

Dal capitolo 8, «Centro di massa»

... E qui si pone subito la controversa questione sulla differenza tra baricentro e centro di massa. Dico controversa perché è controversa: ancora recentemente un docente di chiara fama universitaria – un docente però di geodesia, non di fisica – mi contestava ostinatamente che ci potesse essere una qualche differenza (del resto, il materiale didattico di cui gli studenti IOL ufficialmente dispongono non dice nulla al proposito).

Qual è dunque la differenza? Nessuna differenza, se il sistema fisico di cui parliamo si trova in un campo gravitazionale uniforme (accelerazione di gravità g uguale in tutti i punti del sistema): la posizione dei due punti è esattamente la stessa. Basti pensare che se, nella [1] della pagina precedente, moltiplichiamo a numeratore e denominatore per g , le masse diventano pesi ($P = mg$), la formula diventa quella del baricentro e il risultato del calcolo è lo stesso.

Ma se il campo non è uniforme, se g non ha lo stesso valore per tutti i punti del sistema, moltiplicando, nella [1], ogni massa per il particolare valore di g che ad essa compete cambiamo il risultato del calcolo, cosicché la formula per il centro di massa e quella per il baricentro individuano posizioni diverse. Un esempio che ha subito convinto anche i più scettici tra i miei studenti è quello di una sfera omogenea: il centro di massa si trova chiaramente nel centro geometrico, il baricentro invece, a voler essere precisi, sta un po' più in basso perché la mezza sfera che sta sotto è più vicina dell'altra alla Terra, quindi pesa un po' di più.

Un sofisma? Nel caso della sfera certamente sì, in altri casi è da vedere. Ai miei studenti IOL ho proposto questo istruttivo problemino: dove si trovano centro di massa e baricentro del sistema fisico costituito da due mattoni identici, uno posto sulla superficie della Terra e l'altro sulla verticale del primo, se la distanza tra i due mattoni è uguale al raggio R della Terra? Siccome i miei studenti conoscono la formula di Newton per la forza gravitazionale, sanno che il mattone che sta in alto pesa quattro volte meno del primo: ne deducono che il baricentro si trova quattro volte più vicino al mattone più in basso che all'altro, e giustamente concludono che, essendo R la distanza tra di due mattoni, il baricentro dista $R/5$ dal mattone che sta sotto e $4R/5$ dall'altro. Siccome poi con i conti sono bravi (più che con i discorsi della fisica), approssimando R a 6400 km trovano subito che il baricentro e il centro di massa (chiaramente equidistante dai due mattoni) distano oltre 1900 km... e così non penseranno mai più nella vita che baricentro e centro di massa siano la stessa cosa.

Ecco qui di seguito i casi 'favorevoli', quelli in cui siamo autorizzati a fingere che la massa di un sistema fisico sia tutta nel suo centro di massa.

(continua)