



SOLUZIONE DELL'ENIGMA

La pallina intrusa



QUESITO

Un sacchetto contiene n palline: $n - 1$ sono identiche fra loro mentre una è impercettibilmente più pesante. Avendo a disposizione una bilancia a due bracci è richiesto di trovare l'intrusa effettuando al massimo 3 pesate.

Quale è il numero massimo di palline per il quale, con sole tre pesate, è sempre possibile trovare l'intrusa?

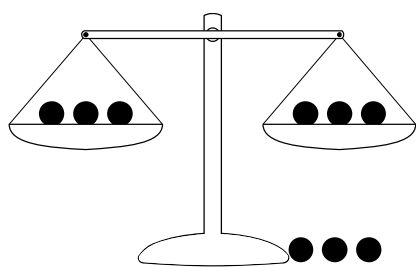
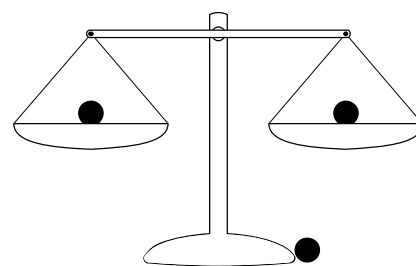
SOLUZIONE



27

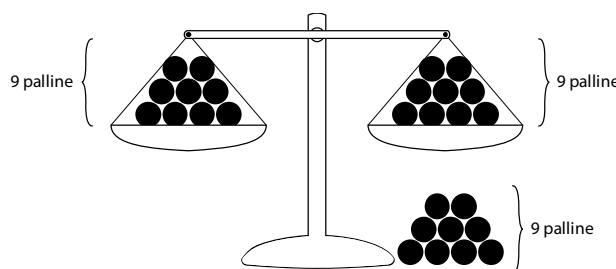
POSSIBILE STRATEGIA RISOLUTIVA

Iniziamo osservando un fatto ovvio ma importante: una pesata effettuata con una bilancia a due bracci ha esattamente tre esiti possibili (la bilancia pende a sinistra, pende a destra oppure resta in equilibrio). Ciò detto, semplifichiamo l'Enigma e supponiamo di avere una sola pesata a disposizione. È facile rendersi conto che, per scovare l'intrusa con certezza, il numero di palline non può superare quello degli esiti possibili della prova. Il disegno a fianco mostra la configurazione che risolve "il problema della pesata singola".



Complichiamo la questione e supponiamo che le pesate a disposizione siano due. Adesso sappiamo che dopo la prima pesata le candidate dovranno ridursi a tre, in modo da poter applicare all'ultima pesata la strategia descritta sopra. La disposizione schematizzata a fianco fa al caso nostro: comunque vadano le cose, la pesata ridurrà le indiziate a tre. Si tratta evidentemente del numero massimo di palline per il "problema delle due pesate", che è quindi **9**.

Siamo finalmente arrivati all'Enigma vero e proprio, con tre pesate a disposizione. Dobbiamo ideare una disposizione che, per quanto le cose possano "andar male", consenta di ridurre l'analisi a 9 palline: questo permetterà di applicare a ritroso tutte le strategie viste sopra. La soluzione è ormai ovvia ed è mostrata a fianco. Il "problema delle tre pesate" ha quindi la soluzione **27**.



Compreso il meccanismo adottato per risolvere la questione delle tre pesate, è evidente che il problema generico delle n pesate ha soluzione 3^n .