

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXIII.

1916

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXV.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1916

Fisica. — *Osservazioni alla Nota del prof. Guglielmo intorno ad alcuni modi di calcolare l'esperienza di Clément e Desormes.* Nota del Corrispondente GUIDO GRASSI.

Sebbene non appaia dal titolo, la Nota del prof. Guglielmo ⁽¹⁾ è in gran parte una risposta alla mia critica di una sua Nota precedente (vedansi le mie *Osservazioni a proposito della Nota del prof. Guglielmo sull'esperienza di C. e D.* ecc. . . . presentata nella seduta 11 aprile 1915 di questa Accademia). Ora il prof. Guglielmo, illudendosi di aver completamente demolito la mia critica, si permette anche il lusso di lanciare al mio indirizzo dei frizzi, per mettere la mia critica in ridicolo, facendone sgorgare delle conseguenze assurde, che per fortuna sono soltanto nella sua immaginazione. Non intendo seguire il prof. Guglielmo su questo terreno; dirò soltanto che i suoi motti, se hanno l'apparenza dell'arguzia, difettano però di sostanza.

Ma ciò che più mi ha sorpreso è che, sostanzialmente, con questa nuova Nota egli mi dà ragione, pur continuando a dire che io ho torto.

Infatti io gli facevo osservare che, nel suo ragionamento fondamentale, aveva dimenticato di considerare i lavori esterni; egli ora risponde che vuol riprodurre il suo ragionamento, *completandolo con l'aggiunta di qualche schiarimento*. E questa aggiunta è precisamente la considerazione dei lavori esterni; cioè fa la correzione che gli ho suggerito io. Ma non basta: egli ora aggiunge, a ciò che aveva scritto nella 1^a Nota, alcune considerazioni per concludere che i lavori esterni, con una certa approssimazione, si compensano, cosicchè si giustifica la sua formula. E questo è appunto ciò che io gli avevo fatto osservare nella mia critica: che cioè finchè si limitava a considerare, nell'esperimento supposto, il riscaldamento di 1 grado, la sua formola era praticamente abbastanza approssimata. E il prof. Guglielmo, dopo aver così completato il suo ragionamento esattamente secondo il mio suggerimento, persiste a darmi torto.

Se non che egli dimentica il punto essenziale della questione, cioè il motivo della osservazione che io gli avevo fatto. Egli aveva dichiarato nettamente lo scopo della sua 1^a Nota, di mostrare cioè che è possibile dedurre, dall'esperienza di C. e D., il rapporto k tra i calori specifici, senza far uso del 1^o principio di termodinamica. Perciò, se egli nel suo ragionamento aveva ommesso di considerare i lavori esterni, non era per una questione di approssimazione maggiore o minore, ma proprio perchè egli intendeva che il 1^o principio si potesse escludere. E a questa, che è la mia obiezione es-

(1) Rendiconti della R. Accad. dei Lincei, 20 febbraio 1916.

senziale, egli non ha risposto; perchè non si può rispondere se non seguendo una via diversa da quella da lui seguita.

Il prof. Guglielmo dirà che ora, con la sua nuova Nota, ha dimostrato che, sebbene egli abbia preferito considerare piccole variazioni di temperatura e di pressione, perchè così si *rendono lecite notevoli semplificazioni*, ciò non esclude che si possa ottenere il valore di k anche considerando gli effetti di due riscaldamenti non piccoli e rinunciando alle semplificazioni.

A prima giunta non si vede perchè l'autore trovi il bisogno di ricordare in questa occasione una cosa notissima. Ma la spiegazione si trova alla fine, dove, appena scritta la formola che esprime il valore di k , l'autore fa notare che quello è *lo stesso valore che si ottiene col calcolo di Poisson*.

Pare dunque che egli creda di aver trovato la formola senza servirsi della legge di Poisson; dico *pare*, perchè, se non fosse così, non si comprenderebbe la ragione di esporre in questo punto una dimostrazione prolissa e inutile, mentre egli stesso aveva riprodotto nella sua 1^a Nota la semplicissima dimostrazione basata sulla formola di Poisson.

Dunque, ripeto, si deve ritenere che qui l'autore ha creduto di non essersi servito della formola di Poisson. Ora ciò è davvero sorprendente, perchè egli calcola il lavoro esterno nella trasformazione adiabatica servendosi precisamente della legge di Poisson; chè altro non è il sostituire al volume specifico v la espressione $p_2^{1/k} v_2 p^{1/k}$, come egli fa a pag. 217.

Dopo ciò, ha poca importanza il segnalare in questa dimostrazione la inutilità assoluta delle formole scritte a pag. 216, come se fossero necessarie per dimostrare che nella trasformazione adiabatica dei gas il lavoro esterno è eguale a $c_v \delta t$.

Stranissima è poi la osservazione, al solito condita di frizzi ironici, su un punto della mia critica, dove io gli avrei insegnato male a fare il calcolo, perchè con le mie formole non giungo a trovare il rapporto k fra i calori specifici, ma trovo invece la differenza fra c_p e c_v ; e dice che io avrei, secondo il suo modo di vedere, il torto di non turbarmi davanti a questo risultato.

Visto come il prof. Guglielmo persiste nei suoi falsi apprezzamenti della questione, non mi sorprende che anche in questo punto egli giudichi le cose al rovescio. Non sono io che ha immaginato di trovare la espressione di k uguagliando le quantità di calore che sono in gioco in quelle due trasformazioni del gas che l'autore ha supposte; è lui che ha creduto di poter risolvere così semplicemente il problema. Se il suo ragionamento, corretto, non porta direttamente alla formola ch'egli desidera, perchè vuol darle la colpa a me?

Ma evidentemente non sarebbe stata questa la sua accusa, se egli non avesse creduto di essersi già preparata l'arma per darmi il colpo decisivo;

ciò per dimostrare come avrei dovuto procedere io, dopo introdotta la considerazione dei lavori esterni, per risolvere il problema. Ed è qui che egli espone la dimostrazione di cui ho detto sopra, dove l'autore, che ci teneva tanto a escludere la 1^a legge e la formola di Poisson, ce le ha fatte entrare tutte e due: l'una di proposito, e l'altra, pare, per equivoco.

Il prof. Guglielmo, dopo una breve digressione, finisce la sua Nota con un'ultima frecciata al mio indirizzo, per lasciare nel lettore l'impressione che io sono davvero uno scolaretto presuntuoso, il quale non ne azzecca una giusta neanche per caso, e che egli mi sa mettere a posto con poche parole. Io avevo detto che, pur supponendo una trasformazione isoterma invece di adiabatica, l'autore era giunto ad una soluzione giusta, perchè aveva poi assunto, per esprimere k una formola approssimata; e le due approssimazioni si erano, per così dire, compensate. D'altronde è facilissimo riconoscere il procedimento di approssimazione seguito dall'autore, il quale sapeva già che cosa doveva trovare.

Ora il prof. Guglielmo mi lancia questa accusa: che io ritengo che si possa dedurre una relazione esatta da un'equazione erronea nella quale uno dei membri è 1,4 volte (1,67 volte se il gas è monoatomico) maggiore dell'altro.

Rispondo che quella sua dimostrazione della formola che dà l'equivalente meccanico (in fine della sua 1^a Nota) è una dimostrazione che non persuade, perchè se non si sapesse per altra via qual'è la formola giusta, il suo ragionamento lascerebbe troppi dubbi; che quando egli dice che le espressioni da lui adoperate sono approssimate e che egli se ne accontenta, ha perfettamente ragione, ma io non l'ho mai contraddetto su questo punto.

Egli però sbaglia di grosso se crede che, quando si scrive $p dv = - v dp$ per una trasformazione isoterma, e $p dv = - v dp / k$ per una trasformazione adiabatica, ciò voglia significare in generale che il lavoro esterno $p dv$, in un caso, sia k volte maggiore dell'altro. Dunque io non ho detto quel grosso sproposito che egli mi attribuisce; e rimane tal quale l'osservazione che io gli ho fatto, anche dopo le spiegazioni dell'autore il quale vorrebbe che io non mi fossi avveduto di una sua svista nell'applicazione dei simboli. Non si vede perchè la differenza $h - h'$ non possa essere rappresentata dal simbolo dp , dal momento che è la differenza fra la pressione iniziale del gas e quella finale. Ma io non ho fatto assegnamento soltanto sui simboli adoperati: ho guardato alla sostanza. Egli ha considerato il calore $c_v dt$, che dovrebbe essere equivalente al lavoro esterno adiabatico, quando il volume varia da v a v' , come equivalente invece al lavoro esterno isoterma, nel caso, s'intende, di una trasformazione piccolissima, e con la stessa variazione di volume.

Ho già ripetuto tante volte che quando si tratta di piccolissime trasformazioni, i lavori esterni sono poco diversi, e queste sostituzioni possono

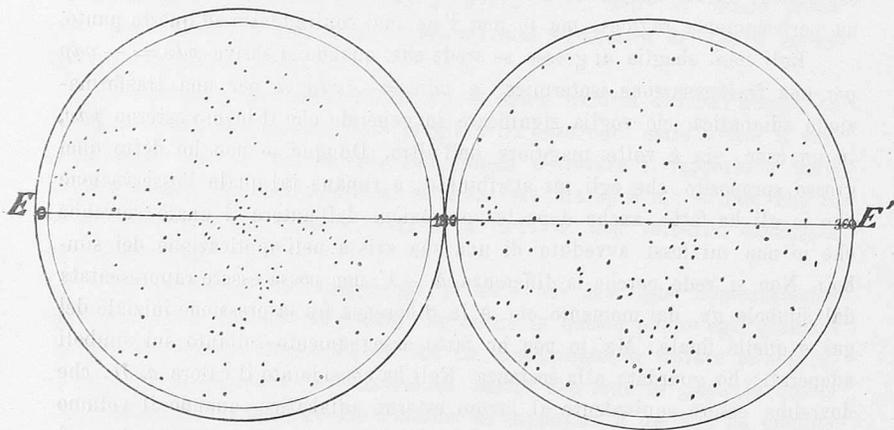
in taluni casi ammettersi; ma il risultato non sarà mai esatto. Perciò, dicevo, se l'autore ha trovato una formola esatta, è perchè si è servito di una formola approssimata per esprimere il lavoro, di un'altra formola approssimata per esprimere il rapporto k . Sapendo già qual'era il risultato che si doveva ottenere, era facile vedere quali semplificazioni ulteriori occorrevano per far sì che una delle approssimazioni compensasse l'altra. E questo è ciò che io volevo dire, e non trovo motivo di mutar di parere.

Astro-fisica. — *Relazione fra la corona e le protuberanze solari.* Nota del Socio A. Riccò.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Meccanica celeste. — *Sopra un'ipotesi del Pickering relativa alla frequenza degli afeli delle orbite cometarie nelle vicinanze dell'antiapice.* Nota di G. ARMELLINI, presentata dal Socio T. LEVI-CIVITA.

1. In un recente lavoro ⁽¹⁾ il prof. A. S. Eddington, studiando la posizione degli afeli delle orbite cometarie a lungo periodo, ottiene il diagramma che qui riportiamo, e nel quale abbiamo indicato con EE' l'eclittica.



Sebbene il fatto non risulti troppo evidente, l'autore crede di scorgervi un addensamento degli afeli nelle vicinanze dell'antiapice, per spiegare il

⁽¹⁾ The Observatory, vol. XXXVI, 1913.