

**MARCO MALVALDI  
PAOLO CINTIA**



## **RIGORE DI TESTA**

**STORIE DI PALLONE, PARADOSSI, ALGORITMI:  
IL CALCIO E I NUMERI  
COME NON LI AVEVATE MAI IMMAGINATI**



**SCRITTORI GIUNTI**

S c r i t t o r i   G i u n t i

Marco Malvaldi  
Paolo Cintia

# Rigore di testa

Storie di pallone, paradossi, algoritmi:  
il calcio e i numeri come non li avevate  
mai immaginati

Referenze delle immagini all'interno:  
© Playerank (ad eccezione delle figg. 1 e 2)

Progetto grafico: Rocío Isabel González  
Illustrazione in copertina: © Shutterstock / EFKS

*Rigore di testa*  
di Marco Malvaldi e Paolo Cintia  
«Scrittori Giunti»

[www.giunti.it](http://www.giunti.it)

© 2021 Giunti Editore S.p.A.  
Via Bolognese 165 – 50139 Firenze – Italia  
Via G. B. Pirelli 30 – 20124 Milano – Italia

ISBN: 9788809953574

Prima edizione digitale: ottobre 2021

 **PRO.DIGI GIUNTI**  
FESTINA LENTE

## Prologo

*Alcuni credono che il calcio  
sia una questione di vita o di morte.  
Non sono d'accordo.  
Il calcio è molto, molto di più.*

Bill Shankly



È estate, l'estate del 2021, e siamo a cena fuori, con famiglia e amici. Siccome è estate, siamo a un tavolo all'aperto; e siccome ci sono gli Europei, oltre ai tavoli c'è anche un televisore che trasmette Francia-Svizzera. Se volgessimo lo sguardo in giro, vedremmo che un cospicuo numero di individui, invece di conversare con i propri simili, sta guardando la partita. Ma disgraziatamente non possiamo dare un'occhiata intorno, perché stiamo guardando la partita anche noi.

Siamo da sempre convinti che guardare lo sport sia una peculiarità dell'uomo dovuta a un adattamento evolutivo. Un retaggio di quando stavamo diventando sempre meno pelosi, ma che in verità ci accomuna a molti animali.

Quando branchi di nostri progenitori a quattro o due zampe si scontravano fra loro, immaginiamo, c'era chi pur non facendo parte di nessuna delle due bande si interessava alla mischia, e quindi era in grado di capire con chi allearsi; chi invece si disinteressava ai cazzotti e alle calcagnate, probabilmente, la volta dopo sbagliava a scegliere con chi allearsi, e finiva per affrontare quelli che pestavano più sodo, con tutte le conseguenze del caso: l'evoluzione non è

un pranzo di gala. Insomma, è possibile che quelli che “stavano a guardare” siano sopravvissuti più dei “disattenti”, i loro figli siano stati più numerosi, e la selezione abbia fatto il resto.

Ma tralasciando l’eredità evolutiva che ci spinge a guardare o, un po’ meno spesso, a praticare gli sport, viene da chiedersi che cosa abbia di speciale il calcio rispetto ad altre competizioni sportive. Che lo abbia, crediamo sia innegabile. Il calcio è da tempo lo sport più popolare del mondo. Quelli a cui non piace devono loro malgrado accettarlo, e anche quelli a cui piace (i sottoscritti, per esempio) ogni tanto pensano che di tutto questo calcio non se ne può più. Poi però stasera c’è la partita.

Com’è possibile che il calcio ci piaccia così tanto?

La nostra personale convinzione è che, esattamente come nella vita, nel calcio gli eventi significativi e irreversibili succedono molto di rado. Segnare un punto, o comunque lo si chiami, in uno scontro diretto modifica la realtà in modo tale che non si può più tornare indietro: è un risultato che non può essere cambiato, ma – eventualmente – solo superato dall’avversario. La vera questione sta nella frequenza con cui si segnano i punti. Nel basket, per esempio, i canestri vengono realizzati in media ogni trenta secondi; nel tennis in media si segna un punto al minuto. Lo stesso dicasi di altri sport, di squadra o non. Nel calcio, invece, la frequenza dei gol è di uno ogni mezz’ora. Qui, contrariamente al basket o alla pallavolo (dove fare canestro o fare un punto schiacciando è la norma), la stragrande maggioranza delle volte un’azione *non* porta a un gol.



È un po' quello che succede nella vita. Uno fa tantissime cose nel corso della giornata, si alza tutte le mattine, studia, lavora, mangia, ma questo non porta a conseguenze irreversibili o irreparabili per lui, almeno nel breve periodo. Poi, ogni tanto, su scale di tempi più lunghe di quelle delle nostre azioni quotidiane, la vita intorno si addensa in un risultato stabile, o così a noi sembra: un colloquio di lavoro che va bene, una persona che ci guarda negli occhi in quel modo lì, un neonato che bercia o – più raramente – che si addormenta beato.

Se ci aspettiamo un punto ogni manciata di secondi oppure uno ogni mezz'ora, il nostro atteggiamento mentale cambia, e questo non sorprende nessuno. Quello che secondo noi è estremamente importante non è l'attesa, ma conseguenza di questa attesa.

Un gol ogni mezz'ora significa, in media, tre gol a partita; l'esito dello scontro si decide su un numero di punti veramente esiguo. Il che a sua volta significa che non sempre vince il più forte, perché il risultato di una partita può essere deciso più dal caso che dalla prestazione – se le due squadre sono di livello paragonabile: un eventuale Real Madrid-Navacchio probabilmente finirebbe con un punteggio a metà fra tennis e pallavolo.

Ne segue la ragione fondamentale per cui il calcio ci piace: è uno sport dove, da spettatori, possiamo liberare la nostra irrazionalità. Possiamo a buon diritto sperare che la nostra squadra vinca la partita, anche quando sulla carta è più debole di quella avversaria.

Vincere, non importa come: va bene anche un gol fortunoso al primo minuto seguito da un'ora e mezzo più recupero di pullman parcheggiato davanti alla porta. Non

è tanto il successo finale che ci appaga, bensì quegli ottantanove minuti di speranza durante i quali diciamo a noi stessi che, anche questa volta, abbiamo fatto la scelta giusta a tifare per quel manipolo di brodi.

Nella vita non si può essere sempre razionali, e ogni tanto è necessario essere istintivi, non si può calcolare tutto. Ma possiamo mascherare il nostro istinto da raziocinio, trasformando le nostre opinioni in un oggetto inequivocabile: il numero.

Nel secondo dopoguerra, un giornale milanese che si chiamava *Milaninter*, e che – non sorprendentemente – seguiva le compagini ambrosiane, cominciò a valutare le prestazioni domenicali dei giocatori dando loro un voto. I due redattori che ebbero la trovata erano giovani ventenni, cosicché i voti erano in trentesimi, come all'università. Alla fine dell'anno, al miglior giocatore veniva dato un premio: in piena tradizione aziendale milanese, un cronometro di precisione o un orologio.

L'iniziativa piacque qualche anno dopo a un giovane giornalista del *Giorno*, che la fece sua, con due modifiche sostanziali. La prima, quella di portare i voti dai trentesimi delle facoltà universitarie ai decimi delle scuole, aggiungendo i mezzi voti. La seconda, di accompagnare ogni voto con un giudizio, breve e inappellabile come il voto stesso, ma molto più divertente. Oggi pochi ricordano i nomi dei giornalisti che ebbero l'idea originale delle pagella, due signori dai milanesissimi cognomi di Missaglia e Scarambone, mentre tutti hanno ben presente il tizio che la rese un successo, un altro con un nome milanese che più milanese non si può: Gianni Brera.

Ci sono molte discussioni su chi sia stato il più grande calciatore italiano di tutti i tempi, ma credo che se si votasse su chi sia stato il più grande giornalista sportivo italiano ho pochi dubbi: Gianni Brera vincerebbe con percentuali bulgare.

Brera era un funambolo della parola scritta e – dote rarissima – sapeva rivolgersi e farsi capire sia dal fine intellettuale sia dal popolaccio bue, che lo leggevano con scopi forse diversi, ma con uguale godimento; e, dovendo scegliere con quale linguaggio parlare di calcio, se quello regolare e inequivocabile dei numeri o quello alato e multiforme di Dante e di Manzoni, non senti seghe e li scelse entrambi. Insomma, uno come Gianni Brera, con la sua padronanza della nostra lingua e della storia, della cultura che l'hanno formata, per descrivere adeguatamente una partita di calcio trovò necessario usare sia le parole sia i numeri. Crediamo che questo la dica lunga sulla complessità del calcio.

D'altra parte, in questi casi il numero non è che un pretesto per dare una patina di credibilità a giudizi perlopiù soggettivi.

E infatti, diciamoci la verità: quanti di noi leggevano e leggono Gianni Brera per vedere che voti dava?

Nelle righe precedenti si diceva che il calcio è una delle manifestazioni umane che abbiamo sentito il bisogno di spiegare sia con il linguaggio naturale sia con i numeri. In seguito, nel secondo dopoguerra, la statistica sarebbe diventata il linguaggio per eccellenza per descrivere gli umani e i loro comportamenti collettivi. Lo strapotere che la statistica ha acquisito negli anni forse è indice del fatto non tanto che

come strumento funzioni meglio, ma che si capisce meglio di tanti discorsi.

Noi siamo pienamente convinti che la statistica sia uno strumento essenziale per comprendere e spiegare la società, ma siamo altrettanto convinti che ci sia molta strada da fare, prima che la statistica sia in grado di convincere quanto un discorso ben fatto. Un po' perché molte persone non capiscono la disciplina; un po' perché la stessa statistica è ancora ben lontana dal restituire con i numeri una rappresentazione completa ed esaustiva della realtà.

Per colmare questo duplice scarto, il calcio potrebbe essere la svolta.

Vedremo adesso in che senso. Non prima, però, di una piccola digressione.

Il *deep learning*, o “apprendimento profondo”, è una branca dell'intelligenza artificiale che si occupa di costruire le cosiddette “reti neurali” artificiali. Si cerca, cioè, di sviluppare modelli di interconnessione ispirati alla struttura dell'encefalo umano. Nella pratica, dei computer creano una rete virtuale di nodi e collegamenti di portata variabile, un po' come se fossero i neuroni e le sinapsi di un cervello. Nel caso del deep learning, però, la creazione della struttura di questa rete è lasciata al computer stesso, seguendo un meccanismo di prova ed errore molto simile a quello con cui imparano gli umani: se fai questo e il risultato è giusto, mantieni i collegamenti, se invece è sbagliato prova a eliminarne uno e vedi se migliora.

A oggi il deep learning, complice il lavoro indefesso di statistici, ingegneri e informatici, ha raggiunto livelli mostruosi di efficienza. Risultati che aprono nuove pro-

spettive nell'intelligenza artificiale e al suo utilizzo nei più svariati campi.

Purtroppo, il deep learning per funzionare ammodino deve nutrirsi di dati. Più precisamente: per sviluppare e “allenare” i sistemi di deep learning occorrono grandi quantità di dati, dati che somiglino il più possibile a quelli del problema che vogliamo studiare.

E qui entra in ballo il calcio: stavolta inteso non come sport ma come laboratorio sociale, miniera di dati grazie a cui il *data scientist* – se avesse letto “data scientist” probabilmente Gianni Brera avrebbe messo mano alla pistola – può “allenarsi” ogni giorno, mettere alla prova i propri modelli e sviluppare nuove tecniche di analisi.

Perché se ammettiamo che le dinamiche del calcio giocato assomiglino a quelle della vita, e di molti suoi aspetti, allora è molto probabile che anche gli strumenti per studiare i dati del calcio possano essere utili a smontare e rimontare i dati della vita – e magari ricavarne modelli utili alla comprensione del mondo. Dati che spesso sono rumorosi, poco precisi, influenzabili da tutta una serie di variabili a cui non abbiamo accesso – non è facile capire se ci riferiamo al calcio o alla vita, lo facciamo apposta, per convincervi che la nostra idea è plausibile. Un truccaccio da filosofi, se non da retori, ma del resto molte delle riflessioni e procedimenti che troverete in questo libro prendono le mosse proprio dalla filosofia, per poi venir tradotti in matematica e infine espressi in codici informatici.

Quello che vogliamo fare, in pratica, è applicare le tecniche della modellazione dei dati per capire il calcio, nella speranza che questi metodi possano servire a studiare meglio altri aspetti della vita nei quali gli eventi significativi, quelli

che modificano in maniera permanente una determinata situazione, sono rari. Come la salute, per esempio.

Per convincervene, permetteteci un'ultima digressione.

Il nostro corpo si mantiene in salute grazie al proprio sistema immunitario, che combatte in continuazione una battaglia silente contro gli agenti patogeni che arrivano dall'esterno. Come una squadra che fronteggia un avversario, ma che al tempo stesso deve fare attenzione a se stessa. Infatti, il sistema immunitario funziona bene quando è in grado di riconoscere oggetti che stanno in posti che non dovrebbero stare, sia perché arrivano dall'esterno (come un virus, un attaccante che si incunea in una difesa schierata) sia a seguito di un danno (come il sangue che va in giro a causa di una ferita, simile a un difensore stanco o infortunato che prende la direzione sbagliata e rimane inopinatamente in attacco dopo un contropiede). È una coreografia a metà tra cooperazione e competizione, che deve tenere in equilibrio queste due componenti. Non può esagerare e arroccarsi in difesa, perché non farà mai gol, ma nemmeno riversarsi in attacco alla cieca trascurando le retrovie: gli eventi significativi e irreversibili, infatti, che siano malattie o guarigioni, gol fatti o subiti, nascono da uno squilibrio minimo tra queste due fasi, offensiva e difensiva.

Il nostro sistema immunitario e i nemici che combatte sono sistemi raffinatissimi, che si sono evoluti grazie alla continua competizione tra l'uno e l'altro, e l'uno e l'altro posseggono forze paragonabili ed elementi quasi imbattibili. Sono tante le analogie con un campionato di calcio, con squadre fortissime e squadre deboli, ma pur sempre squadre

di Serie A, dove – l’abbiamo già detto all’inizio – l’ultima in classifica può benissimo battere la prima.

Se vi ricordate cosa diceva Bill Shankly a inizio capitolo, probabilmente adesso gli state dando un significato diverso, no?





Un diluvio di numeri  
(sopra un deserto di idee)

*Ci sono 10 tipi di persone nel mondo:  
chi conosce il sistema binario, e chi no.*

Anonimo



Barbados-Grenada, partita valevole per la qualificazione alla fase finale della Coppa dei Caraibi 1994.

All'87°, accade qualcosa di apparentemente inspiegabile: uno dei difensori di Barbados, Terry Sealy, e il portiere, Horace Stoute, si passano la palla con indolenza otto o nove volte fino a farla finire, volutamente, nella propria porta. La partita, che era sul 2-1 per Barbados, si porta adesso sul 2-2.

Chiariamo subito che il risultato della partita non è affatto influente: è una gara ufficiale, e tutte e due le squadre sono in lizza per passare il turno, l'una contro l'altra. Non c'è nessun tentativo di aggiustare il risultato per far passare entrambe le compagini a spese di terzi – un aspetto che va chiarito, visto che gli italiani quando sentono parlare di 2-2 in una partita finale di un girone avanzano sempre dei comprensibili sospetti.

Che non sia un biscotto lo dimostra il comportamento di Grenada nei minuti successivi, tre regolamentari e quattro di recupero, con i caraibici del Sud che tentano in tutti i modi di segnare. Solo che anche loro lo fanno in modo strano.

I giocatori di Grenada, infatti, dopo un'azione di attacco andata male, sul rinvio del portiere di Barbados si lanciano

in uno dei tentativi di contropiede più assurdi della storia del calcio, tentando stavolta di segnare nella propria porta, mentre i barbadiani si assiepano a difesa della rete – quella avversaria. E si va avanti così, per sette assurdi minuti durante i quali Grenada tenta di mettere la palla in una delle due porte, senza stare troppo a sottillizzare quale, e Barbados tenta di impedirlo in entrambi i casi.

Il comportamento delle due squadre non era così irrazionale come potrebbe sembrare: entrambe avevano l'intenzione di passare il turno, e quello che stavano facendo era il modo più intelligente di farlo.

L'inizio degli anni novanta fu un periodo di grandi innovazioni nelle regole del calcio: tra queste, le più significative furono (nel 1992) il divieto per il portiere di prendere la palla con le mani su un retropassaggio volontario di piede e (nel 1993) l'introduzione del cosiddetto "golden gol", una delle regole più sciagurate mai pensate per vivacizzare il gioco e per evitare a tutti i costi la lotteria dei rigori.

Gli organizzatori della Coppa dei Caraibi, però, andarono oltre, e decisero che nell'edizione del 1994 nessuna partita sarebbe dovuta finire in pareggio: non solo quelle della fase finale, ma anche quelle dei gironi. Nel caso in cui, ai tempi regolamentari, l'incontro si fosse trovato in parità, il gioco sarebbe dovuto continuare fino al golden gol, il quale ai fini statistici e di risultato *valeva doppio*. Per cui, se una partita fosse finita 2-2, il golden gol avrebbe portato il risultato finale non sul 3-2, ma sul 4-2. Stessa cosa se la vittoria fosse arrivata ai rigori.

Probabilmente, il lettore più scafato adesso inizia a intuire il perché del comportamento dei calciatori caraibici.

Il gruppo A era a tre squadre: Porto Rico, Grenada e Barbados. Nella prima partita, Porto Rico aveva sconfitto Barbados 1-0, mentre nella seconda si erano affrontate Porto Rico e Grenada, che aveva vinto 2-0. Il girone, quindi, all'ultima partita vedeva la seguente situazione: Grenada 3 punti e differenza reti di +2, Porto Rico 3 punti e differenza reti di -1, Barbados zero punti e differenza reti di -1. Barbados per passare doveva vincere con Grenada con due o più gol di scarto: vincendo e basta si sarebbero trovate a pari punti, ma la differenza reti avrebbe fatto passare Grenada.

Fino all'83° andava tutto bene, visto che Barbados conduceva 2-0: ma il gol di Grenada che accorciava le distanze sul 2-1 costrinse i barbadiani a cercare il gol della qualificazione.

Fu a tre minuti dalla fine, mentre il tempo era agli sgoccioli, che Sealy e Stoute ebbero l'idea geniale: se fossero andati sul pareggio, la partita sarebbe dovuta continuare fino al golden gol. Golden gol che a norma di regolamento, ripetiamolo, valeva doppio. La vittoria a quel punto sarebbe stata per 4-2, e il girone quindi avrebbe visto qualificarsi Barbados, con buona pace di Grenada e Porto Rico.

Sul 2-2, i barbadiani potevano quindi contare su ulteriori 30 minuti più gli eventuali rigori per segnare il gol della qualificazione: da quasi nulle, le probabilità di passare si riportavano al 50%.

I grenadini non la presero bene: a tre minuti dalla fine, col cervello ben irrorato dal sempre efficace miscuglio di ossigeno e rabbia, iniziarono a pensare rapidamente, e si resero conto che per evitare i supplementari l'unica speranza era quella di fare un gol. Un gol in una porta qualsiasi. Infatti, vincendo 2-3, avrebbero vinto definitivamente,

e festa finita; ma perdendo 3-2 avrebbero perso con un solo gol di scarto e la qualificazione sarebbe arrivata lo stesso.

Mi sono sempre chiesto per quale motivo i grenadini non spinsero la loro audacia fino a far conquistare il pallone, nella loro area, al loro portiere con le mani, per tentare di mandarlo in meta nella propria porta stile rugby. Sarebbe stato un gol pienamente regolare, e avrebbe portato a una meritata qualificazione.

Purtroppo per loro, non fu così. Si andò ai supplementari, dove Trevor Thorne di Barbados segnò nella porta opportuna il golden gol del 4-2, mettendo così fine a quella che, probabilmente, è stata la partita più grottesca della storia del calcio.

La morale di questa breve e paradossale storia è presto detta: possiamo conoscere tutti i dati che vogliamo, ma se non conosciamo il meccanismo o il processo che li ha generati, tali dati risulteranno ugualmente incomprensibili.

Un allenatore di cui non facciamo il nome – possiamo solo dire che ha allenato una squadra di Milano con la maglia a strisce – un giorno ci fece notare una incoerenza nel nostro modo di ragionare. «Secondo voi» chiese «se due attaccanti sono rintanati vicino al calcio d'angolo della squadra avversaria e si passano la palla restando fermi, come devo valutare questa iniziativa? Devo arrabbiarmi o devo premiarli?».

«Non ci sembra un'azione molto produttiva» dicemmo noi.

«Dipende» ci venne risposto. «Se sono sullo zero a zero e voglio vincerla, è un'iniziativa stupida. Ma se sono sopra di un gol, e siamo in pieno recupero, è esattamente quello che

voglio che due attaccanti facciano: perdere tempo vicino all'incrocio delle due linee di fondo, in modo che un qualsiasi intervento dei difensori si traduca in un fallo – facendo perdere altro tempo prezioso agli avversari –, in una deviazione in calcio d'angolo o in fallo laterale.»

Quello che i giocatori devono fare dipende dal contesto. La stessa identica giocata può essere una scelta ideale oppure idiota, a seconda del punteggio su cui ti trovi.

Prendendo invece il dato di per sé, il contesto e l'intenzione spesso non vengono rilevati. E la nostra analisi diventa assolutamente priva di senso.

### *Sepolti da una valanga di dati*

Ultimamente, sulle partite e sui giocatori di calcio vengono forniti una valanga di dati. Al di là delle statistiche più semplici – numero di gol fatti, minuti di imbattibilità ecc. – sono diventati abituali informazioni come i km percorsi da ogni giocatore, il numero di tocchi di palla, la percentuale di passaggi riusciti, e così via. In pratica, è aumentata vertiginosamente la quantità di informazioni di cui disponiamo per analizzare una partita.

Questo però, se vogliamo giudicare la prestazione di una squadra, non è necessariamente un bene. Più dati, o dati sempre più raffinati, non solo potrebbero essere inutili alla nostra causa, ma addirittura fuorvianti, se li analizziamo senza uno schema, senza un modello che ci aiuti a comprenderli e contestualizzarli.

Per spiegarci meglio, ci può venire in aiuto un esempio. Supponiamo di aver assaggiato un dolce strepitosamente

buono – mettiamo, una torta Sacher – e di voler capire come è stato realizzato. Chiediamo informazioni, e ci vengono forniti dei dati: contiene zucchero, latte, cioccolato, burro, farina, uova, marmellata, lievito. Chiaramente, questo non basta, e chiediamo informazioni più precise. Ci viene detto quindi: 80 grammi di zucchero, 40 di panna fresca, 150 di burro, 250 di cioccolato, 90 di farina, e così via.

Ancora non basta, e chiediamo ulteriori informazioni.

A questo punto ci viene detto: 80 grammi di zucchero di canna Demerara, 40 di panna ottenuta dal latte d'alpeggio dolomitico, 250 di cioccolato monorigine Madagascar, 150 di burro di malga ottenuto da vacche Burline...

Be', è chiaro che non sono queste le informazioni che ci servono. Delle uova dobbiamo usare il tuorlo, il chiaro o entrambi? E il chiaro, per caso, lo dobbiamo montare a neve? Il latte va scaldato? In forno, a che temperatura va messa la torta?

In pratica, se abbiamo gli ingredienti ma non abbiamo la ricetta, non andiamo da nessuna parte. La ricetta, la procedura da seguire per preparare il dolce, è necessaria per capire come farlo, sia per riprodurlo sia, eventualmente, per migliorarlo.

Ecco, l'analisi dei dati nel calcio è la stessa cosa. Possiamo avere tutti i dati che ci pare, ma se ignoriamo in che modo l'allenatore ha assemblato la propria squadra, quali istruzioni ha dato a ogni giocatore e a ogni reparto, avere più dati non è affatto di aiuto, anzi.

Di rado insieme ai dati ci viene fornito un manuale di istruzioni della squadra, completo di intenzioni e raccomandazioni dell'allenatore.