

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXI.

1914

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXIII.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1914

# RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

*pervenute all'Accademia durante le ferie del 1914.*

(Ogni Memoria o Nota porta a piè di pagina la data d'arrivo).

Fisiologia. — *Sulla temperatura dell'aria espirata (Ricerche eseguite nell'Istituto « Angelo Mosso » al Col d'Olen).* Nota del Corrisp. G. GALEOTTI, V. SCAFFIDI e O. BARKAN<sup>(1)</sup>.

In un precedente lavoro, uno di noi<sup>(2)</sup> descrisse un metodo semplice per determinare con esattezza la temperatura dell'aria espirata, ed espone i risultati di alcune ricerche sulle variazioni di questa temperatura, variazioni che probabilmente dipendono da cangiamenti vasomotorii dei polmoni e che sono in rapporto anche con lo stato della circolazione cutanea.

Con le presenti ricerche abbiamo inteso portare un nuovo contributo a tale questione. Esse furono fatte nell'Istituto Angelo Mosso, perchè in alta montagna si verificano assai facilmente condizioni, capaci di determinare variazioni rapide e profonde, della temperatura, del corpo e della circolazione cutanea.

Il metodo sovra accennato consiste nell'uso di un apparecchio termoelettrico, che facilmente si può costruire con fili di nichel e di ferro del diametro di circa  $\frac{2}{10}$  di millimetro. Si saldano con lo stagno a ciascuna estremità di un filo di ferro, lungo circa 50 cm., due pezzi di filo di nichel, presso

<sup>(1)</sup> Pervenuta all'Accademia il 16 settembre 1914.

<sup>(2)</sup> Galeotti, *Wassergehalt und Temperatur der ausgeatmeten Luft*. Pflüger's Archiv. Oktober 1914.

a poco d'eguale lunghezza. Una di queste saldature viene introdotta, insieme con un termometro, in una provetta che si tiene poi sempre in un vaso pieno di ghiaccio tritato, in modo che la temperatura rimanga costantemente a zero. L'altra saldatura si adatta al tubo di respirazione come ora diremo. I capi liberi dei due fili di nichel vanno ad un galvanometro con interposizione di uno *shunt* a resistenza variabile. Noi abbiamo adoperato un galvanometro sensibilissimo del tipo d'Arsonval, fornito dalla casa Hartmann e Braun; la sua resistenza era di  $7,5 \Omega$ . Le letture si facevano a mezzo del cannocchiale; la scala era distante dal galvanometro m. 2,50 circa. Variando acconciamente la resistenza dello *shunt*, si può ottenere che un millimetro

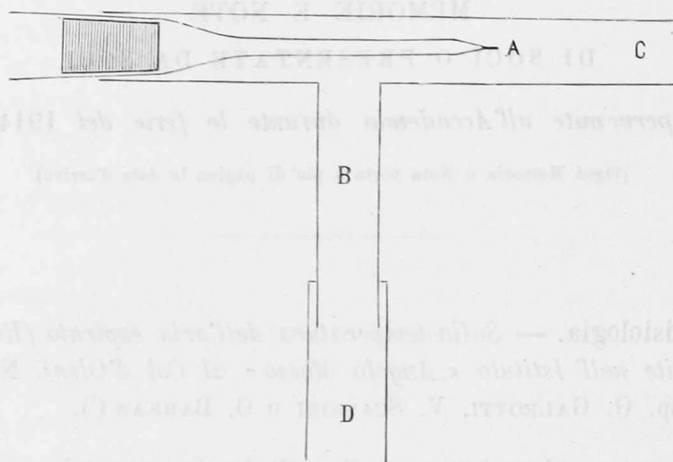


FIG. 1.

di spostamento nella scala corrisponda esattamente alla differenza di  $\frac{1}{10}$  di grado nella temperatura delle due saldature. Ciò facilita assai la traduzione degli spostamenti del galvanometro in temperature.

È necessario coprire tutti i fili, lo *shunt*, le connessioni elettriche con spessi strati di ovatta, a fine di evitare, che cambiamenti bruschi di temperatura, correnti d'aria, ecc., rendano instabile il galvanometro. Le saldature sono ricoperte da una vernice di lacca, ogni tanto rinnovata.

Il tubo di respirazione è rappresentato nella fig. 1. Esso è un tubo a T, di cui tutte e tre le branche hanno un lume di 12 mm. di diametro. In una delle branche trasversali si introduce la saldatura A, che vien fissata con un tappo di sughero. La branca verticale B si continua con un breve tubo di gomma D. La branca C viene introdotta in bocca, e stretta fra le labbra. Si inspira per il naso, tenendo con le dita chiuso il tubo di gomma D, e

poi si apre questo tubo e si espira attraverso di esso. La respirazione in questo modo è perfettamente naturale e in nulla ostacolata.

Intanto un'altra persona legge il galvanometro e vede che, ad ogni espirazione, l'indice sale dapprima di 1 o 2 cm., e poi solo di qualche millimetro, fino a che, dopo circa 2 minuti, l'indice stesso rimane fisso e costante o fa spostamenti di  $1-1\frac{1}{2}$  mm. in accordo con gli atti respiratorii. Si può fissare così con grande esattezza il punto minimo, a cui l'indice del galvanometro arriva. Per tradurre poi questi spostamenti del galvanometro in gradi centigradi, è necessario graduare l'apparecchio. A tal fine si usa un termometro campione, di cui la scala è divisa in decimi di grado. Si toglie la saldatura dal tubo di respirazione e si pone in contatto col bulbo del termometro, mercè un anellino di gomma. Si introducono poi bulbo e saldatura in una provetta, che vien posta in un bagno di acqua, e si riscalda lentamente. Si leggono contemporaneamente le temperature e gli spostamenti del galvanometro, decimo per decimo, e si può costruire così una curva, che serve per trasformare immediatamente in temperature gli spostamenti osservati: tale curva basta che sia estesa all'intervallo  $32^{\circ}-36^{\circ}$ .

È necessario ripetere la graduazione per ogni gruppo di esperimenti; ma quando l'apparecchio è ben regolato e si è sicuri che, nell'intervallo suddetto, ad un millimetro della scala galvanometrica corrisponde  $\frac{1}{10}$  di grado di temperatura, basta controllare ripetutamente un solo punto della curva suddetta. A tale scopo si tiene da presso un termostato a circa  $33^{\circ}$ , e in questo si immerge la provetta col termometro campione e la saldatura. Quando si è stabilito l'equilibrio termico, si leggono termometro e galvanometro e così ci si assicura che la graduazione dell'apparecchio termoelettrico non si è spostata; nel caso di uno spostamento, si correggono i valori ottenuti in conformità. In questo modo si ottengono valori molto esatti delle temperature dell'aria espirata; e l'errore inerente a questo metodo sperimentale, secondo una serie di determinazioni appositamente fatte da uno di noi (Galeotti), non supera un decimo di grado.

## I.

### *La temperatura dell'aria espirata in condizioni normali.*

Registriamo anzitutto un certo numero di dati, riguardanti la temperatura dell'aria espirata in condizioni normali, e cioè senza forti sensazioni di caldo o di freddo, dopo molte ore di completo riposo. Queste determinazioni si facevano in genere la mattina, prima o dopo colazione. La temperatura della stanza era sempre intorno ai  $10^{\circ}$ . Il numero delle respirazioni circa 12 al minuto. I dati suddetti si trovano nella seguente tabella.

TABELLA I.

| DATA     | Ora   | Temperatura dell'ambiente | Persona in esperimento | Temperatura rettale | N.º delle respiraz. per minuto | Temperatura dell'aria espirata | Osservazioni                             |
|----------|-------|---------------------------|------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|
| 1 agosto | 11.30 | 10.7                      | GALEOTTI               | —                   | 12                             | 34.0                           |  |
| "        | 17    | "                         | GALEOTTI               | 36.6                | 12                             | 34.2                           |  |
| "        | "     | "                         | BARKAN                 | 36.9                | 13                             | 34.1                           |  |
| 2 "      | 7.30  | 8.9                       | GALEOTTI               | 36.6                | 12                             | 33.9                           |  |
| "        | "     | "                         | SCAFFIDI               | 36.7                | 12                             | 34.3                           |  |
| "        | 8.30  | 10                        | BARKAN                 | 36.7                | 11                             | 33.7                           |  |
| 3 "      | 6.30  | "                         | GALEOTTI               | 36.6                | 12                             | 33.9                           |  |
| "        | 6.35  | "                         | BARKAN                 | 36.4                | 12                             | 33.1                           |  |
| "        | 8.30  | 12                        | BARKAN                 | 36.8                | 11                             | 33.9                           | dopo colazione                           |
| "        | 8.40  | "                         | SCAFFIDI               | 37.1                | 12                             | 34.4                           | "  |
| 4 "      | 7.30  | 10                        | GALEOTTI               | 36.4                | 11                             | 33.7                           | sensazione di freddo                     |
| "        | 14    | 11.5                      | SCAFFIDI               | 37.3                | 12                             | 33.4                           | dopo aver pranzato, sensazione di freddo |
| "        | "     | "                         | GALEOTTI               | —                   | 12                             | 33.4                           | "  |
| "        | "     | "                         | BARKAN                 | 36.8                | 14                             | 33.2                           | "  |
| 5 "      | 8     | 11                        | BARKAN                 | 36.3                | 11                             | 33.6                           |  |
| "        | "     | "                         | GALEOTTI               | 36.4                | 12                             | 34.0                           |  |
| "        | "     | "                         | SCAFFIDI               | 37.4                | 12                             | 33.5                           |  |
| 6 "      | "     | 9                         | GALEOTTI               | 36.4                | 12                             | 34.1                           | dopo colazione                           |
| "        | "     | "                         | SCAFFIDI               | 36.8                | 12                             | 33.6                           | "  |
| "        | "     | "                         | BARKAN                 | 36.8                | 12                             | 33.7                           | "  |
| "        | 14    | 11.5                      | BARKAN                 | —                   | 12                             | 33.0                           | dopo aver pranzato                       |
| "        | "     | "                         | SCAFFIDI               | —                   | 12                             | 33.5                           | "  |
| "        | "     | "                         | GALEOTTI               | —                   | 12                             | 33.4                           | "  |
| 7 "      | 8     | 9.5                       | BARKAN                 | 36.3                | 10                             | 33.5                           |  |
| "        | "     | "                         | GALEOTTI               | 36.7                | 12                             | 34.4                           |  |
| "        | "     | "                         | SCAFFIDI               | 36.9                | 12                             | 34.4                           |  |
| 8 "      | "     | 9                         | GALEOTTI               | 36.4                | 12                             | 33.7                           | dopo colazione                           |
| "        | "     | "                         | BARKAN                 | 36.1                | 14                             | 33.1                           | "  |
| "        | "     | "                         | SCAFFIDI               | 36.9                | 12                             | 34.1                           | "  |
| 9 "      | "     | 9.5                       | GALEOTTI               | 36.6                | 12                             | 33.7                           |  |
| "        | "     | "                         | BARKAN                 | 36.6                | 10                             | 33.4                           |  |
| "        | "     | "                         | SCAFFIDI               | 36.9                | 12                             | 34.1                           |  |
| 10 "     | "     | 9                         | SCAFFIDI               | 37.0                | 12                             | 34.1                           | tempo bello e caldo                      |
| "        | "     | "                         | BARKAN                 | 36.6                | 10                             | 34.1                           | "  |
| "        | "     | "                         | GALEOTTI               | 36.4                | 12                             | 34.2                           | "  |



Facendo le medie dei valori contenuti nella precedente tabella, si hanno, per le tre persone in esperimento, le seguenti temperature:

|                          | GALROTTI | SCAFFIDI | BARKAN |
|--------------------------|----------|----------|--------|
| Temp. rettale . . .      | 36,51    | 37,04    | 36,57  |
| Temp. dell'aria espirata | 33,90    | 33,94    | 33,53  |

Le oscillazioni della temperatura dell'aria espirata nelle condizioni sperimentali già ricordate (temperatura dell'ambiente intorno a 10°) sono state:

|                | Massima | Minima |
|----------------|---------|--------|
| GALEOTTI . . . | 34,4    | 33,4   |
| SCAFFIDI . . . | 34,4    | 33,5   |
| BARKAN . . .   | 34,1    | 33,0   |

Si può quindi concludere, che, in condizioni normali alla temperatura dell'ambiente di circa 10° la temperatura dell'aria espirata rimane fra 33 e 34 gradi centigradi, e nella stessa persona contiene oscillazioni giornaliere di pochi decimi di grado e mai superiori ad un grado.

Negli esperimenti già ricordati eseguiti da uno di noi a temperature dell'ambiente tra 16° e 25°, la temperatura dell'aria espirata risultò fra 34,4 e 35,7 gradi centigradi.

Non sembra che vi sia uno stretto rapporto tra temperatura del corpo e temperatura rettale. Ciò appare già dalle medie. Galeotti e Barkan hanno temperature rettali medie quasi uguali, mentre le rispettive temperature dell'aria espirata differiscono di quasi 0,4 gradi. Galeotti e Scaffidi hanno quasi eguali temperature dell'aria espirata, mentre le temperature rettali differiscono di 0,5 gradi.

Anche dall'esame delle singole cifre della precedente tabella si vede che qualche volta a temperature rettali piuttosto alte corrispondono temperature dell'aria espirata relativamente basse, e viceversa.

## II.

### *La temperatura dell'aria espirata dopo la fatica.*

La fatica è il mezzo migliore per far aumentare la temperatura del corpo, senza che vi siano le alterazioni del ricambio e i disturbi circolatori, che si producono nella febbre. Per questo abbiamo pensato che le determinazioni fatte dopo un periodo di lavoro, potessero servire a riconoscere meglio, se sussista o no una stretta e fissa relazione tra temperatura del corpo e temperatura dell'aria espirata, al di fuori di modificazioni vasomotorie.

Si determinavano la temperatura dell'aria espirata e la temperatura rettale in condizioni normali; poi si faceva una lunga escursione e quindi si ripetevano le determinazioni. Queste seconde misure furono fatte in genere dopo che, al ritorno dalla escursione, ci eravamo spogliati e cambiati di abiti.

Riportiamo nella tabella seguente i dati di questi esperimenti.

TABELLA II.

| DATA      | Ore | Temperatura dell'ambiente | Persona in esperimento | Temperatura rettale | Numero delle respirazioni | Temperatura dell'aria espirata | Osservazioni                                     |
|-----------|-----|---------------------------|------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------------|--|
| 31 luglio | 17  | 10.7                      | SCAFFIDI               | 37.7                | 14                        | 34.2                           | dopo una lunga fatica e breve riposo             |
| 2 agosto  | 10  | 11.5                      | BARKAN                 | 38.2                | 11                        | 33.7                           | dopo aver corso in salita per mezz'ora           |
| 5 "       | 14  | 12                        | GALEOTTI               | 37.4                | 12                        | 33.1                           | dopo 3 ore di passeggiata (sensazione di freddo) |
| " "       | "   | "                         | BARKAN                 | —                   | 11                        | 33.7                           | dopo 3 ore di passeggiata                        |
| " "       | 19  | "                         | SCAFFIDI               | 38.2                | 12                        | 33.5                           | dopo il ritorno da Alagna (sensazione di freddo) |
| 8 "       | "   | 9                         | GALEOTTI               | 38.2                | "                         | 33.9                           | dopo 9 ore di marcia                             |
| " "       | "   | "                         | SCAFFIDI               | 37.8                | "                         | 34.3                           | id.  |
| " "       | "   | "                         | BARKAN                 | 37.3                | "                         | 34.3                           | id.  |
| 14 "      | 12  | 12                        | GALEOTTI               | 38.0                | "                         | 33.3                           | dopo 10 ore di ascensione                        |

Queste cifre mostrano, che il semplice aumento della temperatura del corpo, anche di più d'un grado sopra la norma, non sembra influenzare la temperatura dell'aria espirata, la quale resta entro i limiti normali. Tanto in Galeotti, quanto in Scaffidi, quanto in Barkan, si sono avute temperature rettali di 38,2, mentre la temperatura dell'aria espirata è rimasta a 33,9, 33,5, 33,7. Si noti, però, che al momento della determinazione, dopo il ritorno dalla passeggiata, nell'ambiente fresco del laboratorio si aveva in genere una qualche impressione di freddo.

### III.

#### *Influenza delle sensazioni di freddo.*

Già altri esperimenti avevano dimostrato, che la vasocostrizione cutanea, che si ha insieme con le sensazioni di freddo, è accompagnata pure da una diminuzione della temperatura dell'aria espirata.

Le osservazioni che seguono, e di cui i risultati sono riassunti nella tabella III, furono eseguite in modo assai semplice. In condizioni normali si determinavano la temperatura dell'aria espirata e la temperatura rettale;

poi il soggetto in esperimento si svestiva parzialmente, rimanendo qualche minuto in una stanza fredda (4°-5° di temperatura ambiente) fino a che non aveva una manifesta sensazione di freddo, brividi, ecc. Talvolta, per produrre ciò, bastava anche un rapido togliersi dei vestiti, e in 4 o 5 minuti si manifestavano subito i fenomeni della vasocostrizione cutanea.

TABELLA III.

| DATA     | Ore  | Temperatura dell'ambiente | Persona in esperimento | Temperatura rettale | Numero delle respirazioni | Temperatura dell'aria espirata | Osservazioni  |
|----------|------|---------------------------|------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------------|---|
| 2 agosto | 8.30 | 10                        | BARKAN                 | 36.7                | 11                        | 33.7                           | in condizioni usuali                                    |
| " "      | 9    | 11.5                      | "                      | 36.6                | "                         | 32.3                           | dopo essersi svestito ed esposto al freddo              |
| 3 "      | 8.40 | 12                        | SCAFFIDI               | 37.1                | 12                        | 34.6                           | in condizioni usuali                                    |
| " "      | 9    | "                         | "                      | 36.8                | "                         | 32.9                           | dopo essersi spogliato ed esposto al freddo             |
| 4 "      | 8    | 10                        | "                      | 37.2                | "                         | 34.3                           | in condizioni usuali                                    |
| " "      | 8.30 | "                         | "                      | 37.5                | "                         | 33.1                           | dopo essersi ben raffreddato                            |
| " "      | 8.5  | "                         | BARKAN                 | 36.6                | 11                        | 33.2                           | in condizioni usuali                                    |
| " "      | 3.85 | "                         | "                      | 36.6                | "                         | 32.4                           | dopo forte raffreddamento                               |
| 6 "      | 8    | 9                         | "                      | 36.8                | 12                        | 33.7                           | in condizioni usuali                                    |
| " "      | 8.10 | "                         | "                      | 36.8                | "                         | 32.6                           | dopo essere rimasto per pochi minuti parzialm. svestito |
| 8 "      | 8    | "                         | "                      | 36.1                | 14                        | 33.1                           | in condizioni usuali                                    |
| " "      | 8.10 | "                         | "                      | 36.3                | 11                        | 31.3                           | dopo essersi parzialmente svestito                      |
| 9 "      | 8    | 9.5                       | "                      | 36.6                | 10                        | 33.4                           | in condizioni usuali                                    |
| " "      | "    | "                         | "                      | 36.6                | "                         | 32.9                           | dopo essersi parzialmente svestito                      |

Da questi dati appare evidente, che basta una semplice sensazione di freddo, perchè la temperatura dell'aria espirata si abbassi rapidamente, anche di più di un grado, mentre in genere la temperatura rettale non si modifica, o varia solo di qualche decimo di grado.

Così per es. in Scaffidi il 4 agosto la temperatura rettale si abbassa solo di 0,15, mentre la temperatura dell'aria espirata si abbassa di 1°,2. In Barkan, l'8 agosto, la temperatura rettale rimane costante, e la temperatura dell'aria espirata, dopo pochi minuti di raffreddamento, si abbassa di 1°,8.



Questo risultato non si può spiegare, se non facendo l'ipotesi, che la temperatura dell'aria espirata dipenda dalle condizioni circolatorie dei polmoni, e che una vasocostrizione cutanea sia accompagnata da vasocostrizione polmonare.

IV.

*Influenza della vasodilatazione cutanea.*

Abbiamo naturalmente pensato di determinare anche l'influenza delle vasodilatazioni cutanee sulla temperatura dell'aria espirata.

Un metodo semplice per produrre vasodilatazione cutanea generale, accompagnata da sensazione di calore e anche da sudorazione, consiste nel tenere immerso per 15'-20' un avambraccio nell'acqua riscaldata a 43°-45°. In questo modo la temperatura del corpo non varia.

Un altro mezzo, per produrre una vasodilatazione cutanea ancora maggiore, è il così detto *bagno di sole*. Per questo, dopo aver fatto le solite determinazioni di controllo, ciascuno di noi si spogliava e, nella sua stanza, esposta a mezzogiorno e con la finestra aperta, restava esposto per 20'-30' al sole cocente della montagna. La pelle di tutte le regioni del corpo esposta ai raggi solari si arrossava alquanto, e cominciava anche un leggero sudore. Ci si rivestiva allora rapidamente, e si determinavano subito la temperatura rettale e la temperatura dell'aria espirata.

I risultati di queste osservazioni si trovano nelle tabelle seguenti:

TABELLA IV.

| DATA     | Temperatura dell'ambiente | Persona in esperimento | In condizioni usuali |                            | Dopo aver tenuto l'avambraccio per 15-20' nell'acqua calda a 43-45° |                            | Osservazioni                          |
|----------|---------------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|---|----------------------------|---------------------------------------|
|          |                           |                        | Temper. rettale      | Temper. dell'aria espirata | Temper. rettale   | Temper. dell'aria espirata |                                       |
| 4 agosto | 12                        | BARKAN                 | 36.7                 | 33.6                       | 36.7  | 34.9                       | senso di calore per tutto il corpo    |
| 6 "      | 11                        | BARKAN                 | 36.8                 | 33.7                       | 36.9  | 34.9                       | id.                                   |
| " "      | 11.5                      | SCAFFIDI               | 36.8                 | 33.5                       | 36.9  | 34.2                       | caldo e sudore alle spalle e al petto |
| " "      | 12.5                      | GALEOTTI               | 36.6                 | 33.8                       | 36.6  | 34.9                       | sensazione generale di caldo          |
| " "      | 12.5                      | GIANTURCO              | —                    | 34.5                       | —   | 35.1                       | —                                     |
| 10 "     | 9                         | BARKAN                 | 36.4                 | 33.0                       | 36.6  | 33.8                       | il bagno caldo fu fatto ai piedi      |

TABELLA V.

| DATA     | Temperatura dell'ambiente | Persona in esperimento | In condizioni usuali |                                | Dopo 20-30 minuti di bagno di sole |                                |
|----------|---------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
|          |                           |                        | Temperatura rettale  | Temperatura dell'aria espirata | Temperatura rettale                | Temperatura dell'aria espirata |
| 7 agosto | 9.5                       | BARKAN                 | 36.3                 | 33.5                           | 36.8                               | 34.5                           |
| " "      | "                         | GALROTTI               | 36.7                 | 34.4                           | 36.9                               | 35.8                           |
| " "      | "                         | SCAFFIDI               | 36.9                 | 34.4                           | 36.9                               | 35.0                           |
| 8 "      | 9                         | GALROTTI               | 36.4                 | 33.7                           | 36.4                               | 34.4                           |
| " "      | "                         | BARKAN                 | 36.1                 | 33.3                           | 36.5                               | 35.0                           |
| " "      | "                         | SCAFFIDI               | 36.9                 | 34.1                           | 36.7                               | 34.8                           |
| 9 "      | 9.5                       | GALROTTI               | 36.6                 | 33.7                           | 37.2                               | 35.1                           |
| " "      | "                         | BARKAN                 | 36.6                 | 33.4                           | 37.0                               | 34.7                           |
| " "      | "                         | SCAFFIDI               | 36.9                 | 34.1                           | 36.9                               | 34.7                           |

Si vede subito, da queste cifre, che la vasodilatazione cutanea, prodotta dai raggi solari, è accompagnata sempre da un aumento della temperatura dell'aria espirata, aumento che qualche volta è stato fino di 1°,4. La temperatura rettale invece non cambia, o sale di pochi decimi soltanto.

Anche per spiegare questo risultato, non si può fare altra ipotesi che quella di una vasodilatazione polmonare, che accompagni la vasodilatazione cutanea.

#### CONCLUSIONI.

1°) La temperatura dell'aria espirata, misurata con un apparecchio termoelettrico sensibile ed esatto, a temperature dell'ambiente intorno a 10° ci è risultata corrispondente a 33-34 gradi centigradi. Nella stessa persona in cui ogni giorno si ripetano le determinazioni in condizioni eguali, si son constatate oscillazioni giornaliere di pochi decimi di grado. Negli esperimenti precedenti, eseguiti da uno di noi a temperature dell'ambiente tra 16° e 25°, la temperatura dell'aria espirata risultò alquanto più alta cioè tra 34.4 e 35.7 gradi centigradi.

2°) Non sembra che la temperatura generale del corpo (misurata nel retto) influisca molto sulla temperatura dell'aria espirata. Dopo la fatica, si son constatati aumenti della temperatura rettale fino a 38°,2; e tuttavia la temperatura dell'aria espirata è rimasta entro i limiti normali.

3°) Qualsiasi sensazione generale di freddo, accompagnata da vaso-costrizione cutanea, ha per effetto una immediata diminuzione della tempe-

ratura dell'aria espirata, diminuzione che ha raggiunto fino il valore di gradi 1.8, mentre la temperatura rettale non cambiava, o cambiava solo di pochi decimi.

4°) In egual modo la vasodilatazione cutanea generale produce rapidi e considerevoli aumenti della temperatura dell'aria espirata, aumenti che hanno raggiunto fino il valore di gradi 1.4.

5°) Per spiegare questi risultati, si può fare solo un'ipotesi: che cioè la temperatura dell'aria espirata dipenda dalle condizioni vasomotorie dei polmoni. Si può pensare, allora, che la maggiore irrigazione sanguigna, conseguente alla vasodilatazione, riscaldi più l'aria raccolta nei polmoni, e viceversa. In questa ipotesi, sembrerebbe che i meccanismi vasomotori dei polmoni funzionassero in modo parallelo ai meccanismi vasomotori della cute, nel senso che ad una vasodilatazione cutanea corrisponderebbe una vasodilatazione polmonare, e viceversa. Non ci nascondiamo, però, che l'oscurità che regna sull'esistenza e sul funzionamento dei movimenti dei vasi nei polmoni e la difficoltà estrema di ricerche dirette intorno a tale questione, non ci permettono per ora di sussidiare questa ipotesi con una dimostrazione inconfutabile e sicura. Da altra parte, questa ipotesi potrebbe avere un considerevole valore per tante questioni di patologia polmonare, in ispecie per determinare l'importanza e il reale significato dei raffreddamenti cutanei nella eziologia delle affezioni dell'apparecchio respiratorio, e l'azione dei cosiddetti revulsivi in queste affezioni.

*Meccanica. — Sul problema dell'arco elastico con o senza cerniere.* Nota di GUSTAVO COLONNETTI, presentata dal Socio T. LEVICIVITA (\*).

Dall'esame di un problema particolarissimo, in cui si presentava vantaggiosa una speciale scelta delle incognite iperstatiche, io sono stato recentemente condotto ad abbozzare una singolare soluzione del classico problema dell'arco elastico, la quale non ha forse altro pregio che quello di presentare qualche punto di vista che, se io non mi inganno, non è stato ancora da altri illustrato.

Di essa mi propongo perciò di riferire qui, brevemente, soltanto qualche considerazione di indole generale, nell'intento di mettere in evidenza una caratteristica relazione a cui debbono soddisfare i momenti flettenti di qualsiasi terna di sezioni in un arco senza cerniere, di ogni coppia di sezioni se l'arco possiede una cerniera, ed infine di ciascuna sezione di un arco a due cerniere.

(\*) Pervenuta all'Accademia il 31 agosto 1914.