

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCI.

1904

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIII.

1° SEMESTRE.



ROMA  
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1904

**Fisica terrestre. — Per lo studio della temperatura dell'aria alla sommità del Monte Rosa.** Nota di E. ODDONE, presentata dal Socio P. BLASERNA <sup>(1)</sup>.

Tra pochi mesi il rifugio Osservatorio Regina Margherita, eretto a 4560 m. sulla vetta del Monte Rosa, alla punta Gnifetti, ospiterà il primo personale che lassù dovrà accingersi a misurare gli elementi e misurarsi con essi.

Per appoggiare quest'impresa, come ne incombe dovere ad ogni cultore delle scienze meteorologiche, pensai non essere disutile un lavoro preparatorio sull'entità delle variazioni degli elementi meteorologici a quell'altezza.

Una tale indagine servirà ad avvertire l'osservatore delle difficoltà cui andrà incontro, dirà delle modificazioni da apportarsi lassù agli apparecchi di osservazione e richiamerà gli argomenti controversi a cui dovrà darsi maggiore attenzione.

Come primo saggio dirò, in questa Nota, delle presumibili variazioni della temperatura dell'aria a quella stazione.

Vari sono i modi di preventivare la temperatura media dell'aria sulla vetta del Monte Rosa, cadun mese dell'anno.

Indicherò tre metodi e li applicherò successivamente.

In un primo metodo si parte da note temperature in basso e si applica il più accettato gradiente termico coll'altezza.

Queste temperature sono calcolabili grazie al lavoro del prof. Lugli dal titolo: *Sulla variazione media della temperatura in Italia con la latitudine ed altezza* (Annali della Meteorologia, anno 1882).

Il seguente prospetto compendia il metodo. Esso riporta in prima riga le temperature medie mensili alla latitudine del Monte Rosa ed al livello del mare; nella seconda riga presenta i gradienti termici verticali mensili per il gruppo alpino, come sono dati nel citato lavoro; infine nella terza riga dà calcolate le probabili temperature medie mensili all'altezza voluta.

Temperature medie mensili al mare ed a 45° 55' 41" di latitudine.													Escursione
Genn.	Febr.	Marz.	Apr.	Mag.	Giù.	Lugl.	Agos.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.	Media annua	
0°5	3°8	8°0	13°5	17°2	21°7	21°6	23°1s	19°6	13°6	6°2	1°7	12°9	24°1
Gradiente per — 100 <sup>m</sup>													
0°267	0°361	0°528	0°622	0°658	0°676	0°740	0°688	0°612	0°511	0°408	0°316	—	—
Probabili temperature medie mensili al Monte Rosa (4560 m.)													
-11°7	-12°7	-16°1	-14°9	-12°8	-9°1	-9°1	-7°9s	-8°3	-9°7	-12°4	-12°7	-11°4s	8°1s

(1) Presentata nella seduta del 10 aprile 1904.

Questi risultati, ottenuti coll'extrapolazione fino a 4560 m. di osservazioni comprese tra 0 e 2500 m. circa, comportano un errore sconosciuto; possiamo peraltro dire che le temperature invernali saranno presumibilmente troppo miti, perchè nei calcoli, figurano gradienti deboli per via del noto fenomeno dell'inversione della temperatura nei primi strati dell'atmosfera.

In un secondo modo mi servii delle osservazioni termometriche ottenute nelle ascensioni aerostatiche, ad un'altezza prossima a quella del Monte Rosa; permettendomi di ritenere provvisoriamente: 1) che le temperature delle vette, a parità d'altezza, non siano gran che diverse da quelle del libero spazio; 2) che desse siano abbastanza indipendenti anche da relativamente grandi variazioni di latitudine. Per la poca approssimazione che occorre ai nostri risultati, possiamo ritenere giustificate queste supposizioni, in quanto varie serie di osservazioni termometriche aeronautiche a Parigi concordano entro il grado con quelle termometriche di montagna al Sonnbligh, ed in quanto si è notato che l'isoterma zero nel libero spazio sopra Parigi ha, in estate, un'altezza che corrisponde da vicino a quella del versante meridionale delle Alpi (1).

Degli andamenti annui della temperatura chilometro per chilometro, quali ha ricavati l'illustre signor Teisserenc de Bort (2) dalle osservazioni termometriche in 240 ascensioni di palloni sonda, avvenute a varie stazioni negli anni 1898-99 e 1900 sopra Trappes, ho scelto l'andamento per l'altezza di 5 km. La riduzione all'altezza del Monte Rosa (4560 m.) importa una piccola correzione, sia perchè la differenza d'altezza è piccola, sia perchè a quell'altitudine il gradiente termico verticale nel ciclo annuale è già pressochè costante, notoriamente eguale a  $-0^{\circ}65$  per ettometro.

Scrivo senz'altro i risultati del calcolo:

Probabili temperature medie mensili al Monte Rosa (4560 m.)

Genn.	Febbr.	Marz.	Apr.	Mag.	Giu.	Lugl.	Agos.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.	Media annua	Escursione
-12°.4	-18°.0	-18°.0*	-15°.5	-13°.9	-5°.9	-5°.8	-1°.3	-6°.8	-8°.1	-9°.9	-16°.0	-11°.3	13°.2

Anche qui l'approssimazione è incognita, ed il metodo suscettivo di maggior esattezza. Infatti il prof. Hann (3) fece notare che Teisserenc de Bort avrebbe ottenuti valori più approssimati delle temperature medie mensili a 5 km. applicando alle temperature medie normali di Parigi una sottrazione eguale alle differenze di temperature notate cadun mese tra il suolo ed i 5 km. Questa correzione nei valori delle temperature mensili a 5 km., porta

(1) La prima località ha l'isoterma 0° a 3600 m., la seconda a 3590 m. (J. Hann, Met. Zeitschr. 1901, pag. 31. Idem L. d. Met., pag. 135.).

(2) C. R. de l'Académie des sciences. Novembre 1900.

(3) Meteor. Zeitschrift. Anno 1901, pag. 29.

alle varianti date nel seguente terzo specchietto:

Probabili temperature medie mensili al Monte Rosa (4560 m.)

Genn.	Febbr.	Marz.	Apr.	Mag.	Giù.	Lugl.	Agos.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.	Media annua	Escursione
-15°4	-17°4	-17°9	-16°1	-12°1	-7°7	-4°8	-4°7	-6°4	-8°9	-11°1	-13°0	-11°3	13°2

Come risultato del secondo metodo terremo queste cifre, anzichè le precedenti (1).

In un terzo modo, ho voluto vedere quale contributo potessero dare alla questione le osservazioni di temperature di vette e di alti colli che di tanto in tanto si leggono nelle relazioni alpinistiche. Malgrado la generale non buona prevenzione contro queste osservazioni, desse non mi sembrarono indegne d'essere raccolte, siccome probità e coltura sono attributi della maggior parte dei costituenti la famiglia alpinistica.

All'uopo ho riletto le pubblicazioni del Club Alpino Italiano, stralciando quante osservazioni di temperatura furono fatte dagli alpinisti sugli alti colli e sulle vette alpine ed appennine.

Ho trovato circa ottocento osservazioni, e tra queste riportate, quelle celebri del Volta sul Fieudo al Gottardo, addì 7 settembre 1777 (2); del De Saussure (3) sul Colle del Gigante (3428 m.) dal 13 al 19 luglio 1788; del Bravais (4) sul plateau du M<sup>t</sup>. Blanc (3930 m.) addì 29, 30, 31 agosto 1844; del Dollfus-Ausset (5) al Theodul (3333 m.) del 22 agosto al 3 settembre 1864; e poi l'annata meteorica dal 1 agosto 1865 al 31 agosto 1866 allo stesso colle Theodul fatta per incarico del sig. Dolfus-Ausset (6) da due osservatori svizzeri ed uno italiano, certo Gorret Antonio di Valtournanche.

(1) Nuovi calcoli su nuovo lavoro del signor Teisserenc de Bort, apparso recentemente nei C. R. del 1904 a pag. 42 e che comprende le osservazioni di 722 ascensioni avvenute gli ultimi cinque anni, conducono a temperature preventive pel M. Rosa diverse dalle precedenti. Le temperature vengono più basse e l'escursione annua maggiore. È rincredibile che le nuove medie non si estendano ai singoli mesi ma alle sole stagioni; cosicchè l'unico paragone possibile tra le vecchie e le nuove medie è dato dal prospetto qui appresso:

Probabili temperature medie al M. Rosa nelle quattro stagioni:

	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Media annua	Escursione
Dalla nota del 1900 . . . . .	-15°8	-15°8	-5°3	-8°3	-11°3	13.2
" " 1904 . . . . .	-16°6	-16°4	-6°2	-9°2	-12°1	13.5

A pag. 406 terremo conto di quest'ultime cifre.

(2) *Boll. del Club A. I.*, 1899, pag. 213.

(3) De Saussure, *Voyages dans les Alpes*. Genève, 1796, 4 vol. Anche Meteor. Zeitschrift 1892.

(4) Dolfus-Ausset, *Matériaux pour l'étude des Glaciers*, tom. VII, pag. 369.

(5) Idem, pag. 180.

(6) Idem, tomo VII ed VIII.

Le altre osservazioni si riferiscono in generale al trentennio scorso, fino al 1900 compreso. Il mese di agosto fornì il massimo numero di giorni di osservazioni, 185; luglio 122; gennaio e dicembre 66 caduno; ottobre 57; settembre 59; febbraio 53; marzo 52; aprile e novembre 36 caduno; maggio 35; giugno 32.

Con queste osservazioni scarse ed isolate, che si riferiscono a periodi molto diversi, che non sono corrette dal periodo diurno, che forse non lo sono dalla costante istrumentale e che vanno ancora ridotte all'altezza e latitudine voluta con gradienti approssimati, sarà mai possibile avvicinarci a quel che è l'andamento annuo della temperatura all'altezza del Monte Rosa? Lo vedremo tra poco.

Come esempio darò per un mese il disteso spoglio delle osservazioni, mentre per gli altri mesi mi limiterò a dare il risultato delle medie. Scelgo il mese di *gennaio* e per economia di spazio ometto le indicazioni bibliografiche relative alle osservazioni. Il lettore riuscirà a verificare queste temperature, cercandole nelle Riviste alpine, poco dopo la data controsegnata nella 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> colonna.

1907	—	32	3299	Monte dell'Avventurosa	33
1906	—	10			
1905	—	8	3015	Lago di Brianza	6
1904	—	17	4207	Grande Jorasse	17
1903	—	23	3115	Grande Gnomi	7
1902	—	7	1691	Gran Paradiso	7
1901	—	2	3050	Piz Nair	7
1900	—	3	2981	Monte Giove	6
1899	—	1	3282	M. Gnomi	6
1898	—	7	3287	Bozamanon	23
1897	—	1	3300	Passo l'Intero	7
1896	—	4	3237	Bozamanon	25
1895	—	30	2714	Waldhorn	14
1894	—	7	3098	Nachbühl	6
1893	—	8	3418	Fischbach	6
1892	—	6	4275	Fischbach	3
1891	—	0	4738	Monte Trossa	37
1890	—	17	2916	Monte Rosa	1
1889	—	6	3078	Monte Baldo	7
1888	—	5	3156	Monte Cimone	6
1887	—	19	4810	Monte Bianco	21
1886	—	23	4061	Grande Jorasse	32
1885	—	17	3804	Grande Jorasse	32

Medie del 90 giorni di osservazione

Anno	Data	Vetta o Colle	Altezza in metri	Ora	Temperatura osservata	Temperat. ridotta all'alt. di 4560 m. ed alla latitudine del M. Rosa
1866	Tutto gennaio	Colle Theodul	3333	Media delle 24 <sup>h</sup>	— 10°.2	— 18°.2
1882	27 "	Passo di Collalunga	2600	—	— 1	— 13
1884	11 "	Piz Roseg	3943	9 <sup>h</sup>	— 7.5	— 11.5
1885	10 "	Monte Pasubio	2232	—	— 9.5	— 25
1886	18 "	Sesajoch	4000	—	— 26	— 30
1886	17 "	Col d'Olen	2900	10 <sup>h</sup>	— 14.2	— 25
1887	16 "	Colle del Gigante	3365	—	— 22	— 30
1888	6 "	Cap. Gnifetti	3333	6 <sup>h</sup>	— 12	— 20.5
"	"	"	"	9 <sup>h</sup>	— 15	
1888	7 "	Colle del Lys	4000	7 <sup>h</sup> <sub>4</sub>	— 24	— 28
"	29 "	Monte Colombo	2848	15 <sup>h</sup>	— 18	— 29
1889	13 "	Monte Velino	2487	11 <sup>h</sup> <sub>2</sub>	— 4	— 22
"	21 "	G. Paradiso	4061	14 <sup>h</sup>	— 20	— 23
1891	4 "	Mönch (Alpi Bernesi)	4104	—	— 15	— 18
"	14-15 "	Cap. <sup>na</sup> Grandes Jorasses	2804	notte	— 20	— 32
"	25 "	G. Paradiso	4061	—	— 17	— 21
1892	21 "	Monte Bianco	4810	14 <sup>h</sup>	— 22	— 20
1893	6 "	Monte Cimone	2156	—	— 19	— 36
"	7 "	Monte Baldo	2079	18 <sup>h</sup>	— 6	— 23
"	8 "	"	"	6 <sup>h</sup>	— 7.5	— 23.5
"	"	"	"	8 <sup>h</sup>	— 6.0	
1895	1 "	Monte Bo	2616	—	— 17	— 31
1895	27 "	Monte Penna	1735	13 <sup>h</sup> <sub>4</sub>	— 9	— 26
1896	3 "	Finsteraarhorn	4275	13 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	— 5	— 7
"	6 "	Fleckistock	3418	—	— 6	— 14
"	6 "	Zischkeles	3006	—	— 3	— 15
"	"	"	"	—	— 7	
"	14 "	Weisspitze	2714	—	— 20	— 33
"	27 "	Rocciamelone	3537	14 <sup>h</sup> <sub>2</sub>	+ 1	— 6
1898	7 "	Becca Chatelet	2300	9 <sup>h</sup>	— 4	— 17
"	26 "	Rocciamelone	3537	XII <sup>h</sup> <sub>2</sub>	— 7	— 14
"	30 "	M. Cornour	2868	15 <sup>h</sup>	— 1	— 11
1899	6 "	Mongioie	2631	—	— 1	— 13.5
"	"	"	"	—	— 2	
"	7 "	Piz Nair	3060	—	— 2	— 11
"	7 "	Gran Paradiso	4061	—	— 5	— 8
1900	7 "	"	"	—	— 22	— 25
"	7 "	Grangie Gimont	2143	—	— 14	— 29
"	17 "	Grandes Jorasses	4205	—	— 26	— 28
1900	6 "	Lago di Brocau	2015	—	— 8	— 24
"	"	"	"	—	— 10	
"	23 "	Punta dell'Argentera	3290	—	— 6	— 14
Media dei 66 giorni di osservazione . . . . .						— 19°.7

Analoghe tabelle per gli altri mesi, fornirono il seguente quarto specchietto:

Probabili temperature medie mensili al Monte Rosa (4560 m.).

Genn.	Febbr.	Marzo	Apr.	Mag.	Giug.	Lug.	Ag.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.	Media annua	Escursione
*-19°.7	-18°.1	-19°.8	-16°.0	-14°.1	-7°.6	<u>-5°.8</u>	-5°.9	-6°.2	-11°.2	-16°.0	-17°.8	-13°.2	14°.0

#### Discussione dei risultati.

*L'andamento annuo.* — Gli specchietti primo, terzo e quarto, dovrebbero coincidere nell'identico andamento annuo preventivato per la temperatura del Monte Rosa, e diversificano tra loro invece notevolmente. Le cifre divergono specie l'inverno e le temperature più basse sono quelle dedotte dalle medie provenienti dalle osservazioni degli alpinisti. Sappiamo dell'incertezza massima che affettano queste ultime, ma d'altra parte in favore loro abbiamo il fatto che le medie temperature di dicembre, gennaio, febbraio e marzo al Sonnblick, dedotte dalle osservazioni di undici anni (1887-1897) (1) sono  $-12°.4$ ;  $-14°.0$ ;  $-14°.1$ ;  $-12°.1$  ossia circa  $-20°.4$ ;  $-22°.1$ ;  $-22°.5$  —  $20°.9$  se ridotte al Monte Rosa. D'estate la differenza tra vetta e libero spazio sarebbe molto meno accentuata e sempre nel senso d'essere più fredda la vetta.

Si scorge quanto fosse incerta l'affermazione a pag. 401 che le temperature delle vette, a parità di altezza, siano eguali a quelle del libero spazio. In questo libero spazio vi è un ritardo termico non ancora ben definito, a precisare il quale, saranno di vera importanza i dati del Monte Rosa in confronto colle osservazioni aeronautiche internazionali.

Per ora, a semplice scopo di orientamento, concluderemo che le temperature medie mensili alla sommità del Monte Rosa si possono preventivare nelle rozze cifre seguenti, che scriviamo ordinate a partire da Gennaio.

$-19°$   $-18°$   $-18°$   $-16°$   $-14°$   $-9°$   $-6°$   $-5°$   $-6°$   $-11°$   $-15°$   $-17°$

Le temperature estive possono pretendere un'approssimazione maggiore delle invernali, ma gli errori possono sempre salire ad un paio di gradi.

Degno di richiamo è il fatto che dei prospetti che figurano in questa Nota, non sono solo i prospetti del libero spazio a dare il mese di marzo pel mese più freddo. Anche le osservazioni al Theodul dicono la stessa cosa. È poi strano che gli alpigiani ritengono questo fatto come normale, ed in ciò si appoggiano all'osservazione che tutti gli anni i camosci scendono in marzo più basso che negli altri mesi per via del freddo intenso. Le osserva-

(1) J. Hann., *Ueber die Temperatur des Sonnlickgipfels*. Sitz. d. k. Akad. Wien. CVII Bd. 1898. pag. 537.

zioni all'Etna (1), al Sonnblick (2) ed al Berghaus Obir (3) non confermano però questo minimo nel mese di marzo, e noi crediamo che nelle medie di lunghi periodi, il minimo nell'alta montagna, spetti alla fine di gennaio.

*Media annua.* — La media annua nei tre metodi viene — 11°,4 — 11°,3 e — 13°,4. La poca attendibilità dell'ultimo metodo e l'accordo nel risultato dei due primi, porterebbe a considerare errato l'ultimo valore. Però è da osservare che il primo metodo offre un risultato in eccesso per via del già accennato fenomeno dell'inversione della temperatura. Ed in quanto alle altre due cifre, una differenza in quel senso è probabile, la vetta potendo essere più fredda del libero spazio per via dell'evaporazione della neve. Anche il sig. R. de C. Ward (4) trovò che la vetta del Ben Nevis è in media di 2°  $\frac{1}{2}$  più fredda del libero spazio ad egual altezza. Intanto altre considerazioni portano la temperatura media annua della vetta del Monte Rosa a un valore inferiore ai — 11°. Il sig. Vallot, supposto che la temperatura dello strato nevoso profondo a temperatura invariabile sulla vetta del Monte Bianco fosse coincidente colla temperatura media dell'aria, assegnò alla temperatura media dell'aria sulla vetta, un valore *un peu au-dessus de* — 16°,7 (5). Deducesi pel Monte Rosa una temperatura qualche po' maggiore di — 15°1. Il prof. Hann, con svariati confronti attribuisce alla temperatura dell'aria alla vetta del Monte Bianco il valore di — 14°,0 (6), onde pel Monte Rosa — 12°,4. I nuovi valori presentati dal sig. Teisserenc de Bort ed accennati nella postilla di pag. 2, danno il valore di — 12°1 pel libero spazio. Dunque preventivando per media temperatura annua della vetta la cifra di — 13°4 approssimata entro il grado, riapriamo la questione se la temperatura media della vetta sia eguale od inferiore a quella del libero spazio ed accenniamo anzi alla possibilità che la vetta sia in media più fredda.

*Escursione annua.* — La media escursione annua è nei tre metodi conseguentemente diversa; eguale a 8°,1; 13°,2 e 14°,0. La prima cifra, già lo sappiamo è troppo bassa. Maggiore attendibilità hanno le cifre seguenti, in quanto l'escursione annua al Sonnblick eguale a 14°,4 (7) ridotta al Monte Rosa colla diminuzione di 0°,22 per ettometro (8), dà la cifra di 13°4. E la cifra di 13°,5 è ancora l'escursione data a pag. 401, in base ai nuovi valori raccolti dal Teisserenc de Bort. Crediamo dunque che un'escursione

(1) A. Riccò e G. Saija, *Saggio di meteorologia dell'Etna* pag. 50.

(2) J. Hann, loc. cit., pag. 553.

(3) Idem pag. 551.

(4) *Science*, 18, pag. 155, 1903.

(5) *Annales de l'Observ. météor. ecc. du Mont Blanc*, vol. III, pag. 30.

(6) Hann, *Climatologie*, 1897, pag. 248.

(7) Loc. cit.

(8) Hann, *Lehrbuch. d. Meteor.* 1901, pag. 133.



di 13°.6, media delle due sovraccennate, non si discosti di mezzo grado dal valor vero.

*Minima e massima assoluta.* — Il valore di questi estremi non ha grande interesse scientifico, ma la loro conoscenza torna utile ai preparatori di termografi. Difficilmente la temperatura *minima assoluta* annua dell'aria al Monte Rosa discenderà oltre i  $-40^\circ$ . Nell'inverno 1894-95 un termometro a minima sul Monte Bianco segnò  $-43^\circ$ , ma probabilmente nella neve, senza ricambio d'aria, risentì il fortissimo irradiazione notturno; funzionò cioè da attinometro. Credo quindi non sia lassù indispensabile di ricorrere ai termometri ad alcool, cosa vantaggiosa, perchè i termometri ad alcool richiedono correzioni notevoli. La temperatura *massima* all'ombra potrà salire a  $+5^\circ$  ed eccezionalmente a  $+10^\circ$ . Un'osservazione addì 4 agosto 1897 diede  $+6^\circ$ ; il 30 luglio 1871 sulla vicina Dufourspitze avremmo ottenuto  $+9^\circ$  (!?) (1).

*Andamento diurno.* — Dall'andamento barografico di due stazioni diversamente alte, il prof. Hann (2) dedusse l'andamento termico diurno dello strato d'aria intermedio, e da tale andamento, applicato alle stazioni del Monte Bianco e di Chamounix, potè concludere che l'escursione al Monte Bianco dedotta dai termografi registratori ed eguale in luglio ed agosto a 3°,5 era troppo forte e la gabbia meteorica colassù forse non proteggeva abbastanza il termografo dall'insolazione e dalla riflessione della neve.

Tenendo conto di questa deduzione, dobbiamo ritenere che l'*ampiezza diurna periodica* al Monte Rosa sia piccola, forse minore di  $2^\circ$ , massima d'estate, minima d'inverno.

L'*ampiezza aperiodica* (differenze delle medie estreme) sarà probabilmente maggiore, intorno a  $4^\circ$  circa, e massima in primavera. Per quanto riguarda le *ore degli estremi* non si possono fare presagi. Al Sonnblick il *massimo* ritarda fin'anche le ore 15. All'Ontake (3055 m.) ed al Monte Bianco anticipa verso le ore 13. Il *minimo* al Sonnblick ed al Monte Bianco anticipa di poco sul sorgere del sole, ma in altri siti anticipa di molto. Anzi su varie vette (al Saentis, all'Obir Gipfel, all'Etna) si hanno due minimi, la notte, l'uno a mezzanotte e l'altro al sorgere del sole; ed anche nelle vette prime accennate, dove, nelle medie notturne compare un solo minimo, la tabella o la zona termografica di qualche notte singola, palesa lo sdoppiamento. La spiegazione del fenomeno è incerta ed è da augurare siano le osservazioni al Monte Rosa a far luce su questo vecchio e insoluto problema. A mostrare come questo primo minimo sia indipendente dall'irradiazione, aggiungiamo quanto segue: si sa che l'andamento termometrico, dopo il tramonto, nella massima parte dei luoghi è quello solito dell'irradiazione notturno, esprimibile colla

$$T = T_0 + Ab'$$

(1) Pubbl. del C. A. I., anno 1897 la prima osservazione, anno 1871 la seconda.

(2) J. Hann, Sitzungsber. der Wiener Akad. Bd. CIII, 1894.

essendo  $T$  la temperatura al tempo  $t$  dopo il tramonto,  $A$  la velocità di raffreddamento,  $b$  una costante eguale a 0,86 circa. Ora quando la minima occorre a mezzanotte, l'andamento nelle prime ore della notte accenna ad un raffreddamento più rapido, quasi altrettanto rapido come il riscaldamento di giorno. Di conseguenza la causa del raffreddamento non può considerarsi subordinata all'irradiazione, senza che in quelle circostanze venga a mutarsi la  $b$ , in contraddizione colla teoria che ne proclama l'indipendenza dalla temperatura, dalla densità dell'aria, ecc.

In quanto alle *escursioni diurne*, cadun giorno, gli esempi abbondano di escursioni non gran che minori della pianura. Addì 9 settembre 1896 alla punta Gnifetti il termometro da  $+3^{\circ}$  il giorno, andò a  $-7^{\circ}$  la notte (prof. Mosso). Addì 29 agosto 1892 al Sesiajoch a 4000 m. la temperatura passò rapidamente da  $+10^{\circ}$  a  $-10^{\circ}$  circa (comitiva Sella). Il 20 marzo 1899 alla Punta Roccia (3620 m.) all'improvviso alzarsi del vento, il termometro che era a  $0^{\circ}$  precipitò a  $-19^{\circ}$  (sigg. U. Valbusa e C. Grosso). Addì 7 gennaio 1899 al Gran Paradiso, ad un cambiar di vento, la temperatura scese da  $-5^{\circ}$  a  $-22^{\circ}$  (Ettore Quirico). Le relazioni alpinistiche dicono abbastanza delle fugaci condizioni termiche dell'alta montagna: lo stesso giorno ora si invocano gli equipaggiamenti invernali, ora il parasole e la bottiglia odorosa! Sono questi sbalzi di temperatura che rendono inadatte e pericolose al calcolo delle medie mensili le singole osservazioni termometriche fatte dagli alpinisti. E lo stesso materiale che a noi fu utile per un preventivo di temperatura, non sarebbe che materiale di scarto ove si fosse trattato della rigorosa investigazione dell'andamento termico a quell'altezza. A ciò si richiedono annate di osservazioni.

Per ventura, l'imminente assetto delle registrazioni termometriche continue al Monte Rosa, inizia la conoscenza delle più intime particolarità della termica delle alte vette. Sarà dopo ciò possibile ridurre per ogni stagione, la temperatura della vetta alla temperatura del libero spazio; così da permettere di introdurre nelle isoterme dell'alta atmosfera, i dati continui di una stazione ideale alla bella altezza di 4560 m.

**Fisica.** — *Sull'origine dell'energia emessa dai corpi radioattivi.* Nota di C. BONACINI, presentata dal Socio P. BLASERNA.

**Fisica.** — *Relazione fra l'indice di rifrazione e la densità dell'aria.* Nota di LUIGI MAGRI, presentata dal Corrispondente A. BATTELLI.

Queste Note saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.