

Progetto Manuzio



Giovanni Virginio Schiaparelli

Topografia e clima di Milano



www.liberliber.it

Questo e-book è stato realizzato anche grazie al sostegno di:

E-text

Editoria, Web design, Multimedia

<http://www.e-text.it/>

QUESTO E-BOOK:

TITOLO: Topografia e clima di Milano

AUTORE: Schiaparelli, Giovanni Virginio

TRADUTTORE:

CURATORE:

NOTE:

DIRITTI D'AUTORE: no

LICENZA: questo testo è distribuito con la licenza
specificata al seguente indirizzo Internet:
<http://www.liberliber.it/biblioteca/licenze/>

TRATTO DA: Topografia e clima di Milano / G. V. Schiaparelli. - Milano :
Vallardi, 1881. - 45 p. ; 23 cm. - Estr. da : Mediolanum.

CODICE ISBN: informazione non disponibile

1a EDIZIONE ELETTRONICA DEL: 29 settembre 2008

INDICE DI AFFIDABILITA': 1

0: affidabilità bassa

1: affidabilità media

2: affidabilità buona

3: affidabilità ottima

ALLA EDIZIONE ELETTRONICA HANNO CONTRIBUITO:

Giampiero Barbieri, robybu@libero.it

REVISIONE:

Gianluigi Trivia, gianluigitrivia@yahoo.it

PUBBLICAZIONE:

Catia Righi, catia_righi@tin.it

Informazioni sul "progetto Manuzio"

Il "progetto Manuzio" è una iniziativa dell'associazione culturale Liber Liber. Aperto a chiunque voglia collaborare, si pone come scopo la pubblicazione e la diffusione gratuita di opere letterarie in formato elettronico. Ulteriori informazioni sono disponibili sul sito Internet: <http://www.liberliber.it/>

Aiuta anche tu il "progetto Manuzio"

Se questo "libro elettronico" è stato di tuo gradimento, o se condividi le finalità del "progetto Manuzio", invia una donazione a Liber Liber. Il tuo sostegno ci aiuterà a far crescere ulteriormente la nostra biblioteca. Qui le istruzioni: <http://www.liberliber.it/sostieni/>

MEDIOLANUM

MEDIOLANUM

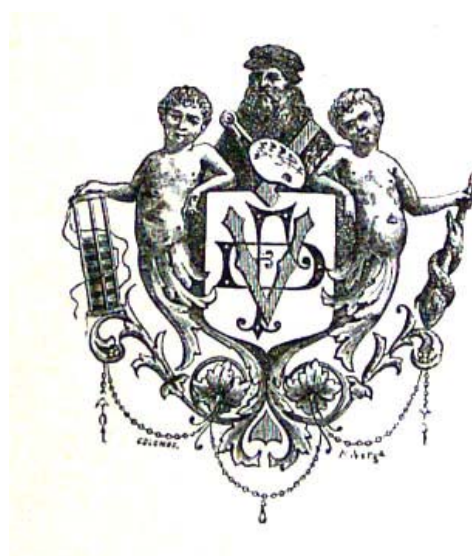
SCHIAPARELLI - BIGNAMI

ZAMBELLI - ZUCCHI - BOITO - CHIRTANI

BAZZERO - GHIRON - CORNALIA - VITALI - SEBREGONDI

EDWART - FILIPPI - PAPA

VOL. I.



CASA EDITRICE
DOTTOR FRANCESCO VALLARDI

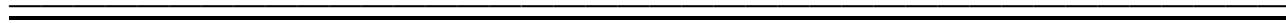
BOLOGNA — MILANO — NAPOLI
1881

(Edizione distinta)

NEL NOME
DEI COMUNI DOLORI
E DELLE SPERANZE COMUNI
MILANO
STRINGEVA UN GIORNO LA DESTRA
ALLE CITTA SORELLE
OGGI
ALLA MOSTRA NAZIONALE
AFFERMA CON ESSE ESULTANDO
NEL NOME
DELLA SCIENZA DELL'ARTE E DELL'INDUSTRIA
LA NUOVA VITA D'ITALIA

V MAGGIO

MDCCLXXXI



L'idea dell'Opera ch'io presento mi fu suggerita dal libro **Milano ed il suo territorio**, che in occasione del VI Congresso dei dotti usciva nel 1844 in questa stessa città, che oggi, liberata dal giogo straniero, invita alle nobili gare della scienza, dell'arte e dell'industria tutte le Città d'Italia.

Accolto favorevolmente il disegno di quest'Opera da una schiera di valenti scrittori, ai quali m'è caro professare la mia gratitudine per il concorso e pei consigli preziosi ch'io m'ebbi da essi, s'andò allargando mano mano, per modo che il lavoro, anzi che in un solo, dovette essere ripartito in ben tre volumi, che l'angustia del tempo mi vieta di pubblicare contemporaneamente.

Sono lieto per altro di poter affermare, che, non più tardi del 15 del corrente, terrà dietro a questo primo volume il secondo ed a brevissimo intervallo il terzo, già composti per intero e pronti per la stampa.

Il Municipio, che teneva ordinati i materiali per un lavoro *Studi statistici sul movimento economico-sociale della Città di Milano*, pensò d'affidarne a me la pubblicazione, perché servisse come di documento e d'illustrazione ai tre precedenti volumi.

Per tal guisa l'Opera ritrarrà pienamente la vita sociale, economica, letteraria ed artistica della Città di Milano: nè per questi, dirò così, brevi respiri, nella pubblicazione di un'Opera di tanta importanza, sarà per venirmi meno, lo spero, il pubblico favore.

5 Maggio 1881.

L'EDITORE.

TOPOGRAFIA E CLIMA

I. POSIZIONE GEOGRAFICA. — La città, di Milano è collocata quasi nel centro della pianura del Po. Il suo orizzonte domina tutte le Alpi occidentali e settentrionali fino ai monti del Trentino e di Verona, e tutto l'Appennino fino al monte Cimone, che sovrasta a Pistoja. Fra il monte Cimone e il monte Baldo di Verona la veduta si estende liberamente a levante verso l'Adriatico e non è limitata che dalla curvità della superficie terrestre.

La posizione geografica di Milano si suole riferire all'aguglia principale del Duomo, che ne è il punto più cospicuo, ed occupa nella città una posizione quasi esattamente centrale. Gli elementi di questa posizione sono:

Latitudine boreale $45^{\circ} 27' 33''$.

Longitudine Est da Parigi $6^{\circ} 51' 23''$.

Altitudine del suolo sul mare 120 metri.

La longitudine Ovest da Roma (Cupola di S. Pietro) è $3^{\circ} 15' 40''$, la differenza dei meridiani in tempo importa pertanto 13 minuti e 3 secondi, di cui gli orologi regolati sul tempo medio di Milano debbono esser in ritardo sugli orologi regolati al tempo medio di Roma.

Quando a Milano succede il mezzodì medio si hanno le seguenti ore di tempo medio nei luoghi della terra qui sotto indicati:

	o.	m.	s.		o.	m.	s.	
Parigi	11.	32.	36	ant.	Vienna	0.	28.	46 pom.
Londra	11.	22.	52	—	Costantinopoli	1.	19.	11 —
Lisbona	10.	46.	54	—	Cairo	1.	28.	17 —
Rio-Janeiro	8.	30.	40	—	Calcutta	5.	16.	36 —
Washington	5.	44.	46	—	Peking	7.	9.	11 —
S. Francisco	3.	13.	35	—	Tokei (Jeddo)	8.	42.	0 —
Honolulu	0.	51.	54	—	Melbourne	9.	3.	10 —

Qualche volta s'indica la posizione di Milano con quella del suo Osservatorio astronomico, che sta nel Palazzo di Brera. La latitudine di questo punto, e propriamente del centro della cupola del grande Refrattore equatoriale è $45^{\circ} 27' 59''$, la sua longitudine Est da Parigi $6^{\circ} 51' 14''$. Il luogo dove si fanno le osservazioni meteorologiche è alto 147^m , 11 sopra il livello del mare Adriatico; la quale indicazione propriamente si riferisce al livello del pozzetto del barometro principale.

In questa latitudine il giorno più lungo (tenuto conto della refrazione atmosferica e del semidiametro solare) è di ore 15 e minuti 38: il più breve di ore 8, minuti 39. Il crepuscolo più lungo avviene al solstizio d'estate e dura due ore e mezzo: il più breve succede intorno al 4 di marzo e al 9 di ottobre e dura un'ora e mezzo circa.

Tavola della durata del giorno e dei crepuscoli nel clima di Milano.

		Durata del giorno		Durata del crepuscolo				Durata del giorno		Durata del crepuscolo	
		o.	m.	o.	m.			o.	m.	o.	m.
Gennajo	1	8.	41	1.	50	Luglio	1	15.	33	2.	34
	16	9.	44	1.	48		16	15.	14	2.	28
Febbrajo	1	9.	40	1.	46	Agosto	1	14.	42	2.	13
	16	10.	24	1.	42		16	14.	2	1.	59
Marzo	1	11.	44	1.	37	Settembre	1	13.	14	1.	51
	16	11.	51	1.	44		16	12.	28	1.	46
Aprile	1	12.	42	1.	49	Ottobre	1	11.	40	1.	41
	16	13.	29	1.	52		16	10.	54	1.	37
Maggio	1	14.	14	2.	1	Novembre	1	10.	6	1.	44
	16	14.	50	2.	9		16	9.	26	1.	46
Giugno	1	15.	22	2.	19	Dicembre	1	8.	55	1.	47
	16	15.	36	2.	35		16	8.	40	1.	50

La lunghezza del pendolo semplice a secondi in Milano è di 933^{mm} , 55, la costante della gravità è di 9^{m} , 806, ed i gravi lasciati cadere nel vuoto descrivono nel primo minuto secondo 4^{m} , 903.

Adottando le dimensioni del globo terrestre stabilite da Bessel, la distanza rettilinea di Milano dal centro della terra sarebbe di chilometri $6366 \frac{2}{3}$. La sua distanza dall'asse di rotazione della terra o, in altri termini, il raggio del parallelo terrestre che passa per Milano è di chilometri 4480. La velocità della rotazione diurna terrestre su questo parallelo è di 326 metri per ogni minuto secondo.

A cagione della forma schiacciata del globo terrestre la linea verticale, indicata dal filo a piombo (o dal livello delle acque stagnanti) non passa, col suo prolungamento inferiore, pel centro della Terra, ma incontra l'asse di questa in un punto compreso fra il centro ed il polo antartico, ad una distanza dal centro che per Milano è di $30 \frac{1}{2}$ chilometri. E pertanto la linea condotta dal centro della Terra ad un punto della superficie e prolungata all'insù non coincide colla verticale e non accenna allo zenit; ma è diretta ad un punto del cielo posto $11', 31''$ al sud del nostro zenit.

II. TOPOGRAFIA. — I due punti fondamentali della topografia della città di Milano sono l'aguglia principale del Duomo e nella specola astronomica un punto, che coincide al centro della cupola del grande Refrattore già indicata. Ambidue questi sono punti di primo ordine nella rete trigonometrica principale. Dalle misure di questa triangolazione risulta, che la linea retta congiungente que' due punti è di metri 820,84; che l'angolo di quella linea colla meridiana nella Specola è di $13^\circ 54'$, contati da mezzodi verso levante. Sopra questa linea come base l'astronomo Roberto Stambucchi negli anni 1843-44 costruì una serie di triangoli, mediante la quale fu determinata, rispetto al Duomo ed alla Specola, la posizione di un certo numero di punti principali della città.

Immaginando condotta per l'asse della cupola del Duomo la meridiana (o la linea Nord-Sud) e la perpendicolare alla meridiana (cioè la linea Est-Ovest); la posizione di un altro punto della città può definirsi, assegnando di quanti metri tal punto dista dalla meridiana verso Est o verso Ovest, e di quanto dista dalla perpendicolare verso Nord o verso Sud. In altri termini, basta indicare di quanti metri quel punto è più orientale o più occidentale del Duomo e di quanti metri è più settentrionale o più australe. Quelle due linee dividono l'area della città in quattro regioni, che dalla loro posizione rispetto al Duomo si possono chiamare regioni del Nord-Est, del Sud-Est, del Sud-Ovest e del Nord-Ovest. Per ciascuna delle quattro regioni si danno qui le distanze di alcuni punti più importanti dalla meridiana e dalla perpendicolare del Duomo, secondo le accennate misure di Stambucchi⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Per maggior informazione veggasi la memoria originale di Stambucchi, *Triangolazione della città di Milano e*

INDICAZIONE DEI PUNTI		DISTANZA IN METRI	
		dalla meridiana del Duomo	dalla perpendicolare alla meridiana
		m.	m.
Regione Nord-Est	Campanile di S. Angelo	99,7	1314,1
	Campanile di S. Francesco di Paola	139,1	653,5
	Lanterna dell'Ergastolo di Porta Nuova	179,0	1382,1
	Belvedere del Museo civico	371,2	1123,8
	Campanile di S. Babila	517,3	323,3
	Campanile di S. Damiano	707,4	308,5
	Cupola di S. Maria della Passione	943,9	121,7
	Cupola di S. Francesca fuori P. Orientale	1305,5	1391,6
Regione Sud-Est	Campanile di S. Gottardo	12,7	156,7
	Cupola di S. Nazaro grande	44,9	624,9
	Campanile di S. Antonio	156,0	325,7
	Campanile di S. Stefano	292,1	235,6
	Campanile di S. Barnaba	569,4	504,6
	Campanile di S. Pietro in Gessate	759,4	108,8
	Cupola al Foppone dell'Ospitale	1040,9	488,5
Regione Sud-Ovest	Campanile di S. Eufemia	272,2	732,7
	Torre di S. Giovanni in Conca	283,3	340,9
	Campanile di S. Satiro	302,1	152,2
	Cupola di S. Alessandro	390,9	360,1
	Cupola di S. Sebastiano	456,6	219,7
	Campanile di S. Sepolcro	510,5	125,6
	Torre Soncino-Stampa	712,3	431,1
	Cupola di S. Lorenzo	770,2	664,6
	Campanile di S. Eustorgio	784,1	1115,8
	Cupola di S. Ambrogio	1239,6	183,9
Campanile di S. Vittore al Corpo	1728,3	206,7	
Regione Nord-Ovest	Cupola di S. Fedele	12,9	299,2
	Specola Astronomica, punto trigonometrico	197,1	796,8
	Campanile di S. Marco	206,9	1029,3
	Cupola di S. Giuseppe	222,8	481,5
	Torre di città, piazza Mercanti	299,8	91,1
	Campanile dell'Incoronata	401,0	1697,2
	Campanile di S. Maria del Carmine	448,4	720,7
	Campanile di S. Maria Segreta	511,0	78,0
	Cupola di S. Maria alla Porta	804,3	146,1
	Arco della Pace, statua della Vittoria	1523,7	1280,3
Cupola di S. M. delle Grazie	1605,3	193,3	

Coll'ajuto della Tabella precedente sarà facile dedurre la distanza rettilinea e la direzione di qualunque dei punti accennati rispetto al Duomo. Egualmente sarà facile derivare la distanza rettilinea di due punti fra loro e la direzione della retta che li congiunge, rispetto ai punti cardinali. Dati questi, che possono servire di base a nuovi rilevamenti, od all'orientamento di rilievi già eseguiti.

III. TEMPERATURA. — Le osservazioni di temperatura, come quelle degli altri elementi del clima, hanno cominciato a Milano nel 1763, e se ne ha oggi una serie non interrotta di 118 anni. Queste osservazioni furono sempre eseguite nel palazzo di Brera in contiguità alla specola astronomica e ad un'altezza considerabile sopra il livello del suolo. Pertanto le indicazioni che riferiremo circa la temperatura di Milano possono riguardarsi come esatte soltanto pel luogo e nelle circostanze in cui furono fatte le osservazioni. In un altro luogo della città o fuori di essa, e ad una elevazione diversa dal livello del suolo si sarebbero ottenuti risultamenti alquanto diversi. Egli è certo che cifre sicure sulla meteorologia di Milano non potranno ottenersi fintantoché, in un luogo libero in aperta campagna e a poca distanza dal suolo, non si avrà una stazione meteorologica costrutta e disposta secondo le regole della scienza moderna, non collocata, come l'attuale stazione di Brera, a 26 metri dal livello del suolo e non esposta all'influsso termico di vasti edificii ed alla radiazione di più miglia quadrate di tetti. Fatte queste riserve, ecco i risultati principali che si sono ottenuti combinando insieme le osservazioni di molti anni. Avvertiamo che i gradi sono sempre centigradi ⁽²⁾; che il segno + indica la temperatura sopra il punto del gelo, e il segno — la temperatura sotto il medesimo punto o (come impropriamente si dice, i *gradi di freddo*).

La temperatura media annuale a Milano è di +12°,24; nella lunga serie di 118 anni, non si ha alcun indizio sicuro che essa sia andata crescendo o diminuendo. La sua distribuzione secondo i mesi è come qui sotto:

Temperatura media dei Mesi.

Gennajo.....	+ 0°,52		Luglio.....	+23°,45
Febbrajo.....	+ 3,21		Agosto.....	+ 22,01
Marzo.....	+ 7,32		Settembre.....	+ 18,38
Aprile.....	+ 12,23		Ottobre.....	+ 12,64
Maggio.....	+ 16,93		Novembre.....	+ 6,31
Giugno.....	+ 21,07		Dicembre.....	+ 1,96
Estate.....			+21°,90	
Autunno.....			+ 8,79	
Inverno.....			+ 2,78	
Primavera.....			+ 15,21	

Ricerche più esatte fatte per i singoli giorni dell'anno hanno dimostrato, che la minima temperatura diurna ha luogo a Milano fra l'11 e il 12 gennajo (+ 0°,23); la massima il 20 luglio (+ 23°,69). Tali sono le medie normali della giornata più calda o della giornata più fredda dell'anno.

⁽²⁾ Volendo ridurre in gradi Réaumur la temperatura espressa in centigradi, bisogna diminuire questa di 1/5; così 22°,75 centigradi equivalgono a gradi Réaumur

$$22°,75 - \frac{22°,75}{5} = 22°,75 - 4°,55 = 18°,20 \quad R.$$

Per ridurre in centigradi la temperatura espressa in gradi Réaumur bisogna aumentare questi della loro quarta parte. Così 18°,20 R equivalgono a centigradi

$$18°,20 + \frac{18°,20}{4} = 18°,20 + 4°,55 = 22°,75 \quad C.$$

La differenza fra la media del mese più caldo e quello del mese più freddo è di 22°,93 o, in numero rotondo, di 23 centigradi. Questo numero caratterizza il limite entro cui normalmente si mantengono gli eccessi di caldo e di freddo ed è tanto maggiore quanto più il clima è eccessivo. Come termini di confronto riferiamo qui le temperature medie, quelle del mese più caldo e del mese più freddo, e la differenza fra questi due mesi per alcune località più importanti, estraendone i dati dalle Tavole di temperatura del professore Dove.

NOME DELLA STAZIONE	Temperatura media annuale	TEMPERATURA		DIFFERENZA
		del mese più caldo	del mese più freddo	
Milano	+12°,2	+23°,4	+ 0°,5	22°,9
Torino	+ 11,7	+ 22,9	- 0,6	23,5
Padova	+ 12,9	+ 23,6	+ 2,0	21,6
Bologna	+ 14,3	+ 25,9	+ 2,1	23,8
Firenze	+ 15,1	+ 25,0	+ 5,1	19,9
Roma	+ 15,9	+ 24,4	+ 7,2	17,2
Catania	+ 19,6	+ 30,2	+ 9,6	20,6
Messina	+ 18,7	+ 26,1	+ 12,4	13,7
Ginevra	+ 11,5	+ 22,1	- 0,5	22,6
Marsiglia	+ 14,1	+ 25,9	+ 4,6	21,3
Parigi	+ 10,8	+ 18,8	+ 1,9	16,9
Cracovia	+ 8,4	+ 19,5	- 4,5	24,0
Vienna	+ 10,6	+ 21,5	- 1,5	23,0
Berlino	+ 9,0	+ 18,7	- 2,4	21,1
Bruxelles	+ 10,4	+ 18,0	+ 1,9	16,1
Londra	+ 10,5	+ 17,6	+ 3,0	14,6
Dublino	+ 9,5	+ 16,0	+ 3,6	12,4
Stockolm	+ 5,7	+ 17,5	- 4,3	21,8
Christiania	+ 5,3	+ 16,2	- 6,2	22,4
Kiew	+ 6,9	+ 19,4	- 6,5	25,9
Orenburgo	+ 3,2	+ 21,1	- 16,8	37,9
Tobolsk	+ 0,2	+ 20,0	- 19,7	39,7
Nercinsk	- 4,3	+ 17,7	- 29,6	47,3
Jakutsk	- 11,4	+ 16,8	- 42,1	58,9

Dalla quale tabella si scorge, il nostro clima, per riguardo ad eccessi di temperatura, occupare una posizione intermedia tra i climi più costanti e i più eccessivi.

Le variazioni di temperatura, durante il periodo delle 24 ore, seguono a Milano le stesse leggi che negli altri luoghi della zona temperata. La variazione dal giorno alla notte è maggiore a ciel sereno che a cielo coperto, ed anche in generale più grande nell'estate che nell'inverno. Il massimo di temperatura succede di regola due o tre ore dopo mezzodì, il minimo al levar del sole o poco prima. Ecco su tale argomento indicazioni più precise riferentisi ai singoli mesi dell'anno. I tempi notati del massimo o del minimo sono tempi medi di Milano; per avere i tempi di Roma bisogna aggiungere 13 minuti.

Escursioni normali della temperatura per il giorno 15 di ciascun mese

MESE	Ora del minimo mattutino	Il minimo resta sotto la media della giornata di	Ora del massimo pomeridiano	Il massimo sorpassa la media della giornata di	Fra il mass. e il minimo avvi la differenza di
	o. m.		o. m.		
Gennajo	7, 8	1°,7	2, 14	2°,3	4°,0
Febbrajo	6, 30	2,2	2, 24	3,0	5,2
Marzo	5, 27	2,9	2, 39	3,5	6,4
Aprile	4, 46	3,4	2, 50	3,7	7,1
Maggio	4, 20	3,7	3, 0	3,9	7,6
Giugno	4, 1	4,0	3, 11	4,2	8,2
Luglio	4, 3	4,1	3, 20	4,4	8,5
Agosto	4, 30	3,9	3, 11	4,2	8,1
Settembre	5, 2	3,3	2, 56	3,7	7,0
Ottobre	3, 44	2,3	2, 30	3,1	5,6
Novembre	6, 27	1,8	2, 13	2,4	4,2
Dicembre	6, 58	1,5	2, 9	2,0	3,5

Alle ore nove di sera (tempo medio di Milano) la temperatura è generalmente poco diversa dalla media di tutte le 24 ore della giornata, sebbene di regola già sia di una piccola frazione di grado al di sotto di questa media.

I dati fin qui adottati si riferiscono all'andamento *normale* della temperatura così lungo la giornata, come lungo l'anno; il quale andamento è quello che si ricava combinando insieme le osservazioni di una lunga serie d'anni, ed eliminando così l'influsso di tutte le cause perturbatrici e di tutte le variazioni accidentali. Questo andamento però non si verifica mai in un determinato anno ed in un determinato giorno; esso è puramente ideale. L'andamento *vero* del termometro sempre differisce dall'andamento normale di una quantità più o meno grande, a seconda che l'atmosfera è più o meno disturbata; e la differenza può salire non di raro a 10 in 12 gradi nel nostro clima. Per esempio, discutendo le 365 temperature medie osservate nei singoli giorni dell'anno 1879, e confrontandole colle rispettive normali, si sono trovate:

fra	0° e 1°	75	differenze.
	1° e 2°	73	-
	2° e 3°	85	-
	3° e 4°	58	-
	4° e 5°	34	-
	5° e 6°	18	-
	6° e 7°	7	-
	7° e 8°	9	-
	8° e 9°	2	-
	9° e 10°	0	-
	oltre 10°	2	-
Somma		365	

In conseguenza di queste irregolarità avviene, che le escursioni estreme realmente osservate al termometro prendono un intervallo assai più grande che le escursioni medie o normali. Stando all'andamento normale, la più fredda temperatura dell'anno dovrebbe avere la mattina dell'11 gennajo poco prima del levar del sole, e questa temperatura dovrebbe essere di - 1°,4. La più alta temperatura dovrebbe aversi il 20 luglio a 3 ore, 20 minuti dopo mezzodì e questa dovrebbe essere di +27°,8. L'escursione totale o la differenza fra il più alto e il più basso stato termometrico di tutto

l'anno dovrebbe dunque essere non più di $29^{\circ},2$. Il vero stato delle cose si rileva invece dalla tavola contenuta nella pagina seguente, dove stanno registrate per gli ultimi 43 anni le massime e le minime temperature osservate in ciascun anno, e le date rispettivo ⁽³⁾.

Può dunque la massima temperatura annuale verificarsi in un intervallo estendentesi almeno dall'11 giugno fino al 20 agosto; e la minima può esser osservata qualche volta il 21 novembre, ed ancora il 17 febbrajo. La massima può variare fra $+ 31^{\circ},5$ e $+ 37^{\circ},7$; la minima fra $-2^{\circ},8$ e $-17^{\circ},2$. L'escursione possibile del mercurio lungo la scala termometrica può abbracciare almeno $37^{\circ},7 + 17^{\circ},2$ ossia $54^{\circ},9$. In una serie d'anni più lunga potrebbero questi limiti forse ancora allargarsi alquanto. Considerando attentamente la serie delle massime e delle minime qui sopra riferite, parrebbe che nei primi anni della serie le minime fossero alquanto più forti e le massime alquanto più moderate di quanto sia avvenuto più tardi. Tuttavia non è permesso di fondare alcuna induzione su questa particolarità, non essendo ben certo che essa non abbia a dipendere dalla diversità degli strumenti e del modo di osservare tenuto nelle diverse epoche dell'intervallo considerato.

⁽³⁾ Questo prospetto fu gentilmente composto per me dal sig. FORNIONI, addetto all'Osservatorio di Brera per la Meteorologia. Tutti gli altri dati relativi alla temperatura furono estratti dal lavoro del Prof. CELORIA *Sulle variazioni periodiche della temperatura nel clima di Milano* (Milano, Hoepli 1874), al quale rimandiamo chi desiderasse avere su questo argomento più estese e complete informazioni.

**Temperature estreme osservate nei singoli anni a Milano
dal 1838 al 1880.**

ANNO	DATA	massima	ANNO	DATA	minima	Differenza fra la massima e la minima
1838	19 luglio	+ 33°,0	1838	21 gennajo	-16°,2	49°,2
1839	15 luglio	+ 34,7	1839	3 febbrajo	- 12,2	46,9
1840	16 giugno	+ 32,0	1840	14 gennajo	- 7,7	39,7
1841	27 giugno	+ 32,5	1841	10 gennajo	- 10,7	43,2
1842	27 giugno	+ 31,7	1842	10 gennajo	- 11,5	43,2
1843	10 agosto	+ 33,9	1843	22 dicemb.	- 4,6	36,5
1844	24 giugno	+ 33,5	1844	7 dicemb.	- 11,6	45,1
1845	8 luglio	+ 35,6	1845	16 febbrajo	- 6,0	41,6
1846	25 luglio	+ 35,1	1846	16 dicemb.	- 10,8	45,9
1847	18 luglio	+ 34,1	1847	20 dicemb.	- 5,7	39,8
1848	29 luglio	+ 34,3	1848	5 febbrajo	- 11,6	45,9
1849	10 luglio	+ 34,5	1849	12 gennajo	- 8,6	43,1
1850	6 luglio	+ 33,6	1850	28 gennajo	- 10,9	44,5
1851	23 luglio	+ 31,5	1851	29 dicemb.	- 7,2	38,7
1852	17 luglio	+ 35,0	1852	6 gennajo	- 6,2	41,2
1853	30 luglio	+ 33,9	1853	29 dicemb.	- 12,0	45,9
1854	22 luglio	+ 33,6	1854	2 gennajo	- 12,1	45,7
1855	3 agosto	+ 34,3	1855	23 gennajo	- 17,2	51,5
1856	13 agosto	+ 34,0	1856	15 gennajo	- 8,3	42,3
1857	29 luglio	+ 35,6	1857	8 febbrajo	- 7,9	43,5
1858	14 giugno	+ 33,9	1858	10 gennajo	- 15°,7	49,6
1859	5 luglio	+ 36,1	1859	20 dicemb.	- 11°,7	47,8
1860	18 luglio	+ 33,3	1860	22 dicemb.	- 13,6	46,9
1861	13 agosto	+ 37,7	1861	19 gennajo	- 10,8	48,5
1862	21 luglio	+ 33,7	1862	11 febbrajo	- 8,7	42,4
1863	4 luglio	+ 36,1	1863	17 febbrajo	- 3,8	39,9
1864	1 agosto	+ 38,1	1864	17 gennajo	- 12,3	50,4
1865	20 luglio	+ 35,9	1865	22 gennajo	- 5,0	40,9
1866	16 luglio	+ 36,1	1866	21 novemb.	- 2,8	38,9
1867	23 luglio	+ 33,5	1867	4 gennajo	- 8,4	41,9
1868	26 luglio	+ 35,5	1868	13 gennajo	- 10,9	46,9
1869	31 luglio	+ 35,5	1869	24 gennajo	- 9,5	45,0
1870	11 luglio	+ 35,9	1870	4 dicemb.	- 7,8	43,7
1871	17 luglio	+ 36,3	1871	20 gennajo	- 9,9	46,2
1872	26 luglio	+ 34,8	1872	3 gennajo	- 8,5	43,3
1873	31 luglio	+ 36,8	1873	31 dicemb.	- 6,8	43,6
1874	4 luglio	+ 36,4	1874	24 dicemb.	- 9,2	45,6
1875	20 agosto	+ 34,5	1875	1 gennajo	- 9,2	43,7
1876	6 agosto	+ 34,7	1876	26 dicemb.	- 7,0	41,7
1877	10 giugno	+ 35,6	1877	24 gennajo	- 4,6	40,2
1878	23 luglio	+ 34,8	1878	24 dicemb.	- 10,0	44,8
1879	18 luglio	+ 36,3	1879	10 dicemb.	- 12°,0	48,3
1880	20 luglio	+ 36°,6	1880	25 gennajo	- 10,5	47,1

Ripetiamo che tutti questi dati valgono soltanto per caratterizzare la temperatura del luogo speciale dove è collocata la stazione meteorologica: luogo che non è il più favorevole per tal genere d'osservazioni. Un'altra località anche non molto lontana avrebbe dato risultati alquanto diversi. Nel 1878 si è fatto un esperimento di questo genere. In detto anno, il dott. G. B. Nolli ha avuto la compiacenza di fare, contemporaneamente col prof. Frisiani (che osservava in Brera), le notazioni della temperatura nel giardino della casa n. 2 di via Vigentina a poca altezza sul suolo, con un termometro verificato e collocato secondo le debite cautele. Ecco il quadro delle differenze medie mensili che si ottengono sottraendo i risultati di Brera da quelli di via Vigentina.

MESI	DIFFERENZA MEDIA DELLE OSSERVAZIONI FATTE A	
	9 ore antim.	1 1/2 pomerid.
Gennajo.....	- 0°,77	- 1°,19
Febbrajo.....	- 0,81	- 0,17
Marzo.....	- 1,41	+ 0,40
Aprile.....	- 0,14	- 0,22
Maggio.....	+ 1,45	+ 0,22
Giugno.....	+ 0,86	+ 0,31
Luglio.....	+ 1,48	+ 0,93
Agosto.....	+ 1,57	+ 1,00
Settembre.....	+ 1,25	+ 1,91
Ottobre.....	+ 0,38	- 0,21
Novembre.....	+ 0,17	+ 0,31
Dicembre.....	- 0,14	- 0,02

La temperatura pare dunque nella stazione di via Vigentina notevolmente più calda nell'estate e più fredda nell'inverno, che a Brera. Oltre alla diversità del luogo concorre probabilmente a questo anche la diversa altezza sul livello del suolo. La media annuale però differisce poco nei due luoghi, risultando di soli 0°,30 più elevata nella stazione di via Vigentina.

Nota è la diversità di temperie fra la pianura lombarda e la parte più abitata delle nostre Prealpi, specialmente la regione dei laghi. A documentare numericamente queste diversità si crede utile di trascrivere qui il confronto fra il clima di Milano e quello di Tremezzo (Lago di Como) istituito dall'accurato osservatore Bernardo Dürer sopra lo studio comparativo delle osservazioni da lui fatte alla Villa Sommariva negli otto anni 1858-65, e delle osservazioni contemporanee di Milano ⁽⁴⁾.

« La temperatura media annua della Tremezzina non differisce che poco da quella di Milano. Ma si rileverà dal confronto termometrico a prima vista la non piccola diversità di temperatura nei singoli mesi, da cui in generale risulta un clima più costante sul lago di Como, cioè nei mesi invernali meno freddo, nell'estate meno caldo di quello che non avvenga nella pianura Lombarda. Le medie mensili di 8 anni sono nella Tremezzina più (+) o meno (-) elevate che in Milano delle quantità qui sotto esposte:

Gennajo	+ 2°,89	|	Luglio	- 2°,54
Febbrajo	+ 1,68	|	Agosto	- 2,16
Marzo	- 0,12	|	Settembre	- 1,53
Aprile	- 1,10	|	Ottobre	- 0,50
Maggio	- 2,53	|	Novembre	+ 1,25
Giugno	- 1,94	|	Dicembre	+ 2,59

Dobbiamo inoltre accennare la grande differenza delle temperature minime assolute che ha luogo

⁽⁴⁾ Osservazioni meteorologiche fatte alla Villa Carlona sul lago di Como, memoria di Bernardo DÜRER. Milano 1867. Memorie della società italiana di scienze naturali. vol. 2.

fra Milano e la Tremezzina. Nell'ottennio 1858-65 la minima assoluta osservata a Milano fu di - 15,°8, mentre alla Villa Carlotta la temperatura minima assoluta fu di soli - 6°,3. La dolcezza del clima della Tremezzina si deve in primo luogo alla vicinanza del Lago, le cui acque anche negli inverni più freddi non discendono mai sotto + 5°, temperatura, che come è naturale, deve influire sugli strati inferiori dell'atmosfera; ed in secondo luogo alla posizione orografica, che contribuisce molto alla mitezza ed amenità di quella località, perché le montagne la difendono dal freddo vento del nord, mentre nell'estate l'atmosfera è rinfrescata dal continuo movimento dell'aria prodotto dalla stessa legge, che alle coste del mare cagiona giornalmente il vento marino e il vento di terra, che qui prendono nome di *Breva* e di *Tivano* ».

Una parte non piccola nella miglior temperie invernale dei colli prealpini ha anche il fenomeno dell'*inversione della temperatura*, in conseguenza del quale, nelle giornate calme d'inverno, gli strati inferiori dell'atmosfera si dispongono in equilibrio per modo che i più bassi siano i più freddi. Allora il *maximum* di temperatura non succede più, come in estate, a livello della pianura, ma a qualche decina o centinaio di metri d'altezza. Un tale equilibrio è molto durevole, quando non sia turbato da cause esterne come si è potuto verificare nello straordinario inverno 1879-80, in cui l'inversione della temperatura durò per parecchie settimane, producendo gravi danni alla vegetazione nelle regioni più basse.

IV. UMIDITÀ ATMOSFERICA. — L'umidità atmosferica si suole esprimere in due maniere. Prima si assegna indicando quanti grammi d'acqua allo stato di vapore trasparente esistono in un metro cubo dell'aria considerata: e questa dicesi misura *assoluta* dell'umidità ⁽⁵⁾. La quantità d'acqua così sospesa in un metro cubo d'aria non può crescere indefinitamente; ma per ogni data temperatura dell'aria vi è un limite, detto di *saturazione*, oltre il quale il vapore comincia a condensarsi sotto forma di nebbia o a depositarsi sui corpi circostanti sotto forma di rugiada. Il limite di saturazione è tanto più alto, quanto più elevata è la temperatura; e dalle sperienze dei fisici consta che un metro cubo d'aria può contenere

a	0° centigr	gr.
		4,8 di vapore
	10°	9,7 -
	20°	18,4 -
	30	33,4 -
	40	58,1 -

A questo limite di saturazione l'umidità dicesi *totale* o *completa* e non può crescer più oltre. Se l'aria non è satura, cioè non contiene tutto il vapore che potrebbe contenere, ma solo il 20 o 30 o 50 per cento, si dice che l'umidità è di 20° o di 30° o di 50°. Questa è la misura *relativa* dell'umidità, la quale indica non già la quantità d'acqua che l'aria realmente contiene, ma solo la proporzione per cento di quanto ne conterrebbe, se fosse satura alla medesima temperatura. Così quando l'aria a 0° di temperatura contiene, in un metro cubo, 2, 4 grammi d'acqua di vapore, l'umidità relativa è del 50 per cento o di 50°: perché infatti la stessa aria può contenerne fino 4, 8 grammi, cioè il doppio, quando è satura. Similmente l'aria a 30°, che contenga 16,7 grammi di vapore, ha ancora un'umidità relativa del 50 per cento; perché la stessa aria può contenere sino al doppio, cioè 33, 4 grammi quando è al punto di saturazione. Da questo si comprende, che tanto è umida relativamente l'aria nel primo caso, quanto nel secondo; sebbene nel secondo contenga quasi sette volte più acqua in un metro cubo, che nel primo caso. L'effetto fisiologico dell'umidità sui corpi organizzati dipende dalla maggiore o minor vicinanza al punto di condensazione o di saturazione, e pertanto la vera umidità, l'umidità *che si sente*, è l'umidità relativa, anzi che l'assoluta.

Premessi questi schiarimenti, sottoponiamo al lettore due tabelle fondate sul risultato medio di 30 anni di osservazione, da cui si possono facilmente dedurre colla semplice ispezione, quali sono

⁽⁵⁾ I meteorologi sostituiscono a questa l'indicazione, in fondo equivalente, della *tensione del vapore*, esprimendola in millimetri di pressione. Si ottiene questo numero di millimetri moltiplicando pel fattore costante 0,943 il numero dei grammi di acqua contenuti in un metro cubo d'aria.

le leggi che governano l'andamento normale dell'umidità così assoluta come relativa nel clima di Milano.

MESI	Umidità assoluta media dei mesi	UMIDITÀ ASSOLUTA A VARIE ORE DEL GIORNO (grammi d'acqua in un metro cubo d'aria)							
		mattina				pomeriggio			
		o. 3	o. 6	o. 9	o. 12	o. 3	o. 6	o. 9	o. 12
	gr.	gr.	gr	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.
Gennajo.....	4,6	4,4	4,3	4,3	4,7	5,0	4,8	4,6	4,5
Febbrajo...	5,0	4,7	4,6	4,8	5,2	5,5	5,4	5,2	5,1
Marzo.....	6,0	5,6	5,5	5,7	6,1	6,3	6,2	6,0	5,8
Aprile.....	7,8	7,4	7,3	7,7	8,0	8,1	8,1	7,9	7,6
Maggio.....	10,1	9,7	9,8	10,2	10,4	10,5	10,4	10,2	9,9
Giugno.....	12,5	12,1	12,1	12,7	13,1	13,2	13,0	12,8	12,4
Luglio.....	14,1	13,6	13,5	14,3	14,5	14,8	14,5	14,5	14,0
Agosto.....	14,0	13,6	13,2	14,0	14,4	14,6	14,3	14,3	14,1
Settembre....	12,1	11,6	11,2	12,0	12,3	12,4	12,2	12,2	11,9
Ottobre.....	9,3	9,1	9,0	9,5	10,0	10,2	9,9	9,8	9,4
Novembre...	6,7	6,1	6,1	6,2	6,6	6,8	6,6	6,5	6,3
Dicembre...	5,1	4,7	4,7	4,8	5,2	5,7	5,2	5,0	4,9

gr.
Media generale dell'anno 8,98

MESI	Umidità assoluta media dei mesi	UMIDITÀ ASSOLUTA A VARIE ORE DEL GIORNO (frazione percentuale dell'umidità di saturazione)							
		mattina				pomeriggio			
		o. 3	o. 6	o. 9	o. 12	o. 3	o. 6	o. 9	o. 12
	87°	89°	90°	89°	85°	82°	87°	89°	89°
Gennajo.....	87°	89°	90°	89°	85°	82°	87°	89°	89°
Febbrajo...	81	85	86	84	74	71	78	82	84
Marzo.....	73	80	82	76	66	61	66	74	77
Aprile.....	68	77	79	69	60	55	60	69	74
Maggio.....	68	76	79	69	59	55	60	70	76
Giugno.....	65	76	76	65	56	51	57	66	72
Luglio.....	63	74	73	64	53	49	53	64	70
Agosto.....	65	77	78	67	57	52	57	67	74
Settembre...	72	81	82	74	62	58	63	73	79
Ottobre.....	80	87	88	84	74	69	75	82	85
Novembre...	86	88	89	87	79	76	81	86	87
Dicembre...	88	90	90	89	84	82	86	89	89

Media generale dell'anno 74°,5

Si vede che l'andamento annuale dell'umidità assoluta segue molto dappresso quello della temperatura. L'esame di questo andamento giorno per giorno ha fatto vedere che la minima quantità di vapor acqueo, sospeso nell'atmosfera, corrisponde di regola al 13 di gennajo, e allora se ne hanno, per medio di tutta la giornata, 4,6 grammi per metro cubo d'aria. La massima quantità è nel giorno 30 di luglio o in quel torno e allora si hanno sul medio di tutta la giornata, 14,4 grammi per

metro cubo. Nondimeno l'aria nella seconda epoca è assai meno umida che nella prima, la più alta temperatura compensando non solo, ma superando l'effetto della maggior quantità di vapore. L'umidità assoluta poi si vede cambiare pochissimo nelle diverse ore del giorno, qualunque sia la stagione; un leggero *minimum* si manifesta però verso il levar del sole, un leggero *maximum* poco dopo mezzodi verso 3 ore. Anche nel periodo diurno adunque l'umidità assoluta segue le vicende della temperatura, sebbene le sue variazioni siano qui in proporzione poco sensibili.

L'andamento annuale dell'umidità relativa è meno semplice che per l'umidità assoluta. Sebbene a partir dal gennajo cresca la quantità di vapore atmosferico (come sopra si è veduto) l'aumento della temperatura fa crescere la capacità di saturazione dell'aria in una proporzione ancora più grande, così che l'umidità relativa, invece di crescere coll'assoluta, diminuisce, sebbene non senza fluttuazioni, dal gennajo al luglio. Nei mesi di marzo e di aprile i venti cospirano a render più rapido il decremento dell'umidità relativa; ma sopraggiungendo le piogge di primavera, in maggio questo decremento si arresta; onde l'umidità del maggio è quasi esattamente uguale a quella dell'aprile. Cessate le piogge primaverili, l'umidità relativa seguita a diminuire col crescere della temperatura sino alla fine di luglio, dove la media della giornata si riduce a 62° che è il *minimum* normale dell'anno; poi decrescendo la temperatura, ricomincia a crescere, aiutata anche in ottobre ed in novembre dalle piogge autunnali. Nell'inverno finalmente l'umidità relativa raggiunge il suo *maximum* negli ultimi di dicembre; questo *maximum* supera alquanto 88.°

Questo sia detto rispetto all'andamento *normale* dell'umidità nel periodo diurno e nel periodo annuo. Però l'umidità è come la temperatura, soggetta a grandi variazioni irregolari. Eccettuati i mesi di giugno e di luglio, in tutto l'anno si può arrivare al punto di saturazione, in cui il vapore atmosferico si depone dappertutto, e penetra i corpi organizzati, portando danni d'ogni maniera. Questo accade nei mesi da novembre a febbrajo più spesso che in ogni altra epoca dell'anno. Quando un alto grado di umidità si combina con una calda temperatura, a Milano si possono sperimentare gli effetti del clima di Batavia o di Calcutta. Succede allora che ad un metro cubo d'aria possono essere mescolati fin a 20 in 24 grammi d'acqua. Il giorno 11 giugno 1877 a 3 ore pomeridiane, essendo la temperatura di 34°,7, si trovò che l'aria conteneva 28^{gr} di vapore ogni metro cubo, quantità relativamente enorme, e che a Batavia in dieci anni d'osservazioni (1866-75) è stata sorpassata solo due volte. Interessante è il confronto delle massime quantità di vapore osservate a Milano e a Batavia ⁽⁶⁾.

Anno	BATAVIA	MILANO
	gr.	gr.
1866	26,2	24,7
1867	28,3	25,0
1868	26,9	22,6
1869	27,0	21,2
1870	27,4	20,0
1871	25,7	19,2
1872	26,3	22,6
1873	25,9	26,5
1874	25,5	25,3
1875	29,0	33,7
1876	—	24,8
1877	—	28,0

Fortunatamente queste invasioni di vapor acqueo nell'atmosfera di Milano non durano mai molto, e la media del luglio, che è il mese di maggior umidità assoluta, non sorpassa 14^{gr} 1 per metro cubo mentre a Batavia la media di ottobre che è il mese più secco, dà ancora 20^{gr} 6 e quella del mese più umido che è l'aprile, dà 22^{gr} 8 sul complesso di 10 anni ⁽⁷⁾.

⁽⁶⁾ BERGSMA, *Observations made at the magnetical and meteorological Observatory at Batavia*. Vol. III, pag. 1:2.

⁽⁷⁾ Ivi, pag. 103.

Nei mesi invernali la bassa temperatura diminuendo la capacità dell'atmosfera pel vapore acqueo, spesso avviene che un metro cubo d'aria non contiene più che uno o due grammi di questo vapore. Se durante quella stagione scende dalle montagne un vento caldo, che innalzi rapidamente la temperatura, questa combinandosi colla poca quantità di vapor acqueo abbassa il grado dell'umidità relativa. Questo stesso fatto può verificarsi nei mesi estivi, in conseguenza di un eccesso di temperatura combinata coi venti di Nord o di Nord-Ovest che sono generalmente molto asciutti. La minima umidità relativa annuale a Milano cade d'ordinario fra i 10° e i 20°. Il giorno 11 di ottobre 1870 alle 3 pomeridiane si ebbero 1^{er} 3 di vapore per metro cubo; la temperatura essendo + 19°,3 risultò la minima umidità relativa finora osservata a Milano, cioè 8°,1. Un vento molto forte e caldo soffiò dal Nord per tutta la giornata, con cielo sereno.

All'umidità atmosferica strettamente connessa è la nebbia, così frequente nella nostra pianura. Pochi sono i giorni dell'anno, in cui di mattina o di sera un velo più o meno leggero non si stenda sull'ampio orizzonte, velo che di notte è specialmente visibile, quando splende la luna. Durante l'inverno poi qualche volta la nebbia è densissima; la sua frequenza costituisce uno dei caratteri più importanti di questo clima. Ma fra i veli leggeri, sensibili soltanto all'accurata osservazione, e le tenebre palpabili che spesso ci avvolgono mentre il sole splende vivace e puro sulle Prealpi, vi sono tante gradazioni di nebbia, che non è facile stabilire con precisione e soprattutto con conseguente uniformità quel limite di offuscamento, che basti per dare ad una giornata il carattere di nebbiosa. È dunque impossibile assegnare il numero medio annuale e mensile con quella precisione che si può ottenere per esempio pei giorni di pioggia. I numeri seguenti, appoggiati sopra osservazioni di 45 anni debbono dunque considerarsi come esatti solo entro certi limiti.

MESE	Numero normale dei giorni nebbiosi a Milano	MESE	Numero normale dei giorni nebbiosi a Milano
Gennajo.....	15	Luglio.....	1
Febbrajo.....	11	Agosto.....	2
Marzo.....	3	Settembre.....	2
Aprile.....	1	Ottobre.....	7
Maggio.....	1	Novembre.....	13
Giugno.....	1	Dicembre.....	16

Totale dell'anno 73

cioè circa un giorno ogni cinque è giorno nebbioso sulla media di tutto l'anno, e un giorno ogni due in dicembre ed in gennajo.

Nei mesi d'autunno qualche volta alla sera si leva, dalla parte specialmente di Sud-Est, una nebbia di natura speciale, caratterizzata da un odore fetido, e da conseguenti sintomi nervosi ch'essa produce sull'organismo umano, quando vi si rimane esposti per qualche tempo. Su questo fenomeno, che esce dal campo della meteorologia, credo utile dirigere l'attenzione dei medici e degli igienisti ⁽⁸⁾.

V. PIOGGE E NEVI , TEMPORALI E GRANDINE. — La quantità della pioggia si misura dal numero di millimetri a cui si alzerebbe l'acqua su tutto il paese, se non vi fosse deflusso, infiltrazione ed evaporazione. Tale quantità per un anno è in media di 998 millimetri, e si può, senza error sensibile, ritenerla eguale ad un metro ⁽⁹⁾. Ogni metro quadrato del suolo di Milano e della regione circostante riceve dunque in media, un metro cubo d'acqua piovana in un anno (compresa

⁽⁸⁾ Informazioni più complete sull'umidità del clima di Milano si possono trovare nella mia Memoria: *Sull'umidità atmosferica nel Clima di Milano*. Milano, Hoepli, 1880.

⁽⁹⁾ Si noti che il pluviometro di Brera è sempre stato collocato all'altezza di 30 metri sul livello del suolo, e che quindi le quantità di pioggia qui assegnate sono forse alquanto troppo piccole. Mancano esperienze di confronto le quali permettano di conoscere quanto importi l'influsso di quell'altezza.

quella che cade sotto forma di neve o grandine). Un chilometro quadrato ne riceverà un ettometro cubo, e mille chilometri quadrati ne riceveranno un chilometro cubo. Tale quantità è ripartita secondo i mesi nel modo seguente:

	mm.
Gennajo.....	61,5
Febbrajo.....	57,4
Marzo.....	65,7
Aprile.....	82,3
Maggio.....	99,1
Giugno.....	82,8
Luglio.....	71,9
Agosto.....	83,4
Settembre.....	88,1
Ottobre.....	119,5
Novembre.....	110,6
Dicembre.....	75,7

La quantità d'acqua piovana ha dunque due massimi e due minimi lungo l'anno: i due massimi hanno luogo in maggio ed in ottobre, in corrispondenza colle piogge di primavera e d'autunno, i due minimi si hanno in febbrajo ed in luglio. Questa distribuzione è meno favorevole all'agricoltura che quella della Francia e della Germania, dove in generale la maggior abbondanza della pioggia succede in estate, cioè nell'epoca appunto in cui se ne ha maggior bisogno: e lo sanno i nostri agricoltori della alta Lombardia, i quali spesso invocano senza frutto la pioggia così necessaria ai campi nel luglio e nell'agosto.

Tanto la distribuzione dei vari mesi, come quella dei vari anni è soggetta a grandissime fluttuazioni e vi è tale anno, in cui cade due volte e mezzo più pioggia, che in altri. Durante l'intera serie di 117 anni di osservazioni pluviometriche fatte a Brera la massima quantità annuale fu di 1574^{mm} che ebbe luogo nel 1814: cui molto da presso segue la quantità osservata nel 1872, che fu di mill. 1570. La minima fu nell'anno 1871, di mill. 639: vien dopo il 1817, con 669 millimetri.

La ripartizione dei giorni di pioggia segue un andamento consimile a quello della quantità millimetrica. Vi sono in un anno medio a Milano 100 giorni piovosi, distribuiti secondo i mesi come segue:

Gennajo.....	7	Luglio.....	7
Febbrajo.....	7	Agosto.....	7
Marzo.....	8	Settembre.....	8
Aprile.....	9	Ottobre.....	9
Maggio.....	11	Novembre.....	10
Giugno.....	9	Dicembre.....	8

Il massimo numero di giorni piovosi fu notato nel 1872 e fu 130; il minimo nel 1175 o nel 1834, e fu 59. Queste irregolarità sono ancora proporzionatamente maggiori quando si considerino le quantità della pioggia caduta e il numero de' giorni piovosi dei singoli mesi. Nella tabella seguente si hanno i massimi e i minimi di pioggia notati in ognuno dei dodici mesi durante l'intervallo 1764-1878.

MESE	QUANTITÀ DELLA PIOGGIA	Senza pioggia volte
------	------------------------	---------------------

	massima	minima	
Gennajo.....	208,0	0,0	2
Febbrajo.....	241,0	0,0	6
Marzo.....	189,3	0,0	2
Aprile.....	281,6	0,4	0
Maggio.....	288,1	13,5	0
Giugno.....	203,5	2,9	0
Luglio.....	232,9	0,0	1
Agosto.....	337,6	0,0	1
Settembre.....	342,9	0,0	3
Ottobre.....	376,0	5,6	0
Novembre.....	348,7	5,6	0
Dicembre.....	323,5	0,0	3

La massima quantità di pioggia caduta in un mese fu di 376 millimetri nell'ottobre 1872. In tutto lo spazio di 115 anni si ebbero 18 mesi affatto privi di pioggia, due volte il gennajo, sei volte il febrajo ecc. come si vede notato nell'ultima colonna.

Si rimarcò pure una variazione sensibile frequenza della pioggia secondo le ore della giornata. Tale frequenza nei mesi invernali è massima alta sera verso le 6 e le 7 ore: minima verso mezzodì. Nei mesi estivi invece la massima frequenza cade intorno alle undici di sera o a mezzanotte: la minima è verso le dieci del mattino.

Considerando l'intera serie della osservazioni è stato congetturato, che la quantità della pioggia a Milano fosse venuta crescendo nell'intervallo di un secolo. Infatti dividendo queste serie in undici periodi, si trovano le seguenti cifre:

ANNI	Quantità media annuale	Numero medio annuale dei giorni piovosi
1764-1774	925,7	78 giorni
1775-1784	878,6	88 —
1785-1794	935,7	105 —
1795-1804	998,8	107 —
1805-1814	1077,8	111 —
1815-1824	965,0	101 —
1825-1834	953,7	89 —
1835-1844	1139,6	101 —
1845-1854	1136,6	111 —
1855-1865	1016,5	108 —
1866-1876	957,5	107 —

Tuttavia questo aumento (seppure non è dovuto alla diversità dei pluviometri impiegati o dei sistemi di misurazione) non è tanto costante nè tanto evidente, e, quanto al numero dei giorni piovosi, vi è una sufficiente costanza. La maggior diversità cade appunto nei due primi periodi, durante i quali può anche darsi che l'enumerazione dei giorni piovosi non si facesse colla medesima cura, che fu usata più tardi.

La frequenza della pioggia è collegata anche in parte colla direzione del vento che spira. Enumerando le volte che durante la pioggia sono stati registrati gli otto venti principali nello spazio di 10 anni, si giunse al seguente risultato: che sopra 1000 osservazioni di pioggia

122	furono fatte soffiando il	N,
114	.....	NE,
106	.....	E,
59	.....	SE,

59	.....	S,
52	.....	SO,
71	.....	O,
97	.....	NO,

onde si vede che i più poveri di pioggia sono i venti meridionali: non son però questi i più poveri di vapor acqueo, siccome, già si è accennato.

È noto che le piogge prevalgono quando il barometro è al disotto del suo stato medio; tale regola è però soggetta a numerosissime eccezioni, e anche la differenza fra la normale barometrica di tutti i giorni e la normale calcolata sui soli giorni piovosi non è molto grande.

MESE	Barometro in tempo piovoso è sotto al normale di	MESE	Barometro in tempo piovoso è sotto al normale di
	mill.		mill.
Gennajo.....	2,9	Luglio.....	2,3
Febbrajo.....	2,3	Agosto.....	2,3
Marzo.....	3,3	Settembre.....	2,2
Aprile.....	3,8	Ottobre.....	2,5
Maggio.....	2,5	Novembre.....	2,4
Giugno.....	2,9	Dicembre.....	2,2

mm.

Media dell'anno 2,62

E si vede che tale differenza è quasi costante in tutte le epoche dell'anno ⁽¹⁰⁾.

Interessante sarà qui pure il confronto delle piogge di Milano con quelle delle montagne che stanno al Nord a piccola distanza. Negli otto anni 1858-65 si ebbero le seguenti misure a Milano ed a Tremezzo ⁽¹¹⁾.

MESE	Medie Mensili Di 8 Anni 1858-65		Differenze
	a Milano	a Tremezzo	
	mm.	mm.	mm.
Gennajo.....	40,8	75,9	+ 35,1
Febbrajo.....	43,3	44,7	+ 1,4
Marzo.....	102,6	91,9	- 10,7
Aprile.....	72,8	83,2	+ 10,4
Maggio.....	123,1	174,2	+ 51,1
Giugno.....	91,8	161,3	+ 69,5
Luglio.....	57,4	122,7	+ 65,3
Agosto.....	54,4	154,1	+ 99,7
Settembre.....	89,0	184,9	+ 95,9
Ottobre.....	153,9	208,8	+ 54,9
Novembre.....	123,8	141,2	+ 17,4
Dicembre.....	62,8	69,1	+ 6,3

Si può dunque calcolare che per due millimetri di pioggia a Milano, ve ne sono quasi tre sul Lario. La differenza nell'inverno è poco sensibile, e quasi tutta si produce nei mesi estivi e autunnali dal maggio all'ottobre e specialmente in luglio, agosto e settembre, durante i quali la quantità d'acqua è più che doppia sul Lario di quella che cade a Milano: in agosto è quasi tripla. Una grande differenza si riscontra altresì nel numero dei giorni piovosi, il quale durante l'ottennio 1858-65 fu in

⁽¹⁰⁾ Tutte queste notizie sono tratte da una memoria ancora inedita sulle piogge di Milano compilata dall'egregio sig. Emilio De Marchi, dottor in matematiche, sulle osservazioni pluviometriche di Brera.

⁽¹¹⁾ DÜRER, memoria citata.

media di 125 all'anno, mentre nell'uguale intervallo a Milano fu di 104.

Che questo così sensibile aumento della piovosità abbia luogo non solo sul Lario, ma in tutte le nostre Alpi, in generale è provato dal seguente prospetto della pioggia osservata in alcune stagioni meteorologiche negli anni 1864 e 1865.

STAZIONE	PIOGGIA MISURATA	
	nel 1864 mm.	nel 1865 mm.
Castasegna.....	1739,7	1378,7
Gran S. Bernardo.....	1577,8	1076,3
Tremezzo.....	1511,7	1265,2
Lugano.....	1455,6	1436,3
Bellinzona.....	1395,6	1661,5
Sempione.....	813,0	828,6
Milano.....	880,0	808,7

e non sarebbe difficile accrescere le prove del fatto profittando delle osservazioni pluviometriche di Valtellina e di altri luoghi.

Nella precedente statistica delle piogge è pure compresa la neve, per la quale i millimetri si contano dopo che fu sciolta in acqua. Molte volte si domanda qual è la proporzione della densità della neve e quella dell'acqua, o qual è in chilog. il peso di un centim. di neve sopra un metro q. di superficie. Questa interrogazione non ammette alcuna risposta precisa. La neve non è un corpo omogeneo, ma un cumulo di minutissimi cristalli di ghiaccio tramezzati da molti spazi vuoti. Quando la neve è allo stato pulverulento, e non contiene acqua (ciò che avviene soltanto quando cade sotto bassissime temperature), è possibile fino ad un certo punto determinare quanto peso ne può capire in un dato volume, come ciò si fa p. e. pel frumento o altre simili materie ridotte in granelli, *purché non subisca alcuna compressione*. Ma presso noi la neve contiene quasi sempre una certa quantità d'acqua, ciò che la rende plastica; inoltre è manifesto, che gli strati inferiori della neve dovendo portare i superiori, riescono più o meno compressi: quindi la sua densità non solo sarà diversa da una nevicata all'altra, ma varia ancora secondo che si considerano gli strati più alti o più bassi di una medesima nevicata. Noi citeremo nondimeno qui i risultati delle sperienze fatte su tale proposito negli ultimi anni a Brera dal prof. Frisiani, secondo il quale, prendendo un medio di molte nevicata, la densità media della neve quale suol cadere nel nostro clima, sarebbe 0, 17 della densità dell'acqua. Avvertiamo però che questo numero è la media di molti numeri fra loro assai discordi, dei quali il più grande è 0, 76 e il più piccolo 0, 06.

La proporzione delle nevi si può desumere, per la bassa Lombardia, dalle osservazioni molto diligenti che per 38 anni ne fece in Vigevano un accurato osservatore, il dott. Serafini ⁽¹²⁾.

MESI	Nevicate in 38 anni
Ottobre.....	....1
Novembre.....	..26
Dicembre.....	..67
Gennajo.....	119
Febbrajo.....	..96
Marzo.....	..51
Aprile.....	....5

Le 365 nevicata osservate in 38 anni danno per ogni anno il numero medio di quasi 10 nevicata. Sotto questo riguardo il clima dei nostri laghi è ancora un po' migliore: perché in 8 anni il sig. Dürer non numerò a Tremezzo più di 60 nevicata, ciò che importa da 7 ad 8 nevicata per anno. La stagione delle nevi in media comincia per noi al principio di dicembre, e termina al principio di

⁽¹²⁾ *Sul clima di Vigevano*: risultati di 38 anni di osservazioni (1827-1864) del dottor SIRO SERAFINI. Milano, Vallardi 1868.

marzo; qualche volta però si ebbe la prima neve in ottobre, qualche altra volta soltanto in gennajo. In alcuni inverni non ha nevicato affatto.

Chiamiamo *temporale* ogni sconvolgimento d'atmosfera, in cui la formazione delle nuvole è accompagnata da fenomeni elettrici; spesso il temporale ha per conseguenza una pioggia (che per lo più è di poca durata, anche quando è abbondante), e talvolta una grandine. La migliore statistica di questi fenomeni per la bassa Lombardia si può derivare dalle già accennate osservazioni del dott. Serafini di Vigevano, il quale vi ha consacrato per 38 anni una particolare attenzione. Il numero dei temporali da lui osservati in tale intervallo è dato nel quadro qui appresso, dove si vede anche la ripartizione dei medesimi nei varî mesi dell'anno e nelle diverse parti della giornata.

Temporali osservati in 38 anni.

MESI	mattutini	vespertini	notturni	Totale
Gennajo.....	0	0	0	0
Febbrajo.....	1	1	0	2
Marzo.....	2	15	0	17
Aprile.....	3	50	3	56
Maggio.....	19	112	5	136
Giugno.....	19	126	5	150
Luglio.....	19	118	7	144
Agosto.....	27	118	7	152
Settembre.....	12	51	4	67
Ottobre.....	5	15	5	25
Novembre.....	0	0	1	1
Dicembre.....	0	0	0	0
Anno	107	606	37	750

In 38 anni furono dunque registrati 750 temporali, cioè quasi 20 per ciascun anno. Dicembre e gennajo non ne diedero alcuno. Due volte sole si ebbe temporale in febrajo. Addì 2 febrajo 1860, essendo il termometro ad 1° sopra zero « prima di mezzodì si ebbe tuono e cadde un poco di minuta neve ». Addì 13 febrajo 1843 caddero insieme miste pioggia neve e grandine, accompagnate da vento freddo. Una sola volta si ebbe temporale in novembre: ciò fu dal 10 all'11 novembre 1848. Rari sono i temporali in marzo ed in ottobre, ma i mesi intermedi da aprile a settembre non ne sono quasi mai immuni, ed in 38 anni non si ebbe mai un giugno, che non ne contasse almeno uno. Nel giugno 1841 si ebbero 10 temporali, ed è questo il massimo numero osservato in un mese.

Si può in generale ritenere che di tutti i temporali di un anno più che i $\frac{3}{4}$ appartengono ai mesi di maggio, giugno, luglio ed agosto, nel qual periodo di tempo si possono aspettare circa 4 temporali ogni mese od uno quasi per settimana. Il massimo numero annuo di temporali osservati in 38 anni fu di 34 (1827): il minimo di 12 (1861). Nella serie dei numeri annuali non è possibile constatare alcun aumento o alcuna diminuzione progressiva.

Le osservazioni del Serafini sulla grandine si possono compendiare nella seguente tavoletta:

MESI	Temporali con grandine (in 38 anni)	Grandini devastatrici o copiose	Si ebbe una grandinata sopra temporali
Gennajo.....	0	0	—
Febbrajo.....	1	0	2,0
Marzo.....	9	1	1,9
Aprile.....	11	1	5,5
Maggio.....	13	3	10,4
Giugno.....	6	3	25,0
Luglio.....	12	2	12,0
Agosto.....	11	5	13,8
Settembre.....	5	0	13,4
Ottobre.....	0	0	—
Novembre.....	0	0	—
Dicembre.....	0	0	—
Somma	68	15	11,0

La distribuzione delle grandini secondo i mesi non offre altro di rimarchevole che un *minimum* abbastanza pronunziato nel mese di giugno; mentre due massimi sembrano aver luogo in maggio ed in luglio. Ciò nullameno le più grandi devastazioni della grandine succedono in agosto e precisamente in principio di esso. Il numero medio delle grandinate annuali è 1,8, cioè circa nove ogni cinque anni; due volte ogni cinque anni si posson riguardare come devastatrici, le altre essendo minute e di poca conseguenza. Questi sono i numeri medi. Ma anche la grandine, come gli altri fenomeni atmosferici, è soggetta a molta irregolarità da un anno all'altro. Nei quattro anni consecutivi 1851-52-53-54 non fu notata neppure una volta la grandine a Vigevano, mentre dei rimanenti 34 anni nessuno ne fu immune. Altri quattro anni ebbero fino a 4 grandinate per ciascuno. Di 68 grandini osservate tre caddero prima di mezzodì, 63 dopo mezzodì e due volte di notte.

L'ultima colonna della tabella indica sopra quanti temporali in ogni mese se ne può aspettare uno accompagnato da grandine. Su tutto l'anno si ha una grandinata per 11 temporali: ma questa proporzione è assai diversa nei diversi mesi; i temporali accompagnati da grandine sono *relativamente* assai più frequenti in primavera, che in estate od in autunno. La copia della grandine non cresce dunque in ragione diretta al numero dei temporali.

Aggiungiamo ancora qualche notizia circa la *serenità* del cielo. Questa si ottiene facendo il rapporto del numero delle osservazioni di cielo sereno pel numero totale delle osservazioni eseguite sullo stato del cielo. Il suo valore può variare alquanto secondo il modo tenuto dall'osservatore nello stimare i casi dubbî, in cui il cielo non è puro e tuttavia non si può dire propriamente annuvolato. Comunque sia, ecco i numeri esprimenti quanto per cento di tempo sereno è stato constatato nei varî mesi dell'anno a Milano (1858-1865), a Vigevano (1827-1864) ed a Tremezzo (1858-1865) dagli osservatori già più volte citati.

MESE	PROPORZIONE PER 100 DI TEMPO SERENO A		
	Milano	Vigevano	Tremezzo
Gennajo.....	47	39	61
Febbrajo.....	44	46	56
Marzo.....	56	56	54
Aprile.....	64	56	56
Maggio.....	54	57	50
Giugno.....	62	67	55
Luglio.....	77	76	68
Agosto.....	72	73	63
Settembre.....	64	61	57
Ottobre.....	47	50	45
Novembre.....	30	37	41
Dicembre.....	42	40	60
Anno	55	55	55

Sul totale dell'anno la proporzione di serenità è la stessa nelle tre stazioni; ma la ripartizione secondo i mesi, identica a Milano e a Vigevano (come era da aspettarsi), è notevolmente diversa a Tremezzo. In tutte e tre le stazioni si ha un *maximum* estivo di serenità corrispondente ai mesi di luglio e di agosto, ma a Tremezzo i mesi di dicembre e di gennajo danno un secondo *maximum*, che manca affatto nella pianura, dove in sua vece i mesi di novembre a febbrajo offrono un *minimum* molto prolungato.

Milano e Vigevano hanno dunque un solo *maximum* estivo e un solo *minimum* invernale. Tremezzo ha due massimi, uno estivo, l'altro invernale, e due minimi, uno in primavera poco pronunziato, l'altro più breve ma più marcato sul fine dell'autunno. Nel corso dell'anno a Milano la serenità oscilla dal 30 al 77 per cento, a Tremezzo gli estremi sono più ravvicinati, e l'oscillazione va solo dal 41 al 68 per cento.

VI. PRESSIONE BAROMETRICA. — Noi viviamo al fondo dell'Oceano atmosferico, il quale ha, come l'Oceano acqueo, i suoi sconvolgimenti e le sue burrasche. Nelle nostre regioni il moto generale dell'atmosfera si fa da Ovest a Sud-Ovest ad Est e Nord-Est; ed è una conseguenza della rotazione della Terra, combinata col continuo scambio d'aria che ha luogo fra le regioni tropicali e le regioni polari. Tale movimento generale non è continuo, ma è interrotto spesso da movimenti secondari dovuti a circostanze locali, da correnti contrarie, e da vortici o *cicloni*; dove le masse d'aria si rimescolano e si urtano, là nascono d'ordinario bufere, venti irregolari, condensazione di vapore e piogge, con isviluppo più o meno palese, più o meno rapido di fluido elettrico.

Il barometro è l'indice, il quale ci dà conto di quanto avviene nell'atmosfera sopra di noi. Quando passa la cresta di una delle grandi ondate al atmosferiche, una maggior colonna d'aria preme sul mercurio, e il barometro si alza: quando invece passa sopra noi una depressione o il centro di un vortice, il barometro ne dà segno con un abbassamento. Come nelle onde alla superficie di un fiume si incalzano e si succedono senza posa le creste e gli avvallamenti, così passano sopra noi le ondate aeree seguendo il moto generale da Occidente in Oriente; e il barometro fedelmente le registra colle sue incessanti oscillazioni. Tali onde occupano generalmente molte centinaia e talora qualche migliaio di chilometri di estensione sulla superficie della terra, e il passaggio di ciascuna può durare uno od anche parecchi giorni.

In questa continua vicenda si nota un fatto costante ed è che l'aria tende a muoversi dalle regioni dove il barometro è più alto a quelle dov'è più basso, ciò che è naturale conseguenza delle leggi del moto dei fluidi. Quando dunque in un luogo il barometro è basso e si è formata una depressione, l'aria tende a confluirci da tutte le parti, e da questo concorso nascono urti di correnti e moti

vorticosi, il tempo si fa procelloso. Ecco come il barometro col suo abbassarsi dà segno delle tempeste. Quanto maggiore è la differenza barometrica per una data distanza orizzontale, cioè quanto più grande è il dislivello che ha luogo per ogni chilom. di distanza, tanto più forti sono i venti e tanto maggiore è lo sconvolgimento che nasce, quando questi non hanno libero sfogo in un'altra depressione più lontana.

Le grandi ondate atmosferiche arrivano sull'Europa occidentale dall'Atlantico, dove la maggior parte di esse sembra abbia origine: di alcune l'esistenza però già si manifesta in America, e su questo fatto sono fondati i noti avvisi del *New-York Herald*. Nell'estate da giugno ad ottobre non giungono a noi che molto rotte e modificate; i grandi vortici, che sono il tipo più importante e meglio studiato delle medesime, passano allora lungo l'Europa occidentale e settentrionale senza quasi toccarci. Quindi la stabilità del barometro e la piccola ampiezza delle sue oscillazioni presso di noi nella stagione estiva. Nell'inverno e nella primavera invece la zona dei vortici prende latitudini più basse, onde avviene che taluno di essi, attraversando l'istmo de' Pirenei, arriva sul nostro mare dal Golfo di Biscaglia; altri vengono dallo stretto di Gibilterra, e questi per lo più operano sull'Italia centrale e meridionale. In queste stagioni, anche presso di noi, si osservano oscillazioni barometriche molto forti, sebbene non ancora paragonabili a quelle che si osservano in Inghilterra ed in Isvezia.

I continenti, e soprattutto quelli seminati di alte montagne, formano un ostacolo grande alla propagazione dei vortici atmosferici. Per ciò che concerne l'alta Italia, si può dire che la catena delle Alpi oppone alla loro venuta *diretta* dal Ponente un ostacolo quasi insuperabile. Ed in generale si osserva, che la propagazione tanto delle alte pressioni quanto delle basse dalla Francia all'alta Italia è sempre notabilmente ritardata dalla resistenza delle Alpi occidentali. Per questo è avvenuto spesso di aver qui aria tranquilla mentre l'Italia meridionale era travagliata dalle bufere. E l'ultimo vortice devastatore, che nel maggio 1879 afflisse il Piemonte, e mise in pericolo Alessandria, poté sviluppare i suoi effetti soltanto per la direzione anormale del suo cammino. Quel ciclone infatti non veniva dal Ponente ma dal Sud, e in cinque giorni dall'Algeria passò in Danimarca, seguendo una traiettoria affatto diversa dall'ordinario.

L'effetto delle Alpi è dunque di rallentare e moderare l'effetto delle variazioni di livello che ci vengono dal Ponente; non possono tuttavia sopprimere intieramente questo effetto, e la prova più evidente è questa: che la previsione delle vicende atmosferiche anche da noi, come dappertutto, dipende principalmente da ciò che succede nelle regioni occidentali. I contadini nostri sanno benissimo formarsi le probabilità per l'indomani esaminando l'aspetto delle montagne del Piemonte: e se queste sono coperte di cirri o velate di vapori, prevedono non potersi aspettare continuazione del bel tempo.

La continua variabilità della pressione atmosferica dà ai movimenti del barometro un carattere d'irregolarità. Pure quando si combinano insieme molte osservazioni in modo da eliminare gli effetti di tutte le accidentalità, si scopre che anche il barometro è soggetto a certi periodi regolari ne' suoi andamenti: soltanto l'ampiezza assai piccola di queste variazioni regolari rende molto difficile il riconoscerne l'effetto e distinguerlo da quello delle variazioni irregolari senza uno studio diligente e assai minuto.

Anzitutto è da notare, che il barometro non spinge le sue variazioni al di là di certi limiti, ed oscilla continuamente intorno ad un certo valor medio, il quale dipende, fra altre cose, dall'altezza del luogo ove il barometro stesso è collocato. Tal limite varia leggermente da un anno all'altro, ma queste variazioni non hanno alcuna legge; prendendo insieme la media di molti anni si trova sempre il medesimo valore, per lo meno finora non si è riuscito a constatare nella pressione atmosferica di un dato luogo alcun carattere di aumento o diminuzione progressiva.

A Milano all'altezza del luogo dove soglionsi fare le osservazioni (147 metri sul livello medio dell'Adriatico) la pressione media è di $748^{\text{mm}},1$ (ridotta alla temperatura zero): la minima scende qualche rara volta al di sotto di 725^{mm} e la massima supera qualche rara volta 765^{mm} . La pressione media ridotta al livello del mare sarebbe $762^{\text{mm}},3$.

Come gli altri elementi meteorologici, la pressione atmosferica è soggetta ad una variazione periodica annuale, che si manifesta bene soltanto sulla media di alcuni decennî. Nella seguente

tavoletta sono indicate le pressioni medie per le 3 decadi di ciascun mese, calcolate sulle osservazioni di 32 anni.

MESE	Decade d'ogni mese	Pressione normale	MESE	Decade d'ogni mese	Pressione normale
		mm			mm
Gennajo.....	I	750,4	Luglio.....	I	747,8
	II	50,0		II	47,6
	III	49,4		III	47,5
Febbrajo.....	I	48,8	Agosto.....	I	47,5
	II	48,2		II	47,8
	III	47,7		III	48,2
Marzo.....	I	47,3	Settembre.....	I	48,6
	II	46,9		II	48,9
	III	46,6		III	48,9
Aprile.....	I	46,3	Ottobre.....	I	48,7
	II	46,0		II	48,4
	III	46,0		III	48,1
Maggio.....	I	46,2	Novembre.....	I	48,1
	II	46,5		II	48,4
	III	47,1		III	48,9
Giugno.....	I	47,6	Dicembre.....	I	49,6
	II	47,9		II	50,1
	III	48,0		III	50,4

L'andamento annuale normale della pressione atmosferica è, come si vede, molto bizzarro. Fra il valore massimo 750^{mm},4 che corrisponde al 1° di gennaio e il minimo 746^{mm},0 che corrisponde alla seconda metà di aprile, vi è una differenza di 4^{mm},4. Ora dal massimo al minimo la pressione scende in modo continuato; ma per risalire dal minimo d'aprile al massimo del gennajo seguente la pressione forma nell'intervallo due massimi e due minimi secondari come qui sotto s'indica:

	Epoca	Altezza del Barometro
Massimo principale	1.° Gennajo	750,6
Minimo principale	17 Aprile	746,0
1.° Massimo secondario	25 Giugno	748,0
1.° Minimo secondario	25 Luglio	747,5
2.° Massimo secondario	22 Settembre	748,9
2.° Minimo secondario	2 Novembre	748,1

Le fasi sono le medesime in tutta l'alta Italia, come si è verificato per le stazioni di Modena, di Bologna e di Trieste; ma in altre stazioni più lontane l'andamento può essere assai diverso. Quanto alle cause del fatto, esse sono senza dubbio parecchie e piuttosto complicate: non è facile assegnarle con sicurezza.

Il barometro è pure soggetto ad una variazione periodica *diurna*, la cui legge è alquanto diversa nell'estate e nell'inverno. Nella tavoletta qui sotto è data questa variazione, qual si presenta al 1° gennajo e al 1° luglio, sempre facendo astrazione dalle variazioni irregolari.

I numeri indicano col + e col - di quanti millimetri alle ore contrassegnate il barometro, in conseguenza di questa sua variazione diurna, viene a stare al disopra o al disotto della media di tutta la giornata.

	1° gennajo	1° luglio
	mm.	mm.
mezzanotte	+ 0,17	+ 0,22
2 ant.	+ 0,02	+ 0,07
4 ant.	- 0,17	+ 0,01
6 ant.	- 0,20	+ 0,33
8 ant.	+ 0,20	+ 0,67
10 ant.	+ 0,58	+ 0,66
mezzodì	+ 0,31	+ 0,31
2 pom.	- 0,43	- 0,26
4 pom.	- 0,51	- 0,73
6 pom.	- 0,32	- 0,89
8 pom.	+ 0,07	- 0,42
10 pom.	+ 0,20	+ 0,08
mezzanotte	+ 0,17	+ 0,22

Ha la pressione atmosferica ogni giorno due minimi, uno principale (più sensibile in estate), che in gennajo corrisponde circa alle 3 pomeridiane, nel luglio alle 5 pomeridiane: ed uno secondario (più sensibile nell'inverno) che in gennajo cade alle 5 ant., in luglio alle 3 ant. Vi sono due massimi, uno principale del mattino (10 ant. in gennajo, 9 ant. in luglio) e uno secondario della notte che in tutto l'anno capita a mezzanotte o non molto prima. L'oscillazione diurna totale in gennajo è $0^{\text{mm}},90$, in luglio di $1^{\text{mm}},35$ e si comprende come un fenomeno così minuto possa facilmente passare inavvertito in mezzo alle variazioni irregolari del barometro che possono essere venti o trenta volte maggiori.

Nelle notti più rigide e serene dell'inverno si manifesta talora verso le due del mattino un terzo *minimum* di breve durata e assai meno sensibile degli altri, e verso le 3 $\frac{1}{2}$ ant. un terzo *maximum*, l'uno e l'altro intercalati fra il massimo di mezzanotte e il minimo della mattina. Questi sono difficilissimi a riconoscere e non si possono constatare che con osservazioni fatte d'ora in ora colla massima precisione.

Si è notato, che queste oscillazioni quotidiane del barometro sono più marcate quando il barometro è alto e il tempo è bello e costante. Del resto, anche qui la teoria è incerta, ed i meteorologisti non hanno ancora saputo mettersi d'accordo per assegnare le cause delle variazioni diurne della pressione.

VII. VENTI. — Esatte ricerche sull'andamento dei venti a Milano non si son potuto fare se non dopo che furono a Brera stabiliti gli strumenti registratori della direzione e della velocità. Con questi si hanno cotidianamente 24 indicazioni ripartite ugualmente sul giorno e sulla notte, e sono eliminati gli errori di stima, troppo frequenti e troppo varî nei diversi osservatori.

Diamo, qui in compendio i risultamenti ottenuti con questi strumenti del sig. Fornioni durante l'anno 1880. Anzitutto la frequenza relativa dei sedici venti principali in ciascun mese, ridotta al totale di 1000:

Mese di

Nome dei venti	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
NORD	65	69	65	108	72	62	74	64	156	107	83	66
NNE	84	29	44	62	66	68	67	102	78	118	52	32
NE	112	56	189	135	93	106	130	136	138	188	115	83
ENE	60	66	208	75	108	83	72	99	65	75	50	33
EST	19	18	49	15	38	28	29	50	41	18	20	8
ESE	11	7	30	20	32	26	47	22	18	14	10	10
SE	6	12	27	17	32	11	17	31	27	27	18	11
SSE	14	9	16	26	17	14	21	23	30	21	35	11
SUD	6	19	8	42	31	30	29	14	24	20	28	28
SSO	39	109	46	92	135	154	143	119	89	91	172	161
SO	124	176	98	84	75	118	105	63	85	76	109	135
OSO	147	170	72	42	60	67	70	73	48	56	102	165
OVEST	132	94	79	103	63	60	64	49	69	52	77	113
ONO	47	68	25	51	55	53	49	64	38	20	64	42
NO	96	61	27	68	75	70	50	52	35	48	35	39
NNO	37	36	15	62	47	48	34	39	60	63	29	13
NORD	65	69	65	108	72	62	74	64	156	107	83	66

La proporzione dei sedici venti in tutto l'anno 1880 fu la seguente (sempre ridotta al totale di 1000):

NORD__83	EST___28	SUD___23	OVEST_80
NNE___67	ESE___21	SSO__113	ONO___48
NE___123	SE___20	SO___104	NO___55
ENE___83	SSE___20	OSO___89	NNO___40

Vi sono due direzioni di notevole prevalenza, una a NE, l'altra fra SO e SSO; relativamente rari sono i venti di NO e più ancora quelli di SE e delle plaghe collaterali. Questa proporzione si scorge generalmente anche nei singoli mesi dell'anno, sebbene con minor regolarità a cagione dell'insufficiente numero delle osservazioni, dal quale non sono ancora eliminate le influenze accidentali. Ma da un mese all'altro si notano alcune diversità, le quali sembrano legate colla qualità delle stagioni. Nei mesi di novembre, dicembre, gennaio e febbraio il *maximum* di SO prevale molto su quello di NE: il contrario si osserva accadere in agosto, in settembre ed in ottobre. Vi è dunque anche nella ripartizione dei venti un periodo annuale, sebbene non sia possibile riconoscerlo esattamente dalle osservazioni di un solo anno.

Più manifesto del periodo annuo è il periodo diurno della distribuzione dei venti. In tutte le stagioni appare, che durante le ore pomer. fra mezzodì e 6 ore la prevalenza del massimo di SSO o SO sopra l'altro massimo di NE o ENE è molto pronunziata, il *minimum* di NO è molto spiccato altresì, altrettanto e talora più che quello di SE. Invece dopo mezzanotte fino alle 6 antim. si ha una quantità relativamente grande di venti di NO delle plaghe collaterali, il *minimum* di NO quasi scompare o per lo meno diventa poco sensibile, mentre il *minimum* di SE si fa più pronunziato. La distribuzione dei venti è dunque assai diversa nelle ore più calde della giornata e nelle più fredde: negli intervalli intermedi (ore della mattina dalle 6 a mezzodì, e ore della sera dalle 6 a mezzanotte) si ha uno stato intermedio o di transizione. Questa legge è un po' meno spiccata nell'inverno che nelle altre stagioni, ma è abbastanza generale; e si può compendiarla dicendo che nelle ore più

fredde della giornata si ha maggior proporzione di venti alpini fra 0 e NNE che nelle ore più calde, dove la prevalenza del SO o del NE è quasi assoluta.

Durante l'intero anno 1880 la ventola dell'anemoscopio registratore fece 250 rotazioni intiere sopra sè medesima, di queste 81 nel senso NOSE e 169 nel senso NESO.

La velocità del vento, nelle sue variazioni annuali e diurne, risulta in modo chiaro dal seguente quadro, dove per ogni mese si assegna in chilom. lo spazio medio percorso dal vento in otto intervalli d'un'ora ugualmente distribuiti nella giornata: cioè da mezzanotte a 1 ora antimeridiana, dalle 3 alle 4 antimeridiane e dalle 6 alle 7 antimeridiane ecc., come indica la seconda linea orizzontale.

Nome dei mesi	CHILOMETRI PERCORSI DAL VENTO IN UN'ORA FRA								Media di tutto il giorno
	½ notte e 1° ant.	3 ant. e 4 ant.	6 ant. e 7 ant.	9 ant. e 10 ant.	½ dì e 1 pom.	3 pom. e 4 pom.	6 pom. e 7 pom.	9 pom. e 10 pom.	
Gennajo.....	2,3	3,9	2,4	2,4	4,2	3,1	2,6	1,7	2,8
Febbrajo.....	1,7	2,5	2,0	1,7	2,9	3,1	2,3	1,7	2,2
Marzo.....	6,3	5,0	5,5	7,3	8,3	6,5	4,2	5,6	6,1
Aprile.....	4,5	4,4	3,1	6,2	6,5	7,5	6,0	6,0	5,5
Maggio.....	5,0	4,3	4,4	6,7	7,8	6,3	7,0	5,1	6,1
Giugno.....	4,3	3,8	3,8	5,7	8,0	8,1	7,0	5,4	5,8
Luglio.....	5,1	3,6	3,7	5,7	7,0	7,7	7,0	6,2	5,8
Agosto.....	5,6	4,5	4,4	7,1	6,3	7,0	7,2	6,1	6,0
Settembre.....	4,3	3,7	4,3	5,6	6,0	4,9	3,2	3,7	5,9
Ottobre.....	5,4	5,5	4,7	6,0	6,6	5,2	4,1	5,2	5,3
Novembre.....	3,9	3,7	3,1	3,3	4,2	3,3	3,2	4,0	3,6
Dicembre.....	5,2	5,2	4,8	5,5	6,7	5,5	5,7	4,9	5,4
ANNO	4,5	4,2	3,8	5,3	6,2	5,8	5,0	4,6	5,0

La forza del vento è in media a Milano quella che corrisponde a 5 chilom. di velocità oraria: il suo massimo diurno è fra mezzodì e le 4 pomeridiane, il suo minimo cade ad ore molto variabili intorno alle 6 del mattino; l'uno e l'altro pare coincidano abbastanza bene coll'epoca della massima e della minima temperatura, ritardando od avanzando con questa; l'andamento non è in generale molto diverso da quella della temperatura. Lo stesso sembra avvenire anche per il periodo annuo, le minime velocità medie coincidendo con gennajo e febbrajo: ma nel resto dell'anno si hanno divergenze ed irregolarità, provenienti senza dubbio da ciò che le osservazioni di un solo anno non sono sufficienti a stabilire con precisione l'andamento del fenomeno.

Il massimo cammino fatto dal vento in un'ora durante il 1880 avvenne il 29 maggio, fra le 4 e le 5 pomeridiane, e fu di 24 chilometri.

Il nostro sistema dei venti è il complesso risultato di più cause diverse, delle quali sembra difficile far l'analisi completa. Le principali tuttavia sembrano essere tre.

La prima è il movimento generale dell'atmosfera da Ovest e Sud-Ovest ad Est e Sud-Est. A questo si deve il copioso contingente dei venti di Sud-Ovest, i quali dunque rappresentano presso di noi l'effetto normale della circolazione atmosferica terrestre. Appartengono anche a questa causa que' venti di Ovest, e di Nord-Ovest, i quali spinti da un grande eccesso di pressione in Francia ed in Svizzera, giungono a superare le Alpi, stramazando giù nella pianura del Po dopo aver lasciato la loro umidità sulle falde esteriori della giogaja, e portano il bel tempo. Questi venti d'oltralpe possono succedere in qualunque epoca dell'anno, ma specialmente sono frequenti in primavera. Nell'estate apportano temporali tutte le volte che la loro esistenza si combina con un accrescimento notevole di pressione dal Nord al Sud della nostra Penisola.

La seconda causa è una circolazione d'aria che frequentemente si stabilisce fra il Mediterraneo

occidentale e le Alpi, circolazione che nel suo modo di prodursi e ne' suoi effetti è intieramente analoga agli alisei delle regioni tropicali. Quando gli altri fattori del movimento atmosferico lo permettono, la grande diversità di temperatura fra il mare di Sardegna e dello Baleari e le parti più elevate delle Alpi fa sì che l'aria relativamente calda e gravida di vapori del Mediterraneo occidentale si solleva in forma di corrente ascendente ed è attratta dalle Alpi, sia in conseguenza della fredda temperatura che sopra vi regna, sia perché le Alpi giacciono nella direzione naturale che deve prendere una tal corrente in conseguenza della rotazione della terra. Sulle montagne i vapori si condensano, e si forma una contro-corrente inferiore, la quale dalle Alpi riporta l'aria al mare. Una tale contro-corrente si presenta per lo più a noi sotto forma di vento di Nord-Est, umido e piovoso. Così si rende ragione della grande frequenza di questi venti, e del fatto, altrimenti inesplicabile, della gran quantità di pioggia che a noi apportano. Se infatti quei venti venissero a noi dalla pianura dell'Ungheria o dalla Germania, sarebbero affatto asciutti. Ogni dubbio a questo riguardo poi scompare, quando si riflette che i venti di Nord-Est sono i più piovosi non solamente a Milano, ma anche a Venezia, ad Udine ed a Pola. Accade dunque in piccola scala ed a irregolari intervalli quello stesso fatto, che in colossali proporzioni e in modo quasi continuo si verifica a Sierra Leone, nelle montagne di Assam, in Norvegia e a Sitka nell'Alaska; cioè dovunque un mare tiepido o caldo ha dalla parte di Nord-Est una regione fredda e montagnosa.

Un terzo elemento che determina il nostro sistema dei venti è lo scambio periodico *quotidiano* di aria fra le montagna e la nostra pianura; ed è a questo che si devono specialmente le vicende già spiegate del periodo diurno. Di tale scambio gli effetti sono più sensibili nelle vallate inferiori delle montagne stesse: sul Lario esso è tanto evidente, che un nome speciale è stato assegnato ai due venti periodici dal medesimo derivanti. « Due venti opposti, dice il Dürer, nella sua citata memoria, si alternano sul lago di Como nei giorni tranquilli. Il vento meridionale si chiama *breva*: suol levarsi nelle ore antimeridiane fra le 8 e le 10. Il vento del Nord si chiama *tivano*: e se egli è più forte riceve il nome di *vento*. Comincia a spirare al cadere del sole, e continua tutta la notte sino alle sopraindicate ore del mattino. Simile periodicità dei venti del Sud e del Nord osservasi anche sul lago Maggiore e su quello di Lugano. La suddetta irregolarità fra *breva*, e *tivano* è tolta ogni qualvolta sul lago o nella vicinanza piove o nevicata: le valli che immettono al lago e le varie direzioni ed altezze dei monti circostanti influiscono anch'esse sulla regolarità dei venti ... Il *tivano* è di maggior durata della *breva*; ne segue che il vento dominante sul Lario è il Settentrionale ».

Questi fenomeni sono analoghi alle brezze di terra e di mare, sebbene presso noi complicati da alcune circostanze collaterali, che in quelle brezze non hanno luogo. Causa ne è la diversa proporzione di temperatura che nelle diverse ore del giorno regna fra la parte più alta delle montagne, le loro falde, e la bassa pianura. Al mattino delle giornate serene il sole batte sulle alte pendici dei monti, ivi la temperatura diventa più elevata che nelle parti dell'atmosfera collocate al medesimo livello sopra le regioni più basse: si forma una circolazione, che in alto va dal monte al piano, in basso va dal piano al monte. Questa è la *breva* ⁽¹³⁾ la quale tuttavia di raro estende la sua circolazione molto innanzi nella pianura, l'aria della pianura suole esser più calda di quanto possa essere l'aria ugualmente alta delle montagne alla medesima ora, e manca quindi la causa dello squilibrio necessario a produrre la circolazione. E qui a Milano infatti nelle ore della mattina i venti del quadrante Sud-Est (che dovrebbero formare la *breva*) sono in minima proporzione in tutte le stagioni. Alquanto più numerosi sono dopo mezzodì; il che se provenga da una estensione accidentale della *breva* sino a noi, oppure risulti da altri fatti d'ordine diverso, non saprei adesso decidere. Comunque sia, nelle ore pomeridiane lo squilibrio della temperatura sopra accennato si cancella, e al declinar del sole s'inverte affatto, le vette dei monti si raffreddano prontamente, l'aria sulla pianura invece con molta lentezza; la circolazione si annulla, poi si stabilisce in senso contrario, verso le montagne in alto, verso la pianura in basso; nasce il *tivano*. Durante la notte seguita il raffreddamento, più rapido sulle montagne; il *tivano* continua fino al levar del sole. E come lo squilibrio è tanto più grande, quanto più dalle montagne si procede nella bassa pianura, il

⁽¹³⁾ Qui s'intende la *breva* periodica. I montanari chiamano *breva* ogni vento della pianura, e comprendono quindi sotto questo nome anche i venti piovosi a cui sopra abbiám fatto allusione, la cui direzione variamente modificata dagli accidenti delle montagne, coincide in molte località cori quella della *breva* periodica.

tivano estende i suoi effetti fino a noi, specialmente nella seconda metà della notte, producendo così in tal'epoca quel numeroso contingente di venti fra O e NNE, che abbiám detto essere il principale carattere del periodo diurno dei venti a Milano. E si vede che esso può scendere in varie direzioni e venire da tutte le parti della catena comprese fra, il Monte Rosa e l'Ortler Spitz.

VIII. MAGNETISMO TERRESTRE. — La declinazione media dell'ago calamitato a Milano era, il 1.º gennajo 1881, di 13° 16', dal nord astronomico verso l'ovest: essa va decrescendo di 7',0 ogni anno. L'inclinazione media rispetto all'orizzonte era, alla medesima epoca, 61° 48' col decremento annuo di 2'7. Da ultimo le osservazioni dell'intensità orizzontale danno 2, 037 unità di Gauss: è ancora incerto se questo elemento vada crescendo o diminuendo fra noi.

Il periodo annuo degli elementi magnetici è a Milano ancora inesplorato: si richiedono a ciò ben altri apparati di quelli che sia possibile installare nell'Osservatorio di Brera, collocato in alto in mezzo a grandi masse stabili e mobili di ferro. Con qualche cura invece si è potuto constatare l'andamento delle variazioni diurne ⁽¹⁴⁾.

L'ago di declinazione, astruendo delle perturbazioni accidentali, fa ogni giorno una piccola oscillazione di alcuni minuti d'ampiezza, toccando il limite estremo orientale alle 7 od alle 8 del mattino, e il limite estremo occidentale alla 1 od alle 2 pomeridiane. Il movimento dal primo al secondo limite è continuato, il ritorno dal secondo al primo durante la notte è interrotto da una piccola regressione nei mesi invernali, che dà luogo ad un *minimum* secondario intorno alla mezzanotte e ad un *maximum* secondario dalle 3 alle 4 del mattino. Nei mesi estivi questo secondo *maximum* e questo secondo *minimum* non hanno campo di svilupparsi e in quelle ore succede un semplice ritardo del moto notturno dell'ago verso oriente. — L'escursione o l'ampiezza oscillatoria di questo moto periodico dell'ago è quasi sempre costante dall'aprile al settembre: e può arrivare, secondo gli anni, a 10', 12', talvolta anche a 15' e 17'; nei mesi invernali va diminuendo, in dicembre ed in gennajo si riduce qualche volta a 2' o 3'. L'escursione media annuale è diversa da un anno all'altro e passa alternativamente dal valore massimo (10 a 12 minuti) al valore minimo (5 a 7 minuti) per periodi regolari di 11 anni o poco più. Anni di escursione massima furono 1837, 1848, 1859, 1870: di escursione minima 1844, 1856, 1866, 1878. Un nuovo *maximum* si aspetta pel 1881 o 1882. Questi massimi e questi minimi coincidono esattamente con quelli della copia delle macchie solari, le quali sono ugualmente soggette ad un periodo undecennale.

Le oscillazioni diurne dell'ago d'inclinazione sono più limitate; nell'inverno non arrivano a due minuti, nell'estate sorpassano di poco questa quantità. Nell'inverno il valore minimo è intorno alle 7 del mattino, il massimo verso le 5 pomeridiane. Nell'estate vi sono due minimi, uno poco dopo mezzodì, l'altro verso le 10 pomeridiane: essi sono tramezzati da due massimi, dei quali uno è il consueto dello 5 pom., l'altro ha luogo il mattino verso lo 8 antimeridiane.

L'intensità totale, cioè la quantità della forza che costringe il magnete a prendere la sua direzione naturale, varia assai poco durante le 24 ore. Però intorno a mezzodì, per alcune ore subisce una sensibile diminuzione, la quale importa in inverno circa quattro diecimillesimi del suo valore, in estate circa il doppio di questa quantità.

Tanto l'inclinazione, quanto l'intensità del magnetismo terrestre si mostrano qui (come in altri luoghi) soggetti nell'ampiezza delle loro variazioni diurne ad un andamento periodico undecennale analogo a quello che è stato notato per la declinazione. Questo nesso fra il magnetismo terrestre e l'abbondanza delle macchie nel sole è un fatto cosmico della più alta importanza; ma finora non è stato possibile darne alcuna sicura spiegazione. Si è trovato, che le apparizioni delle aurore boreali seguono il medesimo periodo nella loro intensità e frequenza; ed infatti, negli anni abbondanti di macchie solari, questi splendidi fenomeni si presentano anche da noi meno rari del consueto. L'ultima delle apparizioni più notevoli d'aurora boreale è stata qui notata il 24 ottobre 1870, e nei prossimi anni si potrà aspettarne delle altre.

La relazione che i fenomeni magnetici e più specialmente le aurore boreali sembrano avere colle

⁽¹⁴⁾ Quanto segue sulle variazioni diurne del magnetismo terrestre a Milano è tratto da calcoli parte editi e parte inediti del Dottor RAJNA, assistente dell'Osservatorio di Milano. Vedi *Rendiconto dell'Istituto Lombardo*; tomo XII, p. 599.

vicende atmosferiche, hanno destato il sospetto, che anche queste ultime possano avere qualche relazione col periodo undecennale delle macchie solari. Vi è anzi chi crede la cosa intieramente provata, e pretende cavare previsioni da questo ciclo per la temperie degli anni avvenire, a favore dell'agricoltura specialmente. Quale fondamento abbiano queste speranze pel clima di Milano, potrà il lettore imparziale desumerlo dalla tabella seguente, che riassume sotto questo riguardo l'esperienza del passato. Divise le nostre serie di osservazioni meteorologiche secondo i periodi undecennali delle macchie solari, furono raccolti insieme gli anni corrispondenti alla massima frequenza di quelle macchie, e per essi fu calcolata la media della temperatura, dell'umidità e della pioggia. Furono quindi fatte le medie analoghe raccogliendo insieme gli anni che immediatamente seguono gli anni del massimo; poi raccogliendo insieme gli anni che di un biennio seguono gli anni del massimo. furono fatte altre medie: e così successivamente, ripartendo in undici classi tutte le annate, secondo la loro posizione rispetto al *maximum* del cielo undecennale, si ottennero gli undici sistemi di medie che qui sotto si riferiscono.

ANNI DEL PERIODO UNDECENNALE	Numero medio delle macchie solari	A MILANO				
		Ampiezza media dell'escursione dell'ago magnetico	Tempera- tura media	Umidità media		Quan- tità media della pioggia mm.
				assoluta	relativa	
1°(mass.delle macch.)	116	11',24	12°,2	8,3	74'	1077
2° "	101	10,25	12,2	7,8	72	1021
3° "	82	9,34	12,1	8,3	75	1216
4° "	64	8,22	12,2	8,8	77	964
5° "	47	7,73	12,0	8,7	75	1076
6° "	34	7,01	12,2	8,3	75	1157
7° "	21	6,32	12,4	8,4	74	978
8°(min.delle macch.)	11	5,62	12,3	8,7	76	1015
9° "	14	5,75	12,4	8,5	75	1101
10° "	40	6,58	12,2	8,4	75	1021
11° "	77	9,15	12,4	8,0	74	966
1°(mass.delle macch.)	116	11,24	12,2	8,3	74	1077

Tutte queste quantità sono fondate sulle osservazioni di 44 anni, cioè degli ultimi quattro periodi delle macchie solari, ad eccezione della temperatura, per la quale si è voluto profittare dell'intera serie di 110 anni discussa dal prof. Celoria anche sotto questo aspetto.

La conclusione è abbastanza chiara. Nè la temperatura, nè l'umidità nè la pioggia mostrano durante il periodo undecennale quell'alternativa ben pronunziata di aumento e di diminuzione, che tanto evidente risulta per le macchie solari e le escursioni dell'ago di declinazione magnetica. Le differenze che s'incontrano, sono irregolari e sono dovute a quelle variazioni accidentali, da cui numeri di questa specie non possono mai essere immuni. Così per es. la forte media 1216^{mm} della pioggia, che corrisponde al terzo anno del periodo, supera tutte le altre per la ragione che in essa media entra l'anno 1872, il più piovoso per Milano, che sia stato sperimentato a memoria nostra: escludendolo, la media si riduce a 1098^{mm}, che è inferiore a parecchie altre del periodo. Tutte queste diversità da un anno all'altro si annullerebbero, quando si potesse disporre di osservazioni esatte di più lunga durata; una prova ne abbiamo nella colonna della temperatura, che è molto più uniforme delle altre a cagione appunto della più lunga serie di osservazioni che per essa si è potuto adottare. Dato dunque che esista una connessione dei fenomeni meteorologici col periodo undecennale delle macchie solari, questa connessione è così poco sensibile e tanto occulta, che alcuna traccia palese non se ne può ricavare dalle medie di un secolo intiero di osservazioni: ciò equivale a dire che tale

connessione non può essere presa per base di alcuna regola di previsione, e malgrado la sua altissima importanza teoretica, non può essere di alcuna utilità pratica. Vano è pertanto il cercare di leggere nelle fluttuazioni del corpo solare o nelle oscillazioni del magnete la tanto desiderata previsione del tempo. La previsione del tempo! è quanto dire la pietra filosofale dei nostri giorni. Questa previsione o è empirica, e limitata a brevissima scadenza, ed allora non ci conduce molto al di là di quanto insegna ai nostri campagnuoli la lunga esperienza del clima locale; o si vuole estendere al di là del domani, e fondare sopra una cognizione completa del meccanismo atmosferico, e allora pur troppo si deve confessare che questa scienza *non esiste* ed è tuttavia nascosta nelle nebbie dell'avvenire. Sarà dunque opportuno che si cessi una volta dal promettere alle popolazioni a nome della scienza ciò che oggi la scienza non può dare.

G. V. SCHIAPARELLI.