linea generale abbiamo un andamento stagionale che ricorda all'ingrosso quello indicato dalle osservazioni pluviometriche, ma se ne discosta un po' per le località settentrionali e specialmente per quelle della valle Padana. Ricordiamo che quivi le piogge presentano due massimi annuali in primavera e in autunno, mentre nel caso della nebulosità l'autunno si presenta con maggiore nebulosità di quanto si riscontra in primavera e si discosta poco di quanto si nota in inverno.

Completiamo le notizie fin'ora esposte con l'esame della distribuzione annuale, i di cui valori, qui appresso riportati, sono stati ottenuti effettuando la media delle cifre relative alle stagioni. E facciamo anche seguire i valori dell'amplitudine ossia della differenza tra il valore del mese più nuvoloso e quello del mese più sereno.

Nebulosità annua e amplitudine annua

CITTÀ	Anno	Amplitudine	CITTÀ	Anno	Amplitudine	CITTÀ	Anno	Amplitudine	CITTÀ	Anno	Amplitudine	CITTÀ	Anno	Amplitudine
Auronzo	47	28	Pavia	54	36	Cesena	47	37	Perugia	52	31	Potenza	56	42
Stelvio	52	23	Mantova	40	37	Spezia	40	38	Pienza	58	30	Caggiano	47	42
Sondrio	42	14	Mirandola	46	37	Alassio	36	20	Ascoli	48	38	Castellaneta	40	36
Belluno	60	22	Cremona	54	32	Pistoia	51	27	Teramo	47	35	Deserto M. L.	45	38
Domodossola	48	17	Torino	49	21	Pesaro	49	43	Viterbo	48	30	Pomarico	42	31
Udine	53	21	Rovigo	57	32	Pescia	49	30	Chieti	43	32	Lecce	42	44
Conegliano	45	19	Piacenza	48	38	P. Maurizio	40	20	Aquila	49	33	Montemurro	47	38
Varallo	48	22	Moncalieri	49	20	Prato	50	33	Avezzano	39	33	Gallipoli	39	44
Como	45	20	Asti	43	24	Lucca	49	30	Tivoli	45	33	Cosenza	40	46
Valdobbia	55	27	Alessandria	42	42	Sant'Agata	45	42	Roma	47	36	Tiriolo	58	33
Oderzo	49	22	Ferrara	52	35	Camaldoli	61	35	Agnone	47	33	Cagliari	41	45
Bassano	42	16	Parma	52	33	Firenze	48	35	Velletri	39	37	Pizzo	40	40
Bergamo	53	24	Novi Ligure	46	38	Scandicci	45	37	Ceccano	48	36	Tropea	47	33
Picco S. Bern.	45	14	Correggio	46	30	Pisa	46	31	M. Cassino	45	34	Oppido M.	48	37
Treviso	52	23	Bra	49	23	Vallombrosa	51	27	Foggia	49	43	Messina	46	43
Salò	45	24	Reggio Emilia	52	34	Urbino	52	33	Roccamonfina	39	34	Reggio Calabria	43	49
Biella	42	15	Modena	53	33	Ancona	60	39	Elena	41	40	Palermo	46	50
Vicenza	46	21	Fossano	51	19	Livorno	43	30	Bari	45	44	Trapani	51	55
Brescia	43	24	Bologna	46	35	Castelnuovo G	47	25	Benevento	51	42	Riposto	41	40
Novara	44	34	Genova	51	19	Arcevia	50	39	Caserta	39	34	Catania	41	42
Spinea	50	25	Ravenna	43	44	Iesi	51	38	Montevergine	50	44	Caltanissetta	36	56
Milano	57	28	Cuneo	46	20	Arezzo	47	30	Avellino	45	43	Girgenti	44	53
Desenzano	42	27	Savona	41	17	Siena	44	35	Napoli	40	56	Mineo	43	37
Verona	45	31	Chiavari	44	23	Massa Marittima	46	32	Portici	41	37	Siracusa	48	46
Venezia	57	26	Bargone	36	23	Macerata	48	38	Torre Greco	34	38			
Padova	50	27	Sestola	51	18	Fermo	56	41	Ischia	41	35			
Vigevano	47	36	Forlì	53	39	Camerino	55	46	Sassari	51	39			

La figura 1^a indica la distribuzione geografica della nebulosità annua e risulta che la minima nebulosità risiede all'estremo del versante meridionale della Sicilia, e che valori più elevati, ma sempre nella categoria dei minimi, si riscontrano nelle località del versante orientale della Sicilia, della Sardegna e della penisola Salentina, mentre spostandosi verso nord si hanno valori via via crescenti che raggiungono cifre elevate lungo la dorsale appenninica, le Alpi e nella maggior parte della val Padana. Spostandosi dal centro della valle Padana verso le Alpi, si individualizzano zone di minore nebulosità, che scompaiono di mano in mano che ci avviciniamo alle alte cime; siffatte zone hanno valori poco diversi da quelli che si incontrano nelle città costiere delle località peninsulari. L'andamento di tali zone segue l'orografia della regione, cosicchè le troviamo più estese nella parte della val Padana che costituisce il passaggio dal Veneto all'Emilia.

L'alto e medio versante Adriatico hanno nebulosità superiore a quella che si nota nelle corrispondenti località del versante tirrenico; e specie la Li-

guria risalta per la minima nebulosità della riviera occidentale e di quella orientale, nebulosità che è quasi identica a quella che si riscontra nelle località marittime meridionali. Nel rimanente versante Adriatico e in quello Tirrenico predomina piuttosto uniformità, che perdura per tutto l'estremo peninsulare. La regione appenninica si mantiene costantemente con nebulosità superiore a quella delle corrispondenti località costiere. E infine in Sicilia al versante tirrenico deve attribuirsi nebulosità alquanto superiore a quella dei rimanenti versanti e specialmente del versante meridionale.

Seguendo la distribuzione dei valori relativi all'amplitudine (fig. 2^a), si ha come sulle regioni peninsulari e insulari, sul basso versante Adriatico e sul centro della val Padana, risiedano i più elevati valori. Dal centro della val Padana verso le regioni alpine si succedono zone con minore amplitudine, fino ai rilievi più elevati che divengono sede dei più piccoli valori. Nelle località peninsulari la regione appenninica si distingue per un'elevata amplitudine che raggiunge cifre poco diverse da quelle che si incontrano nella regione della valle Padana prossima alla centrale. I versanti Adriatico e Tirrenico presentano caratteri diversi, specie nelle alte e medie regioni; difatti, per il primo si hanno valori elevati sulle coste che divengono minori a misura che ci si avvicina alla catena degli Appennini, mentre sulle coste tirreniche si riscontrano minimi valori che divengono più elevati con l'avvicinarsi alla catena appenninica. È da rilevare la minima amplitudine della Liguria, e specialmente quella della riviera occidentale, che è quasi identica alla nebulosità dei luoghi alpini più elevati. Le rimanenti regioni dei due versanti hanno valori quasi identici fra di loro e piuttosto elevati.

Sul versante Jonico l'amplitudine si mantiene elevata; e tale rimane sul versante orientale siculo, mentre aumenta in Sardegna e sul versante tirrenico-siculo ove si riscontrano i valori più ragguardevoli.

Tenuto conto della quantità che la nebulosità raggiunge nell'anno e dell'amplitudine, sembra adunque che per l'Italia si possa procedere alla seguente distinzione in zone:

zona settentrionale	{	regione centrale regione prealpina regione alpina	zona tirrenica	{	regione superiore regione centrale regione inferiore
zona appenninica			zona jonica		
zona adriatica	{	regione superiore regione centrale regione inferiore	zona sicula	{	regione orientale regione occidentale

E riassumendo i caratteri delle singole zone, possiamo dire come nella zona settentrionale, la regione centrale ha elevata nebulosità e elevata amplitudine; la regione prealpina, minore nebulosità e minore amplitudine; la regione alpina elevata nebulosità e amplitudine inferiore a quella notata

nella regione precedente. Nella zona appenninica la nebulosità nell'anno è superiore a 50 %, e l'amplitudine oscilla da 31 % a 35 %. Nella zona adriatica la nebulosità raggiunge nelle regioni superiori e centrali valori superiori a 50 % mentre nelle regioni inferiori i valori variano da 40 a 45 %. L'amplitudine è elevata (da 46 a 55 %) nelle regioni centrali e inferiori, e da 26 a 35 % nelle alte regioni. Nella zona tirrenica le alte regioni rappresentate dalla Liguria, hanno minima nebulosità e minima amplitudine: le regioni centrali si differiscono dalle corrispondenti adriatiche per una minore nebulosità e minore escursione; e le regioni inferiori, pur avendo nebulosità quasi uguale a quella delle corrispondenti località adriatiche, hanno più intensa amplitudine annua. La zona jonica ha minima nebulosità ed elevata amplitudine; e tali particolarità si estendono per tutto il versante orientale siculo, mentre il versante siculo settentrionale possiede nebulosità più elevata e amplitudine annua più intensa; quivi notiamo i valori più ragguardevoli.

Fisiologia vegetale. — *Ricerche sull'azione di nitrati isolati sul periodo germinativo dell'Avena sativa* (1). IV Nota preventiva del dott. F. PLATE, presentata dal socio R. PIROTTA.

In tre Note precedenti (2) ho brevemente esposto i risultati ottenuti circa l'azione di nitrati solubili — appartenenti rispettivamente al I°, II°, III° e IV° gruppo del sistema periodico degli elementi — sul periodo germinativo dell'*Avena sativa*.

In quest'ultima Nota vengo ad esporre i risultati ottenuti con i nitrati Cr e U del VI° gruppo, con il nitrato di Mn del VII° gruppo, e quelli di Fe, Co, Ni dell'VIII° gruppo. In ultimo poi riepilogherò i risultati complessivi ottenuti per questa prima serie di ricerche.

Nitrato di cromo. — Il Cr, benchè presenti nel suo comportamento chimico molta analogia con il Mn, è stato oggetto di pochissime ricerche, fatta eccezione del bel lavoro del Koenig, il quale trovò che gli ioni del cromo agiscono nell'ordine $Cr^{2+} < Cr^{3+} < CrO_4^{2-}$, in cui vediamo come all'anione compete la funzione più nociva (3). Dalle mie ricerche risulta che il comportamento e l'azione specifica del Cr allo stato di ione trivalente si avvicinano moltissimo a quelli del manganese. Vi è inoltre da notare che il cromo anche si accumula allo stato ossido nella radice in maggior quantità; ma nel

(1) Lavoro eseguito nel R. Istituto Botanico di Roma.

(2) Vedi questi Rendiconti, vol. XXII, serie 5ª, 2° sem., II° fascic., pag. 598; 12° fascic., pag. 728, (1913); e vol. XXIII, 1° sem., fasc. 3°, (1914).

(3) Per mancanza di spazio, la media dei risultati ottenuti per il Cr e Mn è riportata nelle tabelle riassuntive finali della presente Nota.