

NUMERO  
DI  
FUORIGIOCO

PRECISIONE  
NEI  
PASSAGGI

FANTASIA E TALENTO SONO LE FONDAMENTA DELLO SPORT PIÙ AMATO AL MONDO, MA ACCANTO A ESSE SI FANNO LARGO BIG DATA, ALGORITMI E INTELLIGENZA ARTIFICIALE. SOFTWARE SEMPRE PIÙ ACCURATI VENGONO UTILIZZATI DAI TOP TEAM PER L'ANALISI DELLE PARTITE, LA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI E PERFINO IL CALCIOMERCATO. ECCO LE APPLICAZIONI PIÙ INTERESSANTI

testo di Francesco Perugini

**C'È**

**DI PIÙ**

# CALCIO, OLTRE AL VAR

DISTANZA COPERTA  
DA UN CALCIATORE

**L**a saggezza popolare definisce il corpo umano "una macchina perfetta". Perché non prendere la definizione alla lettera e leggere muscoli, tendini e ossa come componenti di un meccanismo dalle prestazioni eccezionali? È quello che stanno tentando di fare diversi studi, applicati in particolare al mondo del calcio – la più grande industria sportiva al mondo – per provare a prevenire gli infortuni e, in generale, a leggere una partita come l'insieme di componenti prevedibili e analizzabili attraverso i dati.

Se state pensando al Var (*Video Assistant Referee*), la "moviola in campo" che da due stagioni ha rivoluzionato il mondo del calcio, sappiate che è solo l'inizio. Tra le altre cose, infatti, il Var è in grado di stabilire con precisione la posizione di un giocatore in campo attraverso il fuorigioco in 3D, ma parliamo sempre

dell'elaborazione digitale di un'immagine. Per capire dove ci porteranno questi studi, invece, è più calzante guardare al mondo dell'Industria 4.0, dove sono ormai comuni sistemi di sensori in grado di monitorare i macchinari ed effettuare una manutenzione predittiva per evitare guasti che rallenterebbero la produzione, facendo perdere soldi alle aziende. Come ci riescono? Analizzando un'enorme mole di big data attraverso gli analytics. È quello che punta a fare, nel calcio, Injury Forecaster, l'algoritmo elaborato dall'Istituto di scienza e tecnologie dell'informazione del Consiglio nazionale delle ricerche (Isti-Cnr) con l'Università di Pisa. I dati sono forniti dalle rilevazioni dei dispositivi gps che i giocatori indossano in allenamento e, da qualche anno, anche in partita: scatti, decelerazioni, cambi di direzione, chilometri percorsi, potenza metabolica sono dati facilmente messi a disposizione di allenatori e preparatori atletici. Inseriti in un algo- →

VELOCITÀ  
DELLA PALLA

NUMERO  
DI  
PASSAGGI



## L'INTERVISTA

## L'ALLENATORE VIRTUALE

Raccontare una partita con i big data, analizzare in real time le azioni e capire perché succedono determinate situazioni in campo. È la sfida di Virtual Coach, algoritmo creato da Math&Sport, start up lanciata da Moxoff. L'azienda madre, nata come spin-off del Politecnico di Milano per portare la matematica in azienda, a fine 2016 ha deciso di lanciarsi nel mondo dello sport «perché è una grande palestra, dà visibilità ed è entusiasmante per chi ci lavora», racconta il Ceo Ottavio Crivaro (nella foto, a sinistra). Dopo le prime applicazioni con la Nazionale di pallavolo, la grande sfida del calcio accanto ad Adriano Bacconi, allenatore, analista e Digital Strategist di Infront Italy.

**Qual è il vantaggio garantito da Virtual Coach?**

**CRIVARO:** Oggi il mondo del calcio ha in mano una mole enorme di dati - 72 ogni 40 millisecondi, tre per ciascun giocatore, la palla e l'arbitro in campo - che impiega ore di lavoro dei match analyst. Il nostro obiettivo è consentire alle persone di concentrarsi sulla partita, lasciando agli algoritmi la gestione dei big data. Il nostro sistema

è in grado di riconoscere un passaggio, un tiro, uno stop grazie all'analisi dei dati posizionali, derivanti dai sistemi di videotracking. Attraverso un "dizionario" che abbiamo creato per istruire l'algoritmo, è possibile valutare l'efficacia delle azioni, quindi la performance e il risultato. Utilizziamo i dati non tanto per descrivere, ma per interpretare quello che accade in campo: se tradizionalmente si misura la percentuale di passaggi imprecisi di un giocatore, noi vogliamo comprendere perché in quella partita ne ha sbagliati di più. È qualcosa che accade già nell'industria con la *root cause analysis* che, da un problema, punta a risalire alle cause.

**Perché è difficile portare la tecnologia nel calcio?**

**BACCONI:** Le squadre inglesi si sono dimostrate aperte, i club italiani invece sono meno strutturati per gestire la tecnologia. In generale, molti allenatori pensano di potersi fidare solo delle proprie percezioni. Siamo in grado di introdurre elementi oggettivi, cogliendo le relazioni tra causa ed effetto di quello che accade in campo. Chiediamo a un tecnico qual è il suo concetto di efficacia di gioco: in base a questo, possiamo rispondere alla domanda «quanto la squadra sta giocando come vuole l'allenatore?» e offrirgli gli strumenti per correggere il comportamento dei calciatori.

**Il prossimo passo?**

**C:** Siamo pronti per mettere in mano ad allenatori e società il Virtual Coach in modalità offline. La grande sfida, che avevamo annunciato in occasione dell'ultimo Sas Forum, è diventata realtà: abbiamo vinto la call per il 5G di Vodafone. L'azienda di Tlc sosterrà il nostro sforzo per l'applicazione in real time, che ha possibilità immense. Non solo per gli allenatori, ma anche per gli spettatori o i broadcaster, che potrebbero arricchire i propri contenuti».

## DISTANZA PERCORSA

ritmo al servizio di un'intelligenza artificiale, però, possono diventare strumenti potentissimi in grado di prevedere - ed evitare - almeno il 50% degli infortuni.

## OBIETTIVO "TAILORIZZAZIONE"

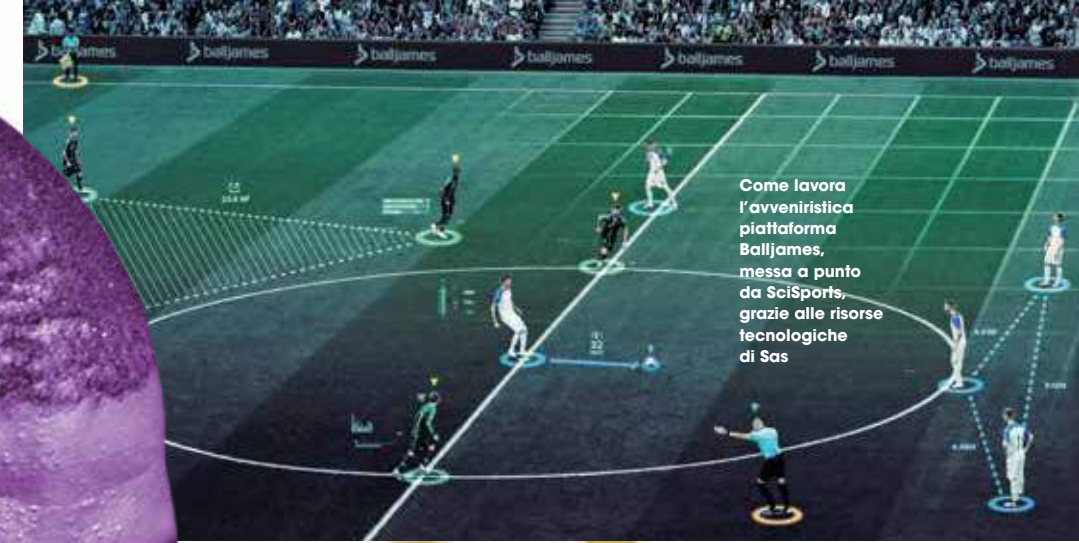
«L'ispirazione ci è venuta proprio dall'Industria 4.0 dove si cerca di fare manutenzione predittiva», spiega Luca Pappalardo dell'Isti-Cnr. «Finora ci si è affidati a tecniche come l'Acwr (*Acute Chronicle Workload Ratio*) che permette - in rapporto a un solo parametro come le accelerazioni o la potenza metabolica - di calcolare il carico di lavoro recente (ultimi sette giorni) e cronico (ultimo mese). Se il rapporto supera il valore di 1-1,5 si è a rischio infortunio. Il problema è che questo sistema genera il 95% di falsi allarmi perché valuta una sola dimensione.

L'intelligenza artificiale può tenere insieme tante variabili e, se educata in base a esempi concreti, può calcolare da sola il rapporto tra l'incidenza dei problemi fisici e il variare dei parametri di allenamento».

Un sistema del genere, ovviamente, fa gola ai grandi club. A buttarci è stato il Barcellona che aveva già conosciuto il gruppo di lavoro del Cnr

## OCCASIONI DA GOAL

## VELOCITÀ



Come lavora l'avveniristica piattaforma Balljames, messa a punto da SciSports, grazie alle risorse tecnologiche di Sas



in passato. «Per loro risparmiare un solo infortunio di Messi ha un valore enorme, così ci hanno supportato con i loro data scientist e le conoscenze sugli infortuni», aggiunge Pappalardo. «Ora l'algoritmo lavora sulle squadre, indipendentemente dal ruolo. Il futuro sarà quello della "tailorizzazione" su ogni calciatore, ma per raggiungere questo obiettivo serve una mole enorme di dati: i giocatori inizieranno a essere monitorati a 16 anni e a 23 avranno l'algoritmo personalizzato». Un progetto parallelo - sviluppato anche questo con Paolo Cintia dell'Università di Pisa e finanziato dall'infrastruttura europea di ricerca SoBigData - ha riguardato un altro problema che assilla le squadre di calcio: trovare talenti giusti per completare la rosa. È nato così PlayeRank, un algoritmo open source per la valutazione delle performance dei calciatori. Una sorta di motore di ricerca del talento, sviluppato insieme a Wyscout, società che fornisce i dati sulle partite di tutto il mondo: passaggi, dribbling, tiri. Inserendo questa mole di informazioni nell'algoritmo, l'A.I. elabora un ranking dei giocatori. «Siamo partiti copiando le pa- →

**TRA I CLUB ALL'AVANGUARDIA C'È IL BARCELONA: EVITARE UN INFORTUNIO DI MESSI HA UN VALORE ENORME**





COLPI  
DI TESTA

gelle dei giornalisti sportivi, ma poi ci siamo accorti che questa valutazione era molto legata ai ruoli: se l'attaccante segna è stato bravo. Ma noi volevamo andare oltre con il nostro giudice artificiale», aggiunge Luca Pappalardo dell'Isti-Cnr. «Per capire i parametri oggettivi abbiamo guardato al risultato delle partite e ai fattori che lo influenzano: la squadra che vince è quella che fa più passaggi filtranti? Allora un buon giocatore è quello che ne crea di più e con continuità. Per testare l'algoritmo abbiamo preso i dati storici di Messi, Ronaldo e Salah, i migliori giocatori del mondo: la Pulce del Barcellona ha i valori più alti ma non cresce più da qualche anno; Cr7 ha dei picchi nella seconda parte di tutte le stagioni. L'egiziano, invece, aveva dei livelli bassissimi fino alla sua prima esperienza in Italia con la Fiorentina, ma negli ultimi cinque anni alla Roma prima e al Liverpool poi ha raggiunto Cristiano Ronaldo. E la pendenza della curva dice che lo supererà nel prossimo futuro, se il portoghese non tornerà a migliorare ulteriormente». Nell'ambito delle iniziative promosse dal Master in Big Data dell'Università di Pisa, poche settimane fa si è svolta, invece, la Soccer Data Challenge, una competizione aperta a tutti gli appassionati di dati e calcio organizzata all'interno dell'Internet Festival. Dieci squadre di studenti, programmatori, designer, data scientist, ricercatori o semplici tifosi si sono confrontati per 30 ore consecutive in una sfida posta dagli organizzatori: partendo dai 500 mila eventi di gioco della scorsa Serie A, bisognava creare un algoritmo per analizzare 19 ruoli dei giocatori sulla base delle indicazioni di un allenatore professionista.

### START UP IN ERBA

La scienza del calcio sta portando alla nascita di numerose applicazioni per provare a scandagliare in modo rigoroso un settore così inafferrabile come quello dei campioni benedetti dalla dea Eupalla, la musa inventata dal giornalista Gianni Brera. L'anno scorso a Trento si è svolto, invece, il primo hackathon dedicato a questi temi, organizzato da Federcalcio, Università e Provincia di Trento con il contributo di Spindox. È stata l'occasione per conoscere le start up pronte a scendere in campo: una delle più interessanti è l'italiana Wheare con la sua piattaforma di analisi in tempo reale SpaceEXE. Il sistema raccoglie dati attraverso

VELOCITÀ

OCCASIONI  
DA GOAL

sensori nei parastinchi dei calciatori e permette di elaborare grafici sui movimenti delle squadre e le distanze tra giocatori. L'azienda di Chiavari Wesii utilizza, invece, i droni per studiare quel che accade in campo: gli apparecchi volanti sono usati da tempo dagli allenatori, come l'attuale tecnico del Chelsea Maurizio Sarri, ma se dotati di sensori multispettrali possono fornire informazioni sulle condizioni del campo non visibili a occhio nudo, come scorrevolezza della palla e scivolosità del terreno. Un'applicazione mutuata dall'agricoltura di precisione. E ancora, c'è StatsEdge, un'intelligenza artificiale che permette osservazioni approfondite sulle partite, nonché lo studio dei punti di forza e delle debolezze dell'avversario in maniera automatica.

### DAGLI ASTRONAUTI ALLE "STELLE"

Anche le grandi aziende attive nel campo degli analytics si stanno interessando al settore. Sas, per esempio, è stata fondamentale nello sviluppo di Scisports, considerata uno degli unicorni europei (società con un valore potenziale superiore al miliardo di dol-

RISCHIO  
INFORTUNIPASSAGGI  
EFFETTUATI

## I GIOCATORI INIZIERANNO A ESSERE MONITORATI A 16 ANNI E A 23 AVRANNO UN ALGORITMO PERSONALIZZATO

lari). L'ispirazione del progetto deriva addirittura dal processo di selezione degli astronauti da parte della Nasa, basato su una serie di algoritmi. Partendo da questa considerazione, nel 2012 durante l'università Giels Brouwer e Anatoliy Babic decidono di applicare i loro studi alla passione per il calcio. Nasce così SciSports all'interno dell'incubatore dell'Università olandese di Twente, e oggi una società in forte espansione. L'obiettivo iniziale è ricevere un milione di euro di investimenti, finire sul led-boarding di una squadra di calcio professionistica e poi lavorare con i primi tre club della lega dei Paesi Bassi. Come? Trasformando in una sorta di scienza esatta il calciomercato, che è materia magmatica, influenzata dalle intuizioni degli scout, dalle prestazioni in campo e dalla bravura contrattuale dei procuratori. Attraverso tecnologie di computer vision, reti neurali e machine learning, la start up olandese aiuta i club a trovare talenti anche in regioni sconosciute. Merito del lavoro della divisione DataScouting, che sfrutta matematica e algoritmi per vagliare anche i campionati più lontani. Questo lavoro enorme, però, non sarebbe possibile senza il lavoro di machine learning del reparto Intelligence che automatizza la raccolta dati. Gli indici elaborati dall'A.I., infatti, non sono legati alla posizione in campo, alla nazionalità o al blasone del club di provenienza, ma in base al comportamento in campo, che viene studiato attraverso l'avveniristica piattaforma BallJames. Sviluppata grazie alle risorse di Sas (Sas Vija, Sas Visual Data Mining e Machine Learning, Sas Visual Analytics e Sas Visual Statistics), questa architettura tecnologica permette di raccogliere e gestire terabyte di dati sui giocatori durante una partita, registrandone e digitalizzandone i movimenti attraverso le riprese di telecamere multi-view Voxel che ricostruiscono in 3D le azioni di gioco. Una volta raccolti i dati, BallJames elabora in tempo reale i parametri della performance come velocità, potenza, precisione, efficacia. «Il calcio è la nostra passione e oggi anche il nostro obiettivo professionale», afferma con orgoglio il Ceo, Giels Brouwer. «Il futuro? Stiamo pensando di replicare l'esperienza che abbiamo sviluppato nel calcio per proporre altri strumenti di analisi ai mondi dei media, del gioco d'azzardo e in generale del gaming».