Zeitschrift: Macolin : mensile della Scuola federale dello sport di Macolin e di Gioventù + Sport

Herausgeber: Scuola federale dello sport di Macolin

Band: 41 (1984)

Heft: 2

Artikel: L'ordinatore al servizio degli sportivi

Autor: Mondenard, Jean-Pierre

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1000113

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

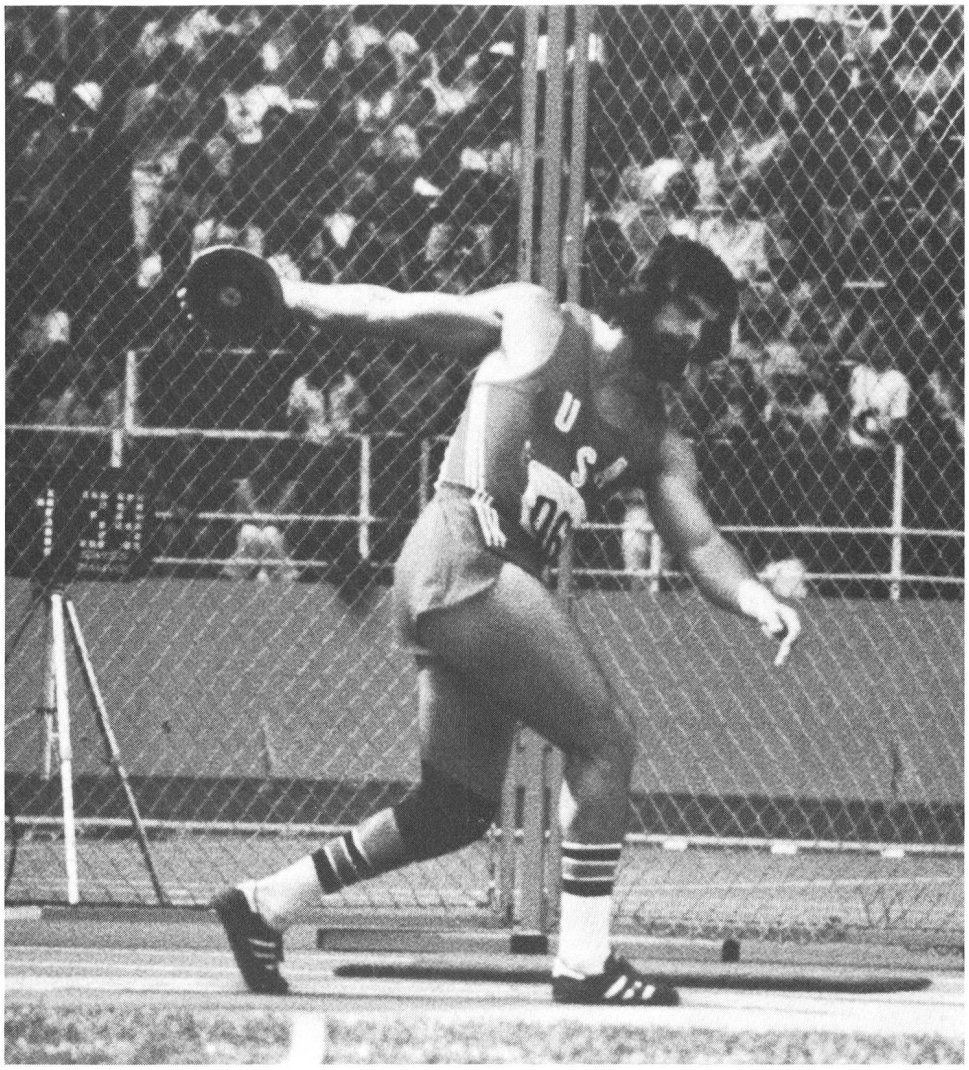
Download PDF: 10.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

L'ordinatore al servizio degli sportivi

di Jean-Pierre de Mondenard
(consigliere di medicina sportiva all'ospedale Herold di Parigi)
dalla «Revue Olympique»

Il medico americano Gideon Ariel ha introdotto nel 1972 l'ordinatore per studiare la tecnica del gesto sportivo.
Fino a quell'anno, l'allenatore disponeva delle sue conoscenze tecniche e fisiologiche, della sua esperienza, del suo talento analitico e deduttivo, e... del suo occhio, che rimaneva pur sempre il maggior elemento di valutazione del movimento.
Era molto e nello stesso tempo poco, nella misura in cui le possibilità dell'occhio umano sono limitate per valutare i dati del gesto: nel dettaglio, nell'insieme, nelle variazione di ritmo e di intensità. L'occhio umano, riferendoci ad un'osservazione del dottor Ariel, «non può qualificare il movimento dell'uomo».
La fotografia può aiutarlo, malgrado il suo carattere statico. Il suo apporto è ancor più importante se vi si possono aggiungere riprese accelerate (effetto di stroboscopia) e riprese al rallentatore. Ma tutto questo si limita pur sempre ad una visione a due dimensioni. È a questo punto che interviene una nuova metodologia legata al progresso tecnologico: la biomeccanica, beneficiando delle infinite possibilità dell'informatica, diventa molto importante. Il pioniere di questa nuova dimensione è uno studioso dell'Università del Massachusettes, il Dr. Gideon Ariel.
Il medico americano ha associato il suo gusto sportivo e la sua passione per la scienza prima di sconvolgere la biomeccanica tradizionale.
Nel 1972, Gideon Ariel, ha introdotto il film come metodo di studio moltiplicando le sue possibilità d'informazione per l'analisi eseguita con un ordinatore. Il dottor Ariel ci ha spiegato lo scopo della sua ricerca:
«La sua base si fonda sulle leggi della fisica di Newton. Non abbiamo fatto altro che aggiungere la tecnologia dell'ordinatore a queste leggi, che reggono il movimento umano o meccanico. Si può paragonare l'allenamento fisico alla costruzione di un ponte: un ingegnere non costruisce una tale opera senza calcolarne tutte le forze in gioco, le pressioni, le resistenze. Gli allenatori dovrebbero procedere allo stesso modo anche con gli atleti. Quando l'occhio umano non può vedere da solo se un atleta ha raggiunto il massimo delle sue possibilità, si può ricorrere all'ordinatore che fornisce una risposta precisa...
L'occhio non può dire se questo atleta gira la sua spalla di un grado in più, o se deve portare avanti il suo piede di un centimetro quando colpisce la palla. L'allenatore può solo indovinarlo! (...)
Esiste pure una relazione tra l'accelerazione e la decelerazione del corpo: questo elemento caratterizza il grande atleta. Questa relazione spiega appunto perché un piccolo judoka giapponese può rompere un mattone con la mano mentre invece un campione di pugilato, dei pesi massimi, si romperebbe la mano. Tutto si riassume con un trasferimento di energia al momento giusto: per esempio nel lancio del giavellotto, è l'attimo in cui si arresta il movimento che determina la lunghezza del lancio.»
Il metodo ideato dal dottor Ariel consiste nel filmare lo sportivo con sei cineprese ottenendo così un'immagine a tre dimensioni. Il film è girato ad una velocità, secondo le necessità, che varia dalle 64 alle 10000 immagini al secondo.
Poi si studiano le negative, immagine dopo immagine, per calcolare le forze generate dalla spalla, dalla parte superiore del braccio, dall'avanbraccio, dalla mano, dal ginocchio ecc.
Uno stiletto elettronico traccia poi il composito di questi punti di riferimento; segni che appaiono su uno schermo catodico sotto forma di linee rette.
L'apparecchio registra automaticamente le coordinate di ogni punto toccato dallo stiletto. Simultaneamente questi disegni sono trasmessi all'ordinatore che calcola la velocità, l'accelerazione, la direzione, l'angolo e le forze generate dalle diverse parti del corpo... L'ordinatore indica quindi una misura quantitativa del movimento.
Si può a quel momento, tenendo conto, dopo esami medici, delle possibilità muscolari e ligamentari dell'atleta, determinare i punti buoni del movimento o, al contrario, i punti buoni perfettibili. L'ordinatore calcola inoltre gli angoli delle articolazioni durante il movimento e lo spostamento del centro di gravità.



Mac Wilkins:... sprecava forza muscolare con lo sfregamento della scarpetta al suolo

Il dottor Ariel, fedele alla sua propria esperienza di atleta, ha dapprima lavorato con gli atleti specializzati nei lanci, in particolare il lancio del giavellotto. Il caso del primatista mondiale e campione olimpico americano Mac Wilkins è abbastanza spettacolare.

«Ci siamo occupati del suo movimento, dichiara il dottor Ariel. In base ai nostri risultati, abbiamo potuto stabilire che sprecava forza muscolare a causa dell'attrito della scarpa sul suolo. Gli abbiamo consigliato di bagnare la superficie a contatto con il suo piede. Il suo lancio ha raggiunto immediatamente i 70,10 metri mentre che solitamente lanciava attorno ai 66,75 metri.

L'acqua ha permesso di ridurre la resistenza d'attrito. Una scarpa diversa, che permette d'abbassare questa frizione di rotazione avrebbe avuto lo stesso effetto...». Nel 1975, il primato di Mac Wilkins era di 66,78 metri, mentre il primato del mondo si situava a 69, 12 metri. Il dottor Ariel ha constatato dopo i primi progressi che il lanciatore muoveva un ginocchio al momento del lancio, perdendo così una parte della sua potenza. L'ordinatore calcolò che bloccando il ginocchio, Mac Wilkins poteva guadagnare tre metri. Ed è in questo modo che l'americano, mettendo in pratica i consigli ricevuti, migliorò a tre riprese il primato del mondo, durante lo stesso concorso a San José nel 1976: 69,80 m, 70,24 m e 70,86 m. Due mesi più tardi a Montreal, divenne campione olimpico. Il suo compatriota e rivale Jay Silvester dirà di lui:

«Ciò che fa la differenza in Wilkins, è questa fantastica gamba sinistra che provoca un bloccaggio istantaneo, senza la minima debolezza e provoca il tendere dell'arco del corpo, terminando con un lancio estremamente tonico».

Questi discorsi, presentati da Robert Parienté nella «favolosa storia dell'atletica», sostituiscono la fisiologia, il talento, gli eventuali mezzi medici illeciti, ma l'ordinatore esiste per qualche cosa.

Inoltre, un altro discobolo beneficiò dei consigli dell'ordinatore e del dottor Ariel: Alfred Oerter, campione olimpico quattro volte di seguito nel 1956, 1960, 1964 e 1968. Dopo dieci anni di inattività. Oerter decideva nel 1978 di lanciare nuovamente per puro piacere. Il dottor Ariel afferma che un anno dopo, ha lanciato a 67 metri poi a... 74 metri, ossia oltre il primato mondiale. L'americano Terence Albritton, (getto del peso) si vide anch'egli consigliare dalla squadra di Ariel.

Gli venne suggerito di non più piegare il ginocchio al momento del lancio, per meglio trasmettere la potenza del braccio. Albritton gettò il peso nel 1976 a 21,85 metri, che rappresentò il primato del mondo prima del famoso getto rotativo del sovietico Barychnikov, eseguito una sera dello stesso anno allo stadio Colombes.

Gideon Ariel lavorò anche con il lanciatore di giavellotto Bill Schmidt, permettendogli di raggiungere i 92 m. Si occupò del servizio del tennista Jimmy Connors, giudicato relativamente debole per rapporto a quello di altri campioni quali Borg e Roscoe Tanner. La palla di servizio di quest'ultimi parte ad una velocità che si situa attorno ai 180/220 km all'ora, quella di «Jimbo» Connors non superava i 120 km all'ora. L'ordinatore ha evidenziato un fatto impercepibile all'occhio: quando Connors colpisce la palla, i suoi piedi si staccano dal suolo. «È esattamente come un cannone che non è fissato al suolo» spiega il dottor Ariel. Il vantaggio del metodo è di permettere una simulazione del gesto corretto, partendo dai parametri propri a Connors. Nel suo caso, l'ordinatore ha annunciato un guadagno possibile di 25 km all'ora e in pratica, il campione americano ha aumentato la velocità del suo servizio di circa 20 km all'ora.

Il dottor Ariel è convinto che l'analisi biomeccanica informatizzata può toccare tutte le discipline sportive.

Il medico americano ha già formulato, partendo dai suoi lavori, un certo numero di opinioni originali, che si orientano sulla modificazione di gesti sbagliati unitamente a quelle di tecniche giudicate fino a quel momento corrette. Si può così arrivare alla creazione di un nuovo movimento. Naturalmente spesso arriva ad adattare il materiale utilizzato in alcune attività sportive.

Ecco presentato schematicamente alcuni temi trattati attualmente: cadenza alternata dei canottieri; per imitare il movimento dei pistoni di un motore e aumentare l'efficacia del 30%; studio delle nuove racchette da tennis; creazione di scarpe per la corsa a piedi con suole gonfiabili in funzione del peso del soggetto; dello «swing» classico nel nel golf, dove il «finish» non è più considerato fondamentale; studio della partenza nelle gare di bob (è nella spinta iniziale che si vincono le gare);

lavoro della partenza nel nuoto; rapporto dalla mano al corpo per l'effetto stabilizzatore nelle prove di tiro ecc.

Anche negli sport di squadra, dove predomina l'aspetto tattico, la biomeccanica occupa un ruolo importante per il miglioramento della tecnica individuale di ognuno; spostamenti, stacco, tiri ecc. Il dottor Ariel ha lavorato con squadre di calcio americano come la «Dallas Cowboy» e la «New England Patriots», con la squadra femminile americana di pallavolo. In quest'ultimo caso, per esempio, si possono analizzare i movimenti delle squadre forti, fare dei calcoli di probabilità per determinare la zona dove, di regola, cade la palla (già ... utilizzata dai cubani).

Si può pure prevedere in futuro di far lavorare i giocatori contro avversari immaginari grazie ad un *ologramma.*
Il Comitato Olimpico degli Stati Uniti è molto interessato alla biomeccanica informatizzata. Questo comitato ha ricevuto dalla società Data General un ordinatore per applicare il metodo del dottor Ariel, il quale a sua volta ha fatto costruire un centro specializzato a Cotto de Caza, in California. Non solo gli sportivi americani dovrebbero beneficiare di questi metodi. Il dottor Ariel è disposto ad analizzare i movimenti di ogni sportivo, mentre il suo sistema informatico può esser fornito dalla Data General dopo un tirocinio del personale destinato ad utilizzarlo nel laboratorio californiano.
Questa preoccupazione di allargare l'analisi biomeccanica corrisponde all'apprensione di Gideon Ariel di fronte al problema del doping: «Grazie all'ordinatore si possono raggiungere, sembra, eccellenti risultati... senza anabolizzanti!

I Giochi Olimpici sono diventati quelli della «guerra chimica», dei «giochi farmaceutici» e non resisteranno molto alla scalata. La nostra tecnica, basata sull'ordinatore, invece, non è aggressiva per l'uomo.
Fino al 1964, era sufficente il talento per vincere. Da allora lo sport è diventato una scienza.
Noi possediamo appunto una buona conoscenza scientifica e possiamo offrire gli attrezzi migliori agli allenatori e ai direttori tecnici. Per rendere più efficace il suo sistema, il dottor Ariel, che ha sviluppato parallelamente allo sport numerose applicazioni mediche ed ergometriche, raccomanda la creazione di centri specializzati per le speranze sportive e per gli allenatori, allo scopo di orientarli su questa tecnica.
«Si può salvare lo sport dal doping. Ho praticato dello sport, non posso tenermi tutto per me... Il fatto che mi ha spinto a scegliere questa strada è una confidenza di un sollevatore di pesi americano, sconfitto in una prova olimpica da un concorrente sovietico. «Farò lo sforzo finanziario che occorre e ai prossimi Giochi, diceva, vedremo chi vincerà, le sue o le mie pillole».
Anche il principe Alexandre de Mérode, presidente della commissione medica del CIO, è persuaso dell'importanza che possono avere le tecnologie di punta nella lotta contro il doping. A riguardo dell'azione del CIO, ha dichiarato ai Giochi di Mosca:
«Esistono metodi scientifici già utilizzati e che rappresentano senz'altro il segreto di alcuni successi. La biomeccanica, per esempio, ha fatto enormi progressi.
Un tempo, il suo compito era di studiare il meglio possibile un movimento giudicato perfetto per poi applicarlo a tutti. Oggigiorno si preferisce scomporlo e adattarlo ad ogni caso particolare tenendo conto di ogni tipo morfologico. Credo che in futuro il CIO possa avere un ruolo importante, istaurando una ricerca in biomeccanica, filmando gli atleti di alto livello per creare una 'cinemateca biomeccanica'. Questa sarà a disposizione di tutti i paesi desiderosi di far progredire i loro atleti in questo modo. Ciò presuppone un regolamento preliminare del problema giuridico posto: la biomeccanica infatti svela le proprietà personali dell'atleta. Non si può filmare il suo movimento senza il suo consenso, soprattutto per sfruttare gli insegnamenti raccolti.
Già a Lake Placid, abbiamo sorpreso squadre intente a filmare campioni, all'insaputa di quest'ultimi, proprio per questo scopo. Siamo intervenuti. Bisogna prima di tutto trovare un accordo. La lotta contro il doping troverà un importante alleato».
L'ordinatore interviene anche per controllare le affezioni degli sportivi in rapporto sia alla quantità o la qualità dell'allenamento (tenacia, velocità, resistenza), al fondo (tartan, cemento, terra battuta), al tipo di scarpe, sia con un'anomalia morfologica o meccanica (materiale usato dallo sportivo).
Infatti, prima dell'impiego dell'ordinatore, era impossibile prevedere l'indisponibilità di un atleta, che soffriva di tendinite o di periostite.
Per sopperire a questa assenza di pronostico, si è redatta una scheda riguardante ogni atleta esaminato nei centri sportivi di alto livello, con le seguenti precisazioni:

- data dell'impotenza funzionale
- tipo di terreno sul quale si è svolta la preparazione
- modello della scarpa utilizzata
- trattamenti seguiti e i loro risultati

Tutti questi dati sono trasmessi ad un ordinatore centrale (Ospedale Cochin).
È permesso pensare che l'analisi di tutti questi casi permetterà di proporre il miglior trattamento delle tendiniti in funzione della causa e soprattutto di poter prevenirle eliminando gli elementi resposabili. □

Alfred Oerter, campione olimpico nel lancio del disco nel 1956, 60, 64 e 68, beneficiò pure dei consigli del dott. Ariel