

COME TI INGANNO ARCHIMEDE

Boati, lava, cenere e lapilli.

In lontananza, l'Etna. Nemmeno una montagna, piuttosto una piccola catena di montagne; un grande vulcano accompagnato da numerosi vulcanelli laterali. Con un nome molto azzeccato, dal vocabolo greco "àitho" che significa ardo, fiammeggio. Gli Arabi lo avrebbero poi chiamato, in seguito, "Gibel utl amat", cioè montagna ardente, da cui sarebbe derivato il suo secondo nome: Mongibello. Ma gli Arabi non c'erano ancora in Sicilia in quel 247 avanti Cristo.

Gli energici soffi del vento gonfiavano le grandi vele bianche dell'imbarcazione, giunta ormai a poche miglia marine (ma questa unità di misura non esisteva ancora, a quei tempi) dalla piccola isola di Ortigia, e dunque da Siracusa.

C'erano invece, sul barcone, otto persone: il capitano, di nome Annibale Rodio, altri 5 marinai e poi il ministro del Tesoro Asdrubale di Giscone e l'ingegnere reale Annone.

La piccola nave non trasportava grano, né tanto meno olio, legno o vino.

Era appesantita solo, a parte gli 8 uomini, da una palla di 80 centimetri di diametro. Una palla d'oro. Cinque tonnellate di oro!!

E' venuto il momento di svelarvi l'antefatto di questa storia: Gerone, signore e tiranno di Siracusa, particolarmente innamorato della gialla sfumatura del prezioso metallo, stava in quel tempo acquistando quanto più oro possibile dagli Stati dell'antico Mediterraneo. L'accordo da lui formulato con Magone il Grande, nientemeno che Re e despota di Cartagine, prevedeva che il sovrano africano gli consegnasse, naturalmente dietro un congruo compenso, una ingente quantità di oro, per la precisione una sfera di quel metallo dal raggio pari a due palmi.

Ed ecco spiegato il perché, quel 5 settembre del 247 prima di Cristo, la gialla palla, scortata dagli 8 valletti, si stava avvicinando, nel mar di Siracusa, ai boati, alla lava, ai limoni siciliani e, perché no, anche a Gerone, che impaziente aspettava nei suoi appartamenti l'agognato carico.

Il giorno seguente, quindi se non sbaglio il 6 settembre, ritroviamo la palla, ma anche Annibale, Asdrubale, nonché Annone, sulla terraferma, nella reggia di Gerone, a cospetto di quest'ultimo.

Asdrubale, capo della delegazione proveniente da Cartagine e responsabile della spedizione, esordì dicendo:

"O magnifico Gerone, come vedi questa è la stupenda sfera dorata che ti consegna il nostro amatissimo Re. Il suo raggio, come concordato nel contratto, misura esattamente due palmi e pertanto il suo volume è di poco superiore a 268 litri ed il suo peso sfiora le 5 tonnellate e due quintali"

Gerone, uso a prendersi qualsiasi cosa, prese la parola per dire: "E' molto bella, indubbiamente. Lucentissima; non ho mai visto un oggetto così meraviglioso! Sono più che soddisfatto, tuttavia, prima di procedere col pagamento della somma corrispondente che non è esigua, praticamente il bilancio di una piccola polis greca, voglio porre una domanda"

"Chiedi pure, o luminoso sovrano!"

"No! Non a voi. Al mio valente studioso, Archimede, la cui fama di scienziato ha senza dubbio attraversato il mare giungendo fino a voi, nel continente nero. Un intelletto portentoso, che ha già stimato il numero di granelli di sabbia che riempirebbe il cosmo.

Mio fedele Archimede, come posso esser certo che la palla sia interamente composta di oro e non contenga solo una parte del preziosissimo metallo?"

A quella domanda la faccia di Asdrubale sbiancò vistosamente.

Dovete sapere infatti che, poco prima di varcare la soglia della sala dove Gerone li avrebbe ricevuti, Annone gli aveva confidato che la consegna della sfera dorata costituiva un grande inganno: la palla era d'oro solo in superficie!

La bravura di Archimede era nota nei quattro angoli del mondo ed il ministro africano si sentì mancare: se lo scienziato siracusano infatti, per mezzo di qualche diavoleria, avesse scoperto l'inganno, di sicuro Gerone, che non era noto per essere proprio un campione di pazienza e gentilezza, li avrebbe come minimo rinchiusi per qualche lustro nelle anguste e fredde carceri

siracusane, o magari, come massimo, fatti a pezzi o gettati nell'olio bollente.

Archimede intanto, dopo alcuni istanti di intensa riflessione, esclamò: “O grande Gerone, qualche mese fa ho fatto una straordinaria scoperta. Mentre ero nella vasca da bagno, subito dopo essermi raso la barba, ho trovato che un corpo immerso in un liquido riceve una spinta verso l'alto equivalente al peso del liquido spostato. Questa osservazione ci permetterà di stabilire se i Cartaginesi sono sinceri e la palla è tutta d'oro oppure no”

“Spiegati meglio, o uomo saggio” disse Gerone.

“E' semplice, o mio sovrano. Collocheremo, dentro una grande vasca, su un piatto di una grande bilancia la palla e sull'altro piatto tanto oro quanto necessario per equilibrare i bracci della bilancia. Poi lasceremo che la vasca venga invasa dall'acqua. Se la palla è fatta di oro purissimo, avrà lo stesso volume degli oggetti posti sull'altro piatto e quindi sposterà la stessa quantità di liquido ricevendo la stessa spinta. La bilancia rimarrà ferma. Se i volumi, viceversa, fossero diversi, quello riempito di materiale meno denso riceverà una spinta maggiore compromettendo l'equilibrio della bilancia.

Come vedi, sarà un gioco da ragazzi stabilire se gli africani sono sinceri!”

“E' un'idea meravigliosa! Il tuo ingegno, o Archimede, non ha uguali in tutte le nazioni che si affacciano sul Mediterraneo ed anche in quelle che sono lambite da mari non ancora esplorati. Bene..” continuò Gerone lanciando un'occhiata di traverso per spiare le reazioni dei Cartaginesi “Procediamo dunque con le due pesate”

A queste parole Asdrubale, in preda ormai al panico, disse sottovoce ad Annone “Poveri noi! Diventeremo cibo per tigri o riempiremo lo stomaco dei serpenti. Archimede ha subito rivelato l'inganno. Siamo perduti, ed è tutta colpa tua!”

“Calma, tranquillo, assistiamo alle pesate” si limitò a rispondergli sempre all'orecchio Annone , senza fare una piega.

Alcuni servitori del potente Gerone, nel frattempo, avevano portato corone, monili ed altri gioielli d'oro e li avevano posizionati sul piatto di una enorme bilancia.

E questo andirivieni di servi continuò fino a quando sul piatto il peso degli oggetti arrivò ai 5.179 chili della palla che, incurante di tutto, faceva bella mostra di sé tutta gialla e baldanzosa sull'altro piatto della bilancia, la quale si decise finalmente a decretare l'equilibrio.

“Molto bene” disse Archimede “Ora i pesi collocati sui due bracci sono uguali; si proceda dunque con l'acqua”

Allora gli uomini di Gerone aprirono il rubinetto che permetteva il riempimento della grande vasca e, ve lo devo proprio confessare, non potete neppure immaginare il grandissimo stupore di Asdrubale nel vedere che la bilancia, sì, quella grande bilancia, rimaneva indecisa se indicare la destra o la sinistra.

“Vedi?” gli disse Annone “Te lo avevo detto: tranquillo!”

“Ottimo” esclamò Gerone “Si è stabilito grazie alle pesate, dunque, che la palla è interamente fatta d'oro massiccio. Son compiaciuto, fra poco pagherò pertanto a voi, cari ospiti, quanto pattuito per lo scambio”

A questo punto della storia, cari lettori, penserete che, contento Gerone, felice Archimede, e contenti pure Annibale, Asdrubale ed Annone, e magari anche il Re di Cartagine, (insomma, tutti felici e contenti) il racconto possa finire qui.

Ma... ma vi devo proprio narrare quanto successe allorché la nave cartaginese levò gli ormeggi dal grazioso porto di Ortigia ed incominciò a solcare il mare, salutando Siracusa, Gerone, la palla d'oro e pure la grande bilancia.

“Annone, perché mi hai detto che la sfera non era composta interamente di oro se poi, invece, lo era?” chiese Asdrubale di Giscone, perplesso.

“Non lo è, caro amico, ha solo un sottile strato di oro su tutta la superficie, per ingannare chi la guarda. Ma non è d'oro, assolutamente!”

“Ma che dici!?! Archimede ha dimostrato che **deve essere** fatta di oro!”

“Anche io sono uno scienziato. Il quale, tra l'altro, non disdegna di tenersi aggiornato sulle ultime

scoperte. Ho letto, e attentamente, il numero 27 di maggio della "Rivista di Fisica" in cui, se ricordo bene a pagina 89, c'è l'articolo dove Archimede descrive la scoperta del suo principio"

"E dunque?"

"Dunque ho agito di conseguenza. La palla che abbiamo dato a Gerone è fatta di piombo ed osmio"

"Di osmio e piombo?"

"Sì, ma ha la stessa densità dell'oro; quindi, a parità di peso, ha lo stesso volume e dunque riceve la stessa spinta verso l'alto. Intelligente, vero? L'unico problema era il calcolo della quantità dei due metalli da usare, quanto piombo e quanto osmio"

"Come hai fatto?"

"Ti interessa proprio?" (e a te, caro lettore, interessa proprio?).

"Certo!"

"Bene, allora ti dirò che la densità dell'oro, come saprai, è di 19,32 chili per litro. La densità è il rapporto fra massa e volume, un litro di acqua ha la massa di un chilo"

"L'oro pesa dunque quasi 20 volte più dell'acqua"

"Sì, esatto. Ma la massa totale della palla è la somma delle masse dei due materiali, piombo ed osmio. Anche il volume deve essere uguale alla somma dei due loro volumi. Chiamando m la massa del piombo ed M quella dell'osmio, e denotando con v il volume del piombo e con V quello dell'osmio avremo, guarda..."

E Annone passò a scarabocchiare una formula su di un piccolo pezzo di pergamena.

$$\frac{M + m}{V + v} = 19,32$$

Ma la somma delle masse, al numeratore, dovrà uguagliare quella di una sfera di oro di 40 centimetri di diametro, cioè dovrà valere 5.179 chili. Il volume è il rapporto tra massa e densità e possiamo sostituire al denominatore il volume del piombo con il quoziente tra la sua massa m e la sua densità, 11,34 chili per litro. La stessa cosa possiamo fare con l'osmio, che ha densità 22,66 chili per litro, ed inoltre la massa dell'osmio sarà la massa totale diminuita di quella del piombo. Così facendo nella formula compare solo un'incognita, la massa M dell'osmio, vedi?"

$$\frac{5179}{\frac{M}{22,66} + \frac{5179-M}{11,34}} = 19,32$$

“Otteniamo dunque una equazione che è di primo grado, quindi facile da risolvere, la cui soluzione è $M = 4.282$ chilogrammi. Non ho fatto altro che costruire una sfera di osmio di 4.282 chili, attorno alla quale ho aggiunto del piombo fino ad ottenere una palla dal raggio di due palmi, e poi ho pitturato tutta la superficie con vernice di polvere d'oro. Per fortuna esistono alcuni metalli più pesanti dell'oro, come il platino, l'iridio e l'osmio. Io ho usato l'osmio che, mischiato al piombo, consente di ottenere la stessa densità dell'oro, alla faccia di Archimede e di Gerone! Sono furbo, vero? Magone saprà bene come ricompensarmi”

“Uhm...” fu il solo commento di Asdrubale che si mise a riflettere intensamente.

“A cosa stai pensando?” gli domandò Annone.

“Stavo calcolando. Forse tu non lo sapevi: non solo il platino, ma pure l'osmio, perlomeno ai giorni nostri, è più caro dell'oro, forse perché scoperto da poco. Calcolavo che 4.282 chili di osmio, al prezzo odierno, valgono molto più di 5 tonnellate di oro. Magone, temo, non sarà poi così entusiasta, sai?”

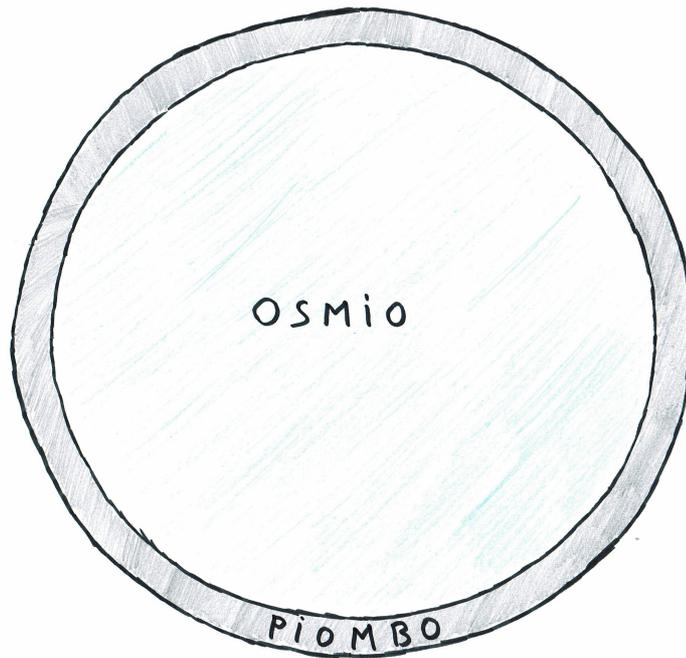
L'ingegnere reale dapprima si fece pallido pallido in viso e poi disse con un filo di voce: “Povero me, Magone mi ucciderà, mi darà certo in pasto ai coccodrilli! Capitano, fermi la nave! Faccia rotta di nuovo verso Siracusa!”

“Non ci penso neppure!” fu la decisa risposta di Annibale Rodio, che aveva moglie e figli a Cartagine, nel regno del sanguinario Magone il Grande.

A quel punto, caro lettore, il nostro buon Annone, senza alcun indugio, si tuffò tra le onde del mare prospiciente Siracusa, a qualche chilometro (ma questa unità di misura non esisteva ancora) dalla costa, e si mise a nuotare vigorosamente in direzione di Ortigia, dei lapilli, delle arance sicule, di Gerone e, perché no, anche di Archimede!

P.S:

Nella figura sotto riportata potete osservare la sezione equatoriale (con le esatte proporzioni) della sfera che Annone usò per ingannare Archimede, in quel lontano 247 avanti Cristo.



Nel caso vogliate poi anche voi turlupinare qualche vostro conoscente facendogli credere di vendergli una palla d'oro (potete farlo, oggi l'osmio costa meno dell'oro) o di argento, beh, potreste utilizzare la formula riportata nelle due altre figure del racconto. Vi basterà cambiare i vari dati, riscrivere l'equazione e poi passare a risolverla!