

Le capacità analitiche e la creatività



Qualche giorno fa, in una logica di costruzione di passatempi intelligenti, ho proposto la questione delle 81 monete tra cui ce ne è una falsa da individuare con il numero minimo di pesate (e la risposta era 4). Un amico su Facebook ha pensato di proporne *uno più difficile* con un *enunciato apparentemente più semplice*: le monete sono

solo 12, ce ne è una falsa e con solo tre pesate bisogna trovarla e stabilire contemporaneamente se sia più leggera o più pesante.

Tutto sta in quel *con solo tre pesate* perché con quattro la cosa è banale, se ne usano tre per individuarla e una quarta per stabilire se sia più leggera o più pesante. Scendere a tre pesate richiede un lavoro analitico molto raffinato e ve lo propongo per questa ragione aggiungendo un suggerimento: si parte dividendo le monete in tre gruppi da quattro ed evitate di utilizzare l'ultima pesata per scoprire se la moneta falsa è più pesante o più leggera: dovete arrivarci prima.

Ricordo che, quando nella seconda metà degli anni 90 insegnavo matematica e fisica al liceo classico, arrivati a trattare delle disequazioni, e in particolare di quelle irrazionali, sottolineavo che a me, delle disequazioni, importava meno di nulla. Mi interessavano due elementi di natura educativa:

- insegnare a strutturare i ragionamenti esprimendoli in un linguaggio simbolico ben definito; il tratto pieno negli schemi graficci vuol dire vero e quello discontinuo falso – ma vero o falso di qualcosa che devi aver messo bene in chiaro lì a fianco e che potrebbe essere una proposizione circa la positività, oppure un campo di esistenza o quel che ti pare
- insegnare a prendere in esame la complessità di un contesto dato imparando ad esaminarlo in tutti i suoi aspetti. Dicevo loro, *molti di voi faranno giurisprudenza alla università, ebbene, il diritto ha proprio la caratteristica di esaminare una situazione abbastanza astratta andandola poi a vedere in tutte le sue sfaccettature*. Credo che in ambito giuridico si parli di *fattispecie*. C'è un fatto, bisogna classificarlo in una ipotesi di reato, nell'ambito di quella ipotesi bisogna prendere in esame le attenuanti e le aggravanti, bisogna orientarsi con riferimento alle pene edittali su quale sia la ipotesi più corretta. Insomma si fa della sana analisi dettagliata.

Fare cultura vuol dire abituare le persone a costruire il *giusto equilibrio tra analisi e sintesi*. Se si fa troppa analisi si rischia di diventare *pignoli o dispersivi* e si perde la visione di insieme, se se ne fa troppo poca si diventa *superficiali* (lo sport principale da quando esistono i social network).

E adesso che vi ho esposto le motivazioni vengo al dunque. Poichè la questione ha una trattazione analitica complessa userò qualche simbolo stenografico; per esempio $AB \neq CD$ vorrà dire che metto a sinistra della bilancia gli oggetti AB e a destra gli oggetti CD, $AB > CD$ vorrà dire che AB pesa di più di CD e così via. Per indicare la congiunzione e la disgiunzione (e, o) di proposizioni userò la $\&$ e $|$, \Rightarrow sta per la implicazione *ne segue che*

Il gruppo di 12 monete viene diviso in tre gruppi da quattro. Si selezionano due gruppi e si effettua **la prima pesata** \neq si apriranno due possibilità (equilibrio|disequilibrio)

1) equilibrio \Rightarrow

il terzo gruppo di monete da 4 (quello che non è stato pesato) contiene la moneta falsa, indicheremo queste 4 monete con A, B, C, D mentre le restanti 8 monete sono buone (le indicherò genericamente con b)

Prendo le prime tre e le peso con tre monete buone ABC \neq bbb (**seconda pesata**) si potrà avere equilibrio o disequilibrio e dunque esaminiamo la cosa separatamente

1.1) c'è equilibrio \Rightarrow D è la moneta fasulla

metto a confronto D con una moneta buona D \neq b (**terza pesata**) e posso scoprire se è più leggera o più pesante
D>b ; D<b

1.2) c'è disequilibrio \Rightarrow una delle tre monete tra A, B, C è falsa ma la bilancia potrebbe pendere a destra o a sinistra e bisogna esaminare separatamente i due casi.

1.2.1) la bilancia pende a destra \Rightarrow la moneta fasulla è più leggera ed è una tra A, B, C

(**terza pesata**) A \neq B a) se A=B la risposta è C (leggera) b) se A>B la risposta è B c) se A<B la risposta è A

1.2.2) la bilancia pende a sinistra \Rightarrow la moneta fasulla è più pesante ed è una tra A,B,C

effettuo la **terza pesata** come nel caso precedente e trovo la moneta fasulla che so già essere più pesante

2) c'è disequilibrio e la moneta fasulla si trova tra quelle pesate mentre le 4 monete non pesate sono buone b, b, b, b . Indichiamo con $ABCD$ le monete più pesanti e con $A'B'C'D'$ le più leggere

se abbiamo trovato $ABCD > A'B'C'D'$ vuol dire che la moneta fasulla è più pesante mentre se $ABCD < A'B'C'D'$ vuol dire che è più leggera

effettuiamo la **seconda pesata** con tre monete $ABA' \neq CDB'$ e saranno possibili tre risultati che esaminare mo separatamente

2.1) $ABA' = CDB' \Rightarrow C' \text{ o } D'$ sono false e sono leggere; eseguiamo la **terza pesata** $C' \neq D'$ e sapendo che la moneta falsa è più leggera possiamo individuarla

2.2) $ABA' > CDB' \Rightarrow C, D, A'$ sono monete buone perché se C e D fossero più pesanti o A' fosse più leggera si arriverebbe all'assurdo; il falso va dunque cercato tra A, B (più pesanti) e B' (più leggera)

Si effettua la **terza pesata** $A \neq B$ e si dà una sola delle tre possibilità a) $A > B$ la risposta è A pesante b) $A = B$ la risposta è B' leggera c) $A < B$ la risposta è B pesante

2.3) $ABA' < CDB'$ si ragiona come nel caso 2.2 stabilendo che A, B e B' sono buone e che la falsa si trova o tra C e D ed è pesante oppure in A' leggera

Si effettua la **terza pesata** $C \neq D$ e si arriva al risultato.

Spero che siate riusciti ad arrivare alla fine e anche io che ho dovuto scrivere prestando attenzione a tutti quei simboli sono sfinito. Quando si affronta un problema del genere capita di imboccare strade sbagliate (nel senso che non portano a nulla), ci si riprova, si lascia sedimentare e poi si prova ancora. I problemi genuini di matematica e più ancora quelli

di fisica si risolvono in questo modo. Non hanno un gran valore di per sè ma per la messa alla prova di quelle che Hercule Poirot chiamava le *celluline grige*. Le usiamo e intanto le coltiviamo e le miglioriamo.