

professore ordinario di logica matematica all'Università di Torino
e visiting professor alla Cornell University di Ithaca (New York)



Breve storia del pallone

Dagli antichi Greci a un portiere della Danimarca, come è nata la forma della quasi sfera più inseguita al mondo

Nel *Fedone* (110b) Platone scriveva: «Se la Terra si guardasse dall'alto, avrebbe lo stesso aspetto delle palle di cuoio fatte di dodici facce, variopinte e distinte da colori vivaci, rispetto ai quali i colori usati quaggiù dai nostri pittori appaiono sbiaditi». Un filosofo sarebbe interessato al seguito del racconto, nel quale viene elaborato un mito escatologico sul destino delle anime nell'aldilà, ma un matematico è invece distratto dalla menzione della forma dodecaedrica del pallone da calcio.

Il criterio della rotolabilità

Ovviamente, anche i Greci sapevano che la forma ottimale del pallone è quella sferica, ma la tecnologia dell'epoca non consentiva di costruire palle di gomma gonfiabili che la realizzassero. La soluzione che essi adottarono fu di approssimare la sfera mediante un poliedro, che si poteva costruire cucendo insieme pezzecole poligonali della stessa forma. Ai tempi di Platone si conoscevano già i cinque solidi regolari, dei quali egli stesso parla nel *Timeo*, e si trattava di scegliere la miglior approssimazione. Ora, le palle tetraedriche, cubiche o ottaedriche erano ovviamente da scartare, ma la scelta tra la palla dodecaedrica o icosaedrica non era così immediata.

Dal punto di vista dei vertici, infatti, nel dodecaedro la somma degli angoli delle facce è di 324 gradi, e nell'icosaedro di 300. Dal punto di vista degli spigoli, invece, nel dodecaedro l'angolo tra due facce adiacenti è di circa 117 gradi, e nell'icosaedro di circa 138. In altre parole, il dodecaedro si calcia meglio sui vertici, perché l'angolo è più vicino a 360 gradi, e l'icosaedro si calcia meglio sugli spigoli, perché l'angolo è più vicino a 180 gradi.

Dal punto di vista della sfericità, infine, il volume del dodecaedro è circa il 67 per cento della sfera circoscritta e il 133 per cento della sfera inscritta. Il volume dell'icosaedro, invece, è circa il 61 per cento della sfera cir-

coscritta e il 121 per cento della sfera inscritta. Cioè, il dodecaedro approssima meglio la sfera circoscritta, e l'icosaedro quella inscritta. Ma poiché ai fini della rotolabilità sul terreno è l'approssimazione alla sfera circoscritta che conta, il dodecaedro è un miglior pallone dell'icosaedro, a conferma della scelta effettuata dai Greci e testimoniata da Platone.

Sembra che il primo a confermare la bontà della scelta con i calcoli appena riportati sia stato Apollonio, il quale notò anche che il rapporto fra i citati volumi del dodecaedro e dell'icosaedro iscritti in una stessa sfera, pari a circa 1,098, è anche uguale al rapporto fra le loro superfici. Questi risultati sono riportati nell'apocrifo Libro xiv degli *Elementi* di Euclide, in realtà attribuito a Ipsicle e ispirato appunto ai risultati di Apollonio.

Nel frattempo un grande balzo in avanti era stato compiuto da Archimede con la scoperta dei 13 solidi semiregolari, molti dei quali ottenuti tagliando variamente gli spigoli ai cinque regolari o ad altri semiregolari. Benché sia solo il quarto in ordine di approssimazione della sfericità, quello ottimale dal punto di vista della semplicità risulta essere l'icosaedro troncato, con 12 facce pentagonali e 20 triangolari: il suo volume è circa l'87 per cento della sfera circoscritta, ed è inferiore al primo della lista soltanto del 3 per cento.

Colpo di testa

Non stupisce che l'icosaedro troncato venga dunque adottato come forma del pallone da calcio. Ma stupisce che a proporlo non sia stato un matematico, bensì un calciatore: il portiere danese Eigil Nielsen, vincitore del bronzo alle Olimpiadi di Londra del 1948, che lavorava in una fabbrica di scarpe di pelle.

Nel 1951, con un colpo di testa letteralmente degno di Archimede, Nielsen inventò il pallone a icosaedro troncato, che fu subito adottato, prima in Danimarca, dove il portiere giocava, e poi nel mondo intero.