

# ancora modelli che cambiano

☒ Nel capitolo dedicato alle trasformazioni termodinamiche ci sono, con pari importanza, alcuni nodi di natura concettuale e lo sviluppo di competenze tecnico operative nel maneggiare le equazioni della termodinamica.

Protagonisti sono i gas perfetti già analizzati nella teoria cinetica molecolare e la grande novità è che se si ingannano le cose con un po' di precisione e si allarga il campo ad un range di temperature che vada dai 50 ai 3000 K le cose che, a prima vista funzionavano, non funzionano più.

I fisici se ne resero conto già nella II metà dell'800 e ci fu un fiorire di modelli inventati per sistemare le anomalie principali. Ma il calore specifico dei gas è  $3/2$  |  $5/2$  o  $7/2$  ? E che significato hanno questi numeri? Perché l'elio è a  $3/2$  mentre l'idrogeno è a  $5/2$  (ma non è detto, perché a bassa temperatura si comporta come l'elio); perché l'ossigeno ha un valore variabile?

La prima risposta fu quella di non considerare più le molecole come sferette rigide (di qui la vignetta) e ci fu un fiorire di modelli a partire da quello basato sul manubrio del sollevamento pesi.

Maxwell, Boltzmann e Clausius ce la misero tutta ma "il difetto stava nel manico". Non bastava cambiare i modelli, bisognava cambiare le leggi e rivolgersi alla meccanica quantistica (aiuto!). Vi invito comunque a leggere la sintesi del problema che, negli anni 70 dell'800, ne fa Maxwell.

Sui testi italiani di fisica generale non si dà conto di questa faccenda e anche io, a suo tempo, ho studiato la "fisica tranquillizzante".

Come vedrete leggendo la parte teorica non è impossibile

raccontare la storia con i suoi elementi di verità.

Oltre agli aspetti concettuali sulla teoria dei calori specifici molari , gran parte del capitolo è dedicato allo studio delle trasformazioni termodinamiche e al modo con cui calore, lavoro ed energia interna si combinano tra loro. I tipi di trasformazioni termodinamiche possibili sono infiniti, ma lo studio delle 4 o 5 più interessanti consente di maneggiarle tutte.

Gli apparati didattici sono totalmente nuovi e anche per questo capitolo ci sono una quindicina di pagine nuove. Segnalo in particolare i problemi che cercano di costruire applicazioni su tutti gli argomenti del capitolo e la cui sistemazione mi ha portato via un bel po' di tempo. Un ruolo particolare lo giocano i problemi presi dalle selezioni regionali e nazionali delle Olimpiadi della fisica.

Buona lettura del [capitolo dedicato alle trasformazioni termodinamiche](#) e alla teoria classica e quantistica dei calori specifici dei gas. Da qui si va alla [pagina del corso di fisica](#).