

**Ateneo** Tecnologia e pallone, ieri l'incontro con Ludwig: «La punizione di Roberto Carlos nel 1996? Un effetto Magnus»

# I segreti del calcio «svelati» dalla scienza

TRENTO — Sbaglia chi crede che il calcio sia solo una questione di tifo e allenamenti, passione e tecnica: è anche una questione di numeri e di leggi della fisica. Parola di Nicola Ludwig, il fisico dell'università di Milano, che l'anno scorso ha pubblicato il volume intitolato «La scienza nel pallone», è stato il protagonista dell'incontro di apertura del ciclo di seminari di «Scienza tecnologia e società» dell'università di Trento, quest'anno dedicato a scienza e vita quotidiana.

E quanto di più quotidiano del calcio si può immaginare nel nostro paese? Protagoniste dell'incontro, tuttavia, non sono state le ultime partite di Champions league o di campionato, quanto piuttosto forza, accelerazione, velocità, gravità, pressione. La fisica che prova ad analizzare i segreti del gioco più popolare del mondo. Perché entrambe (fisica e calcio) sono delle eccellenze italiane: se in quanto a tradizione e cultura calcistica sia-

mo secondi forse solo al Brasile, nella fisica siamo una delle nazioni più avanti al mondo. Ma fisica e calcio sono due «torri d'avorio» governate da un certo snobismo reciproco, che fa sì che Ludwig «possa parlare alla comunità scientifica internazionale, ma nulla possa dire a Cerverciano». La scienza dello sport ha fatto negli ultimi anni passi da gigante, soprattutto nel mondo anglosassone, ma non in Italia.

Partendo dal presupposto che le partite di calcio non si possono analizzare, perché «le interazioni fra gli esseri umani in campo sono assolutamente imprevedibili» e constatando che il pallone da calcio non è un oggetto aerodinamico (e nemmeno una sfera perfetta) Ludwig («interista moderato») ha esaminato il gesto tecnico, «l'interazione fra pallone, calciatore e campo da calcio, ovvero i casi in cui si produca un fenomeno fisico riducibile a equazione e che permetta di fare una teoria predittiva». In pratica, come mai la puni-

zione tirata da Roberto Carlos in un'amichevole contro la Francia nel 1996 sia finita in rete, nonostante dalla traiettoria iniziale sembrasse destinata a finire a fondo campo (trattasi nello specifico di «effetto Magnus»: «Un tiro che parte parabolico nel piano, poi man mano che la gravità e la resistenza dell'aria agiscono rallenta e sulla rotazione agisce una forza laterale nel momento finale»).

In campo, oltre ai ventidue giocatori, scendono sempre anche molteplici forze, ad esempio quella frenante dell'aria, che fa sì che una rimessa da fondo campo, tirata a una velocità iniziale di 25 metri al secondo, dopo aver percorso 65 metri arrivi con una velocità di 12,7 metri al secondo e abbia quindi perso il 74% della sua energia. La teoria degli urti, poi, spiega quando sia meglio colpire la palla di testa o perché l'arbitro, in una giornata molto piovosa, prima di iniziare il gioco faccia rimbalzare il pallone a terra («sta valutando quanta energia restituisca il campo»).

Pensare al concetto di «velocità limite» mentre si guarda finire in rete una «maledetta» di Pirlo potrebbe togliere al gesto atletico la sua magia? Assolutamente no, secondo il fisico milanese: «Conoscere le cose anche dal punto di vista scientifico non toglie poesia ed epica a ciò che si sta guardando».

**Erica Ferro**



**Fondazione Caritro** Da sinistra Fele, Ludwig e Bucchi (Foto Caranti)

