

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCIII.

1896

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME V.

2° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1896

La porzione meno solubile è costituita da acido inalterato, che cristallizzato dall'acqua fonde a 200°.

7. *Acetilderivato dell'acido m.amidobenzoico.*

Dopo pochi minuti di agitazione del miscuglio della soluzione del sale sodico e di anidride acetica si ha un precipitato abbondante bianco che raccolto su filtro, lavato bene e seccato fonde verso 250°. Se non si agita sino a che più non si senta l'odore dell'anidride acetica, il liquido filtrato continua lentamente a separare dei cristalli fondenti pure verso 250°.

Il prodotto sciolto in alcool assoluto e precipitato con ligroina, oppure cristallizzato dall'alcool assoluto, o dall'acqua fonde a 250°, punto di fusione dell'acetilderivato dell'acido m.amidobenzoico:

all'analisi gr. 0,1569 di sostanza diedero cc. 11,5 di azoto misurati a 20° e 758^{mm}.

In 100 parti.

	trovato	calcolato per $C_8H_7\left\langle \begin{array}{l} NH.CO.CH_3 \\ COOH \end{array} \right.$
N	8,13	7,82

8. *Imide dell'acido ortoftalico dall'acido o.cianobenzoico.*

L'acido fu preparato col metodo di Sandmeyer e l'olio ottenuto disciolto negli alcali a freddo fu agitato con anidride acetica ed estratto con etere.

La soluzione eterea evaporata lascia un residuo cristallino che fuse a 225° e cristallizzato dall'acqua fuse a 227°. Il prodotto era quindi l'imide dell'acido o.ftalico.

Fisiologia. — *Alcune ricerche calorimetriche su una marmotta.* Nota del dott. U. DUTTO, presentata dal Socio LUCIANI.

Sullo strano fenomeno dell'ibernazione alla quale vanno soggetti anche parecchi animali che occupano un alto gradino nella scala zoologica, sono state fatte, specialmente in questo secolo, numerose e svariate ricerche, sia per studiarlo nei particolari, sia per trovarne le cause.

Mangili (1) e Saissy (2), per non ricordare le più antiche osservazioni di Buffon (3), Spallanzani (4) ed Hunter (5), dopo avere descritto la vita ed i costumi

(1) G. Mangili, *Saggio di osservazioni per servire alla storia dei mammiferi soggetti a periodico letargo.* Milano, 1805. *Ueber den Winterschlaf der Thiere*, Reil's Archiv für Physiologie, B. VIII, S. 427.

(2) A. Saissy, *Recherches sur la physique des animaux hibernans; Untersuchungen über die Natur der Winterschlafenden Säugethiere.* Reil's Archiv für Physiologie, B. XII, S. 293.

(3) Buffon, *Histoire naturelle*, 1749.

(4) L. Spallanzani, *Opuscoli di fisica animale e vegetale.* (Modena 1780).

(5) J. Hunter. Works. IV.

tanto di estate, che di inverno, degli animali ibernanti, ed in ispecial modo della marmotta, fecero delle importanti osservazioni sulla respirazione, sullo scambio respiratorio, sul sangue, sulla circolazione, sull'eccitabilità muscolare, sulle secrezioni, ecc. ecc.

Valentin (1), che da se solo ha prodotto, si può dire, un'intera letteratura sulla ibernazione delle marmotte, ha passato in rassegna tutte le modificazioni che gli organi, le secrezioni e le funzioni subiscono durante il periodo del letargo. Anche recentemente Quincke (2) ha pubblicato un lavoro sulla regolazione del calore nella marmotta, ammettendo un centro calorifico nel cervello che influenzi il ricambio della materia e la produzione calorifica.

Ma nessuno, ad eccezione di Walther, di cui parlerò in seguito, ha trattato l'argomento di maggiore interesse, che avrebbe potuto gettare un po' di luce sul fenomeno dell'ibernazione, cioè lo studio della termogenesi mediante il calorimetro. Mangili, Saissy e Valentin hanno fatto delle misure termometriche sulla marmotta, ma solo per vedere quale era la sua temperatura nelle diverse regioni del corpo, sia allo stato di letargo, sia allo stato di risveglio. Ma le misure termometriche, come già ho avuto occasione di dire altra volta, e come si vedrà anche più esplicitamente in questo lavoro, non chiariscono nulla sui complicati processi della termogenesi animale.

Egli è per ciò che avendo potuto usufruire di una marmotta che era nel nostro Istituto Fisiologico, ho intrapreso su di essa una serie di ricerche calorimetriche, col calorimetro compensatore di D'Arsonval.

Quando rivolsi la mia attenzione, verso la metà del mese di Maggio, sulla marmotta che da parecchio tempo era nel nostro Laboratorio, naturalmente essa non era nel letargo profondo come si avvera sulle Alpi o nei paesi freddi, come Mangili, Saissy e Valentin poterono osservare nei loro laboratori, di inverno, con basse temperature. Sebbene non si richieda una bassissima temperatura per farle cadere in letargo, perchè le marmotte dormono già quando la temperatura dell'ambiente è di alcuni gradi sopra lo zero (4° o 5°), tuttavia credo che in Roma, dove basse temperature si hanno solo eccezionalmente, difficilmente si possa osservare un profondo letargo.

Pure, se non era quello della mia marmotta, il letargo profondo in cui la vita dell'animale pare del tutto cessata, in cui l'animale giace arrotolato come una palla, in cui non si vedono movimenti respiratori, e nel quale stato una marmotta può anche cadere da un metro di altezza, come ha visto Valentin, senza svegliarsi, era uno stato di semi letargo.

La marmotta giace nella sua gabbia raggomitolata, nascondendo la testa contro il petto e l'addome, compie dieci atti respiratori al minuto, anche

(1) G. Valentin, *Beiträge zur Kenntniss des Winterschlafes der Murmelthiere*. Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere 1856 Bd. 1 u. ff.

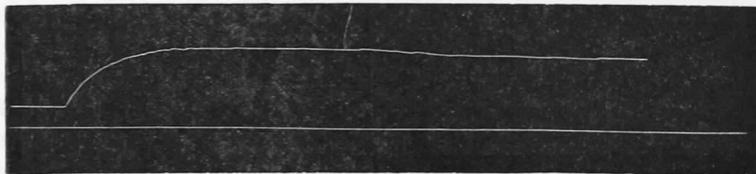
(2) H. Quincke, *Ueber die Wärmeregulation beim Murmelthier*. Archiv für experiment. Pathologie u. Pharmakologie XV, 1.

toccandola non abbandona la sua posizione, non prende cibo, ed è ancora fornita di abbondante pannicolo adiposo. Tutto ciò è ben differente dallo stato in cui si trovano le marmotte di estate sulle Alpi od anche in istato di cattività. La loro vita estiva o vita di risveglio, è quanto mai vivace; esse fischiano all'appressarsi di qualche persona, cercano di fuggire dalla gabbia, mordono e graffiano. Siccome la marmotta era tranquilla, così credo di non andar errato, ammettendo che essa si trovasse in quello stato di sonno tranquillo che Valentin distingue come terza o quarta categoria, fra le cinque in cui egli divide il letargo, riserbando la quinta per il profondissimo grado di letargo.

In queste condizioni feci le misure calorimetriche.

Il giorno 20 maggio la marmotta pesava 1034 gr.: La sua temperatura nella piega dell'inguine era $35^{\circ},2$ (1).

Dal tracciato che segue ottenuto usando le grandi campane gassometriche del calorimetro, si ricava che essa emetteva circa 8,08 Ca all'ora. Da una media ricavata da molte misure fatte sempre nelle stesse condizioni e con temperature della cute che variavano da $35^{\circ},2'$ a $35^{\circ},4'$ si rileva che la marmotta in quello stato sopraricordato di semiletargo, essendo la temperatura dell'atmosfera 15° , emette 7,95 Ca all'ora.



20 Maggio. — Marmotta del peso di gr. 1034. Temperatura nella piega dell'inguine $35,2$. — Ca all'ora 8,08.

Riservandomi di fare delle misure calorimetriche nello stato di profondo letargo e con temperature esterne basse, e di confrontare poi con queste, le cifre ottenute nello stato di risveglio, ho voluto intanto vedere se c'era qualche differenza nella produzione di calore fra quest'animale ibernante ed un altro animale non ibernante per es. il coniglio.

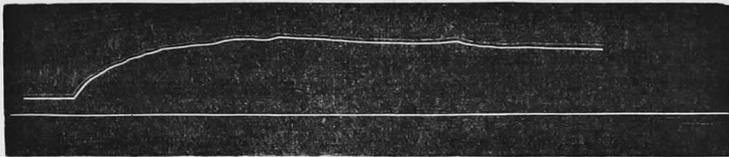
Risulta ora dalle mie esperienze che *i conigli di peso uguale a quello della marmotta e col pelo dello stesso colore* (2) emettono una quantità

(1) Essendo fuori della gabbia ed in una posizione alquanto incomoda e coatta, per misurare la temperatura, essa si agitava ed aumentava gli atti respiratori. Non so se per questi sforzi si aumentasse un poco la sua temperatura, come già notò Valentin. Lo stesso dubbio mi nasce a proposito dei conigli, dei quali misuravo la temperatura in identiche circostanze e nei quali trovavo una temperatura superiore a quella che generalmente si attribuisce al coniglio.

(2) In tutte queste esperienze ho sempre scelto conigli dal pelo bigio-fulvo, che è il colore più comune del mantello dei conigli, ed è uguale a quello delle marmotte; e ciò

minore di calore sebbene la loro temperatura sia di 4 o 5 gradi superiore a quella della marmotta.

Presento una grafica fra le molte ottenute:



3 Giugno. — Coniglio del peso di gr. 1070. Temperatura nella piega dell'inguine 39,3. — Ca all'ora 5,77.

Per assicurarmi meglio di questo fatto, e per mettere in maggiore evidenza questo fenomeno inaspettato ed interessante, perchè forse getta un po' di luce sul meccanismo dell'ibernazione, ho rifatto l'esperimento nel modo seguente:

Siccome il calorimetro di D'Arsonval consta di due recipienti uguali, così ho pensato di valermi di tutti due contemporaneamente, facendolo servire come differenziale, mettendo in uno il coniglio e nell'altro la marmotta. Se la produzione di calore fosse stata uguale per entrambi gli animali, si sarebbe ottenuto una linea O, cioè la continuazione del tratto iniziale compiuto a calorimetri vuoti, e parallela all'ascissa. In caso contrario si sarebbe ottenuto una linea o sopra o sotto il tratto iniziale.

Operando in siffatto modo, e usando l'avvertenza di mettere nelle successive esperienze la marmotta ora nel calorimetro A ora nel calorimetro B, per essere sicuro che la differenza fosse indipendente da lievi dissimetrie dei due recipienti, ho ottenuto molti tracciati dai quali risulta che la marmotta (al calorimetro in cui essa veniva posta corrispondeva sempre il gazometro



Coniglio del peso di gr. 950. Temperatura nella piega dell'inguine 39°.

Marmotta del peso di gr. 950. Temperatura nella piega dell'inguine 35°.

per evitare l'influenza che il colore del tegumento esercita sulla irradiazione calorifica, studiata da Charles Richet. Questo chiaro fisiologo ha trovato, conformemente alle leggi fisiche sul calore raggianti, che un coniglio bianco irradia meno che uno grigio od uno nero. Per es. se è 100 il calore emesso da un coniglio bianco, 122 è quello emesso da un coniglio grigio, e 130 quello emesso da un coniglio nero. — Ch. Richet, *Recherches de Calorimétrie*, Archives de Physiologie, 1885, pag. 456.

scrivente) con temperatura cutanea inferiore a quella del coniglio, emetteva una quantità maggiore di calore nell'unità di tempo (1).

Ora è nota l'influenza che la grandezza del corpo degli animali esercita sulla termogenesi, come ha dimostrato sperimentalmente Charles Richet per animali di diversa grandezza e di diversa specie (2).

(1) Le temperature si misuravano tanto prima di mettere gli animali nei calorimetri, quanto ad esperimento compiuto; esse restavano invariate.

(2) Ch. Richet, loc. cit.

Nota. — Le leggi della dipendenza della produzione del calore dalla grandezza dell'animale non si trovano nei trattati di fisiologia sempre chiaramente e precisamente esposte; p. e. si legge nell'Hermann's Handbuch der Physiologie B. IV, S. 409:

« Da nun die Wärmeproduction der Masse des Thiers nahezu proportional sein muss: die gesammten Wärmeverluste aber ungefähr proportional der Körperoberfläche, so folgt daraus, dass von zwei sonst gleichen Thieren das grössere relativ viel weniger Wärme verliert ».

Credo quindi utile stabilire esplicitamente le formole che regolano quella dipendenza partendo dalle leggi fisiche della radiazione calorifica.

Sieno due animali simili e che abbiano la medesima temperatura alla superficie della pelle. È chiaro che le quantità di calore che emettono, supposta costante la temperatura dell'ambiente, sono proporzionali alle loro superficie, e quindi avremo se Q e Q' sono il numero di calorie emesse nell'unità di tempo dai due animali ed S S' le superfici del corpo

$$(1) \quad \frac{Q}{Q'} = \frac{S}{S'}$$

Ora in due corpi simili le superficie sono proporzionali ai quadrati di una dimensione omologa lineare e quindi sarà

$$(2) \quad \frac{S}{S'} = \frac{L^2}{L'^2}$$

D'altra parte i pesi dei due animali sono proporzionali alle terze potenze di una dimensione lineare e quindi sarà, se P e P' sono i loro pesi,

$$(3) \quad \frac{P}{P'} = \frac{L^3}{L'^3}$$

Eliminando il rapporto $\frac{L}{L'}$ fra (2) e (3) noi troviamo

$$\frac{S}{S'} = \frac{P^{\frac{2}{3}}}{P'^{\frac{2}{3}}}$$

e quindi avremo che

$$(4) \quad \frac{Q}{Q'} = \frac{P^{\frac{2}{3}}}{P'^{\frac{2}{3}}}$$

Ossia le quantità di calore emesse da due animali simili, della stessa temperatura ma di diverso peso, sono proporzionali alle potenze $\frac{2}{3}$ dei loro pesi.

Consideriamo ora la quantità di calore emessa relativa al loro peso $q = \frac{Q}{P}$.

Allora sarà per la (1)

$$(5) \quad \frac{Q}{P} = \frac{Q'}{P'} = \frac{Q}{Q'} \frac{P'}{P} = \frac{P'^{\frac{2}{3}}}{P^{\frac{1}{3}}}$$

Ossia le quantità di calore relative emesse da due animali simili della stessa temperatura sono inversamente proporzionali alle radici cubiche dei loro pesi.

Questo risultato è molto interessante perchè mostra come in un animale più piccolo lo sviluppo di calore debba essere molto più attivo che non in un animale più grosso, relativamente al loro peso. È noto infatti, specialmente per le ricerche di Voit e Pettenkofer, che la quantità di Ossigeno assorbito e di CO² eliminato è relativamente più grande nell'animale più piccolo.

Ma per animali dello stesso peso, e presumibilmente della stessa superficie, o forse con superficie minore da parte della marmotta, (la quale ha gli arti meno sviluppati dei conigli, e tende sempre a foggarsi a palla, anche nell'interno del calorimetro) era da aspettarsi o un uguale sviluppo di calore o minore per parte della marmotta.

Il fatto contrario da me osservato dimostra, prima di tutto, che si può avere un animale che emetta e quindi produca più calore di un altro che abbia temperatura superiore; in secondo luogo ci avvia forse alla spiegazione, perchè gli animali come la marmotta siano incapaci di resistere alle basse temperature e diventino ibernanti.

E per chiarire meglio questo fatto degno del massimo interesse, non stimo inutile ricordare brevemente in quali condizioni avvenga il letargo delle marmotte.

Non appena la temperatura dell'atmosfera si abbassa a 5° o 8°, la qual cosa sulle Alpi avviene generalmente alla fine di Settembre o al principio di Ottobre, le marmotte diventano stanche, perdono l'appetito e si ritirano nelle loro tane, portando seco del fieno col quale hanno cura di otturarne l'ingresso.

Dopo la caduta della prima neve, la quale dura, sulle Alpi, dove vivono le marmotte, sino alla successiva primavera, le loro tane restano validamente protette dal freddo esterno mercè l'alto strato di neve, sostanza coibente quanto mai; tanto che, mentre al di fuori la temperatura può essere di parecchi gradi sotto 0°, la temperatura delle tane delle marmotte è sempre di 3° o 5° Reaumur, secondo Prunelle (1), ed anche di 8° o 9° secondo Mangili.

In queste condizioni in cui la respirazione e la circolazione sono fortemente rallentate (un respiro ogni 4 o 5 minuti e 8 o 10 battiti cardiaci al minuto) e in cui perciò le combustioni organiche sono ridotte ai minimi termini tanto che è possibile la vita dell'ibernante in un ambiente poverissimo di Ossigeno, la temperatura della marmotta è abnormemente abbassata.

(1) Prunelle, Annales du Muséum d'Histoire naturelle, XVIII, 1811.

Anzi egli è certo che comportandosi nello stato di ibernazione come animali poichilotermi, le marmotte assumono la temperatura dell'ambiente nel quale sono immerse, quasi come corpi inanimati (1).

In questo stato l'animale non emette quasi più calore perchè la sua temperatura è in equilibrio con quella dell'ambiente, e le perdite che subisce sono ridotte al minimo; infatti l'ibernazione non si deve confondere coll' inanizione, nel quale stato non si ha abbassamento delle attività fisiologiche come nell'ibernazione (2).

Quali siano le cause determinanti di questo ultimo fenomeno, si ignora, ed alle antiche ipotesi di Buffon, di Spallanzani, di Hunter, di Mangili e di Saissy, nulla si è potuto finora contrapporre. Solo si è messo meglio in rilievo, specialmente dal Luciani, che tanto l'inanizione che la ibernazione sono processi strettamente legati all'influenza regolatrice del sistema nervoso sul ricambio materiale e sulla termogenesi (3).

Ma oltre l'influenza regolatrice del sistema nervoso, segue dalle mie esperienze in modo indubbio che il potere emissivo del calore della marmotta è, *caeteris paribus*, molto maggiore che non quello del coniglio; e quindi si può forse pensare che il fenomeno dell'ibernazione sia legato a questa differenza del potere emissivo dei tegumenti, fra animali ibernanti e non ibernanti.

Dato questo grande potere emissivo, quando la temperatura esterna si abbassa, cresce talmente l'emissione del calore dell'animale ibernante, che in questo, la produzione di calore non può più mantenere la temperatura normale dell'animale, la quale così si abbassa rapidamente sino a diventare uguale a quella dell'ambiente.

Quando invece la temperatura esterna si innalza, si riaccendono nella marmotta i processi calorifici, a tale grado da portare la sua temperatura ad un punto molto superiore a quella dell'ambiente.

Ha qui luogo un meraviglioso processo di economia animale, evidentemente molto complesso, che sarebbe molto interessante di seguire in tutte le sue fasi.

Quando la marmotta è rintanata ed è in letargo, non si trova in cattive condizioni, rispetto al suo bilancio termico, perchè allora, essendo la sua temperatura pressochè uguale alla temperatura dell'ambiente, essa emette

(1) Barkow e Valentin hanno visto che qualche volta le marmotte hanno una temperatura un po' inferiore a quella dell'ambiente, e ciò sarebbe dovuto, secondo Valentin, alla temperatura del pavimento dove esse giacciono, più bassa che non quella dell'atmosfera. — H. Barkow, *Der Winterschlaf*, Berlin 1846.

(2) Che l'inanizione ed il letargo siano cose ben diverse risulta confrontando le cifre che Valentin dà come perdite giornaliere medie per 1 Kg. di marmotta che dormì 163 giorni, colle cifre che Chossat dà come perdite giornaliere medie per 1 Kg. di colomba che digiunò 9 giorni. Le perdite giornaliere medie della marmotta erano di gr. 2,19 quelle della colomba gr. 41,8. — Chossat, *Recherches expérimentales sur l'inanition*, Paris, 1843.

(3) L. Luciani, *Fisiologia del digiuno*, Firenze 1889.

pochissimo calore, cioè quel tanto che basti a riparare alla dispersione che subisce il proprio ambiente, e a mantenere questo alla stessa temperatura.

Ma la scena cambia radicalmente quando l'animale si desta dal letargo, e la sua temperatura si innalza e diventa cospicua la differenza fra questa e quella dell'ambiente. In questo caso la marmotta disperde molto più calore di un animale non capace di ibernare, e supplisce a questa maggiore dispersione con una produzione altrettanto accresciuta di calore.

Si intende dunque, poichè il raffreddamento dei corpi avviene secondo la legge di Newton, che il disperdimento di calore della marmotta deve essere massimo in primavera ed in autunno, quando cioè diventa massima la differenza tra la temperatura dell'ambiente e la temperatura propria dell'animale; minimo nell'estate e nell'inverno, quando diventa minima la detta differenza.

Le mie ricerche, come ho già detto, furono fatte in primavera, quando la temperatura dell'ambiente era di 15° e la marmotta si trovava in istato di semiletargo con temperatura inguinale di 35°,2 C.

In queste condizioni il disperdimento di calore non fu piccolo, perchè la differenza fra la temperatura della marmotta e quella dell'ambiente era di 20°.

E che il disperdimento di energia calorifica sia stato notevole, viene provato, oltre che direttamente colle misure calorimetriche, anche indirettamente colla perdita di peso che fu rilevante, perchè l'animale, non nutrendosi ancora, consumava sè stesso. Infatti, mentre una marmotta, in profondo letargo consuma pochissimo, come abbiamo visto 2,19 gr. al giorno, la mia marmotta consumava invece circa 8 gr. al giorno.

La rilevante differenza del potere emissivo tra i conigli e la marmotta probabilmente dipende da condizioni diverse della superficie dei due animali.

Avviene come nel cubo di Melloni in cui le faccie ricoperte di nero fumo e di biacca emettono maggior calore che non la faccia spulita.

Questa differenza nel mio caso risulta anche più spiccata per il fatto che l'animale che emette di più, ha una temperatura minore.

La diversità delle condizioni della superficie dipende da un insieme di circostanze molto più complesse che non nel cubo di Melloni. Certamente deve molto contribuirvi la diversa eccitabilità del sistema nervoso, che mediante i nervi vasomotori, regola l'irrigazione sanguigna periferica nei due animali. Forse nella marmotta non avviene ciò che si osserva negli omeotermini perfetti, nei quali il freddo, agendo sui tegumenti, restringe in via riflessa i vasi cutanei, raffreddando la pelle, diminuendo la differenza termica tra essa e l'ambiente e rendendo minore la perdita di calore.

Non potendo la marmotta opporre all'azione del freddo questo mezzo protettivo perchè o non possiede, o possiede solo imperfettamente questo meccanismo termoregolatore, essa si comporta nè più nè meno come un animale

omeotermo al quale si sia verniciata la pelle o si sia tagliato il midollo spinale; nel quale cioè è abolita la termoregolazione per mezzo della pelle.

E come questi animali, così trattati, esposti in un ambiente che abbia una temperatura inferiore al minimum compatibile colla loro esistenza, si raffredderebbero sino alla morte, se non si avesse cura di avvilupparli con sostanze coibenti, così avverrebbe della marmotta, se rintanandosi, non riducesse, con questo mezzo, al minimo l'emissione di calore.

Il forte potere emissivo e la poca resistenza degli animali ibernanti ad un abbassamento della temperatura sono in relazione colle esperienze di Walther⁽¹⁾, il quale, sottoponendo un coniglio ed un piccolo animale ibernante, il Suslik (*Spermophilus citillus*, piccolo roditore delle steppe della Russia) all'influenza di uno stesso miscuglio frigorifero che raffreddava a -17° vide, dopo averli fatti stare mezz'ora nella cassa frigorifera, che il coniglio misurava nel retto $34^{\circ},4$ ed il Suslik $10^{\circ},4$. Walther pensando dapprima che ciò fosse dovuto all'essere il calore specifico del Suslik minore di quello del coniglio, li ammazzò rapidamente con un colpo sull'occipite, e li mise dentro i calorimetri a ghiaccio di Lavoisier e Laplace. Tenendoli per 36-48 ore nei calorimetri osservò che il coniglio del peso di 1231 gr. aveva fuso tanto ghiaccio da averne 13 decilitri di acqua; il Suslik del peso di 220 gr. aveva fuso tanto ghiaccio da averne 11,7 decilitri di acqua. Risultava quindi che il Suslik aveva un calore specifico maggiore⁽²⁾, ma pure malgrado ciò il Suslik perde tanto più facilmente la sua temperatura, posto nella cassetta frigorifera; per la qual cosa Walther sospettò che entrassero in gioco altri fattori, e forse un diverso potere emissivo dei due animali.

Le mie esperienze sul coniglio e sulla marmotta, dimostrano in modo evidente e durante la vita dei due animali, questa diversità del potere emissivo.

OPERE PERVENUTE IN DONO ALL'ACCADEMIA

dal 7 settembre al 4 ottobre 1896.

Albert I^{er} de Monaco. — Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht. Fasc. X. Monaco, 1896. 4.^o

Bertolio S. — Sulla composizione chimica delle comenditi. Roma, 1896. 8.^o

Boccardo E. C. e Baggi V. — Trattato elementare completo di geometria pratica. Torino, 1896. 8.^o

(1) A. Walther, *Studien im Gebiete der Thermophysiology*. Du Bois-Reymond's *Archiv für Physiologie*, 1865, S. 25.

(2) Questo metodo e la deduzione di Walther che il Suslik abbia un calore specifico maggiore del coniglio, non sono scevri di obiezioni; per es. se si pensa ai fenomeni post-mortali, accompagnati da sviluppo di calore, naturalmente in quantità diversa da animale ad animale.