



#### KEYWORDS

Performance analysis, video analysis, coaching process, elite sports, feedback mechanisms

# Sostenere il coaching con video-analisi della performance: evidenze e riflessioni

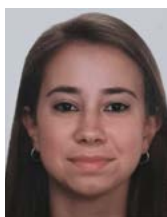
Negli ultimi decenni l'analisi delle prestazioni (PA) ha acquisito un ruolo fondamentale nell'assistere il processo di coaching negli sport d'élite. Questa rapida crescita ha, tra le altre, due ragioni principali: la necessità per gli allenatori di potenziare la propria capacità di notare e ricordare gli eventi chiave che si verificano all'interno di una partita o di una sessione di allenamento, basando la propria analisi su dati oggettivi essenziali, e la volontà di aumentare il livello di dettaglio nel fornire feedback agli atleti. Inoltre, la

registrazione e la revisione a posteriori dell'evento, con la possibilità di mettere in pausa e rivedere le clip, portano gli allenatori e gli analisti a notare i dettagli e a rendersi consapevoli di situazioni non pienamente realizzate durante l'impegno dal vivo. In questo processo, i sistemi basati su video possono offrire un grande supporto per l'analisi, in partita o post-partita, consentendo la modifica delle clip con l'aggiunta di interfacce virtuali o producendo grafici e animazioni, al fine di presentare i risultati agli atleti in modo

chiaro e approfondito (Wright et al., 2012; Mackenzie e Cushion, 2013). Sebbene sia necessario prestare attenzione alla quantità, alla qualità e alla tempistica del feedback, questi sistemi tecnologici saranno la normalità del futuro processo di coaching. Di seguito, verranno presi in considerazione lo sviluppo e le tendenze attuali della PA, con l'obiettivo di comprendere a fondo come questa pratica possa assistere il processo di coaching e altri possibili progressi.



**Marco Magni**  
Allenatore e Match Analyst



**Giulia Basilio**  
Allenatrice.



**Nicola Lovecchio**  
Dipartimento di Scienze Umane e Sociali, Università di Bergamo (BG).

## SVILUPPO E CARATTERISTICHE DELLA PA

L'analisi della prestazione può essere definita come una serie di attività condotte con l'obiettivo di valutare la performance sportiva di un giocatore o di un'intera squadra, sia nell'ambito dell'allenamento sia in quello della gara.

L'analisi della performance negli sport di squadra è nata negli Stati Uniti (anni '60) con il football americano e la pallacanestro, quando si utilizzavano appunti manuali codificati per ricordare e poi esaminare le partite. Nel calcio, sebbene alcuni pionieri (ad esempio, Charles Reep) abbiano cercato di mostrare le prove dello straordinario supporto fornito dalla PA al processo di coaching fin dagli anni Cinquanta, la disciplina sistematica della video-analisi ha iniziato a diffondersi negli anni Ottanta (Mackenzie e Cushion, 2013). In questo periodo le registrazioni video sono state utilizzate per esaminare le relazioni tra strategie, tattiche e risultati: ad esempio Hughes studiò la relazione tra tattiche di gioco e gol nel calcio (Carling, Williams e Reilly, 2007). Nel decennio successivo la PA è stata costantemente riportata nella letteratura scientifica attraverso l'edizione di riviste specifiche e la creazione di società scientifiche (ad esempio International Society of Performance Analysis of Sport; Sarmiento et al., 2014). Allo stato dell'arte, i video (grazie ai moderni sistemi computerizzati) e i dati sono alla base dell'analisi e quindi della valutazione della prestazione. Per quanto riguarda gli sport di squadra, oggi, la PA svolge un ruolo fondamentale nell'esame delle squadre e dei giocatori: sia propri che avversari. Inoltre, è divenuta fondamentale per lo scouting, in quanto offre la possibilità di studiare le prestazioni di giocatori di tutto

il mondo, in modo continuativo e senza la necessità di essere presenti in loco. Secondo Bampouras et al. (2012), cinque sono le funzioni principali del PA:

- I. fornire un feedback immediato durante una sessione di allenamento;
- II. sviluppare un database attraverso i materiali raccolti, monitorando le prestazioni individuali e di squadra tra settimane, mesi o anni;
- III. identificare gli aspetti da migliorare;
- IV. valutare aree specifiche della prestazione;
- V. selezionare i dati per supportare allenatori e atleti.

Diviene evidente, quindi, che le possibilità della video-analisi rendono la PA una disciplina adattabile alle esigenze di tutti gli allenatori, osservatori e dirigenti che hanno come scopo comune la massimizzazione della prestazione.

Nel calcio, è possibile definire due diverse discipline nella sfera così detta della match analysis: l'analisi notazionale e l'analisi del movimento. Quest'ultima è la più recente, il cui sviluppo è strettamente legato all'uso di software di tracking, che seguono i movimenti dei giocatori o del pallone all'interno di una partita. I dati dinamici raccolti attraverso questi sistemi sono un tesoretto per gli allenatori, per monitorare le prestazioni fisiche dei giocatori, al fine di stabilire carichi di allenamento adeguati e corretti. L'analisi notazionale, invece, è la registrazione oggettiva e dettagliata degli eventi accaduti durante una partita: nata da quando i primi pionieri hanno cercato di annotare su carta i fattori chiave di una prestazione (passaggi, tiri, cross, falli, ecc), attraverso sistemi di codifica primordiali, mentre guardavano l'evento dal vivo. Questo tipo di analisi

ha conosciuto una rapida crescita negli ultimi decenni grazie alle tecnologie computerizzate, che hanno dato la possibilità di incrociare i dati e di ottenere statistiche attraverso grafici o diagrammi, evidenziando la frequenza di accadimento di un determinato evento. I dati posizionali raccolti attraverso il processo indicano che un certo giocatore, ha compiuto un determinato gesto tecnico, in un tempo specifico, in una determinata zona del campo e con un certo esito (Magni et al., 2023). Questa analisi dei dati, che potremmo dire metodologica, supporterà l'allenatore nella pianificazione e nella preparazione delle successive sessioni tattiche, fisiche e delle partite (Carling et al., 2007).

## TENDENZE ATTUALI NELLA PA

Allo stato dell'arte, si possono definire tre approcci diversi, ma 'in successione' per l'analisi di una sessione di allenamento, di una partita o dell'andamento delle prestazioni di una squadra in un determinato lasso di tempo: analisi descrittiva, comparativa e predittiva. La prima consiste semplicemente nell'illustrare i dati raccolti con grafici o tabelle per riepilogare gli eventi (azioni e situazioni) e la loro frequenza di accadimento; la seconda consiste nel matchare i dati e ottenere un quadro delle differenze di rendimento, e quindi delle esigenze specifiche di allenamento, tra le varie posizioni di gioco, i periodi dell'anno o i livelli competitivi. Infine, l'analisi predittiva ha lo scopo di studiare i modi più efficaci di giocare (secondo la frequenza di esiti), valutare variabili tecniche e tattiche al fine di prevedere quali combinazioni siano quelle maggiormente correlate all'esito della prestazione (Sarmiento et al., 2014).

Indipendentemente dall'approccio adottato, le tecnologie video e informatiche sono alla base della

moderna analisi delle prestazioni e vengono utilizzate per valutare, con i dati oggettivi raccolti, ogni aspetto degli allenamenti o delle partite, sia in tempo reale sia nel post-partita. Rispetto all'analisi manuale; i principali vantaggi sono l'inserimento rapido e semplice degli eventi (tramite pulsanti codificati su un touchpad o un dispositivo elettronico), la possibilità di fornire maggiori dettagli e di condurre un'analisi statistica avanzata, la disponibilità di uno storico delle prestazioni passate individuali e di squadra e l'opportunità di fornire un feedback agli atleti utilizzando grafici e diagrammi per presentarli in modo più diretto e chiaro. Di contro gli svantaggi di queste innovazioni riguardano l'impiego limitato a livello dello sport d'élite (quindi raramente accessibile ai livelli inferiori) a causa dei prezzi elevati e delle difficoltà di installazione delle apparecchiature e dalla ricerca di analisti formati e dedicati (Carling et al., 2007). Inoltre, gli analisti devono possedere un'elevata conoscenza specifica dello sport per poter se-

lezionare con cura le numerose situazioni ed eliminare le informazioni non rilevanti.

Infatti, negli ultimi 30 anni si è assistito a un'enorme evoluzione dei sistemi computerizzati; che hanno una maggiore potenza di elaborazione grazie a software e strumenti di programmazione avanzati, che permettono anche maggiore capacità di archiviazione. Attualmente esistono tre tipi di sistemi sul mercato: sistemi di analisi statistica basati su video, sistemi di tracciamento dei giocatori basati su video e sistemi di tracciamento elettronico.

Queste tecnologie verranno esemplificate riportando esempi specifici per il calcio, pur considerando che questi metodi sono applicabili a qualsiasi altro sport di squadra. I sistemi di analisi basati su video (Fig.1); consentono la registrazione della partita, la codifica e la valutazione in tempo reale delle immagini, che vengono trasferite a un computer.

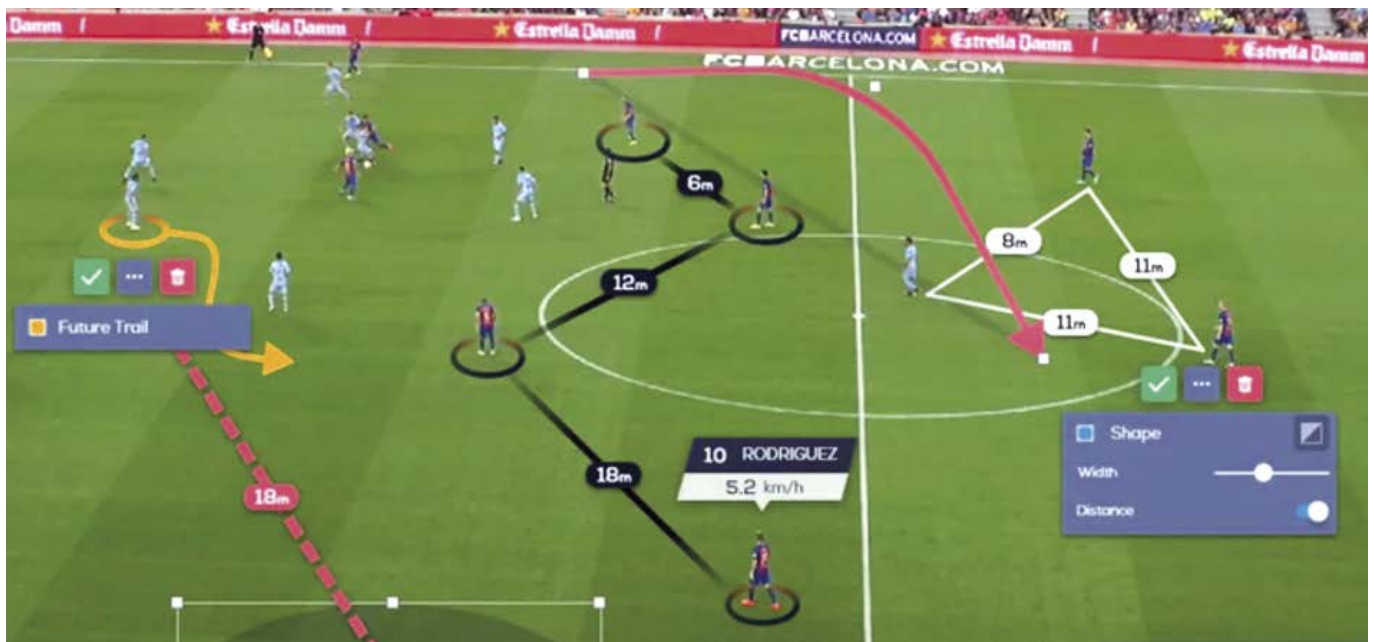
I modelli di software possono essere personalizzati per adattarsi al meglio alle esigenze degli allenatori e, mentre si fornisce l'input per la registrazione di un determinato evento (alcuni software sono progettati con pulsanti, altri con sistemi di riconoscimento vocale), si ottiene una sezione del gioco per l'editing video: è quindi possibile per gli allenatori e gli analisti aggiungere interfacce visive al filmato, al fine di fornire feedback accurati e dettagliati agli atleti.

I sistemi di tracciamento dei giocatori, basati su video, consistono in strutture non invasive che tracciano ogni movimento, dei giocatori, dell'arbitro o del pallone, grazie all'installazione di diverse telecamere che riprendono l'intero campo (Fig. 2).

Mentre l'input di questi sistemi di analisi del movimento può essere registrato sia in partita sia nel post-partita, l'output è ritardato fino a 48 ore dopo la partita.



FIGURA 1. ESEMPIO DI ANALISI VIDEO



**FIGURA 2. ESEMPIO DI ANALISI CON TRACCIAMENTO VIDEO**

È quindi possibile esaminare nel dettaglio le prestazioni tattiche e fisiche di ogni giocatore. I sistemi di tracciamento elettronico sono estremamente precisi nel tracciare i soggetti della partita (giocatori, pallone, arbitro), portando l'analisi del movimento a un livello di accuratezza ben superiore a quello immaginabile fino a pochi anni fa. Questi sistemi, basati su una tecnologia militare di rilevamento radar e di tracciamento missilistico, consentono l'acquisizione di dati di posizione in tempo reale per centinaia di volte al secondo, attraverso microchip integrati nella maglia o nei parastinchi. Questi sensori, progettati per tollerare sollecitazioni o accelerazioni estreme (ad esempio, quando il pallone viene calciato verso la porta), producono dati che vengono registrati da un computer e sono disponibili per ulteriori analisi o calcoli (Carling et al., 2007). Un confronto tra questi sistemi merita di essere fatto. I sistemi statistici forniscono un gran numero di dati quantitativi, utili per integrare l'analisi qualitativa (eseguita sul video)



**FIGURA 3. ESEMPIO DI ANALISI CON TRACCIAMENTO ELETTRONICO BASATO SU SCAMBI SATELLITARI**

che sono strettamente legate agli eventi di interesse (ad esempio: passaggi, tiri, cross); tuttavia questi dispositivi portano a un'analisi posizionale sommaria perché l'input è determinato da click sull'area del campo virtuale mostrata nel modello. D'altro canto, i sistemi di tracking producono un'analisi del movimento molto dettagliata, ma mancano di analisi qualitative (tecnica, tattica, psicologia), che devono essere integrate. Nel caso dei sistemi di tracking basati su video, alcuni dati non possono essere calcolati

automaticamente dal computer e devono quindi essere codificati separatamente dall'operatore (ad esempio, cartellini rossi, fuorigioco).

Inoltre, l'enorme numero di giocatori nella stessa posizione in alcuni momenti chiave della partita, ad esempio i calci d'angolo, e le condizioni meteorologiche o ambientali possono influire sulla precisione di questi sistemi. I dispositivi elettronici risolvono questi problemi, fornendo dati accurati in tempo reale, ma i risultati dell'analisi del movimento

devono essere integrati con l'esame qualitativo visivo della partita, al fine di associare i risultati del tracciamento alle strategie di squadra; ad esempio, l'analista/allenatore può perdere alcuni aspetti qualitativi chiave quando un giocatore che cambia la sua posizione durante la partita per ingannare l'avversario. Appare chiaro che ogni sistema ha i suoi punti di forza e i suoi limiti (Magni e Lovecchio, 2024), pertanto nella scelta tra le diverse strutture è obbligatorio bilanciare le esigenze di qualità (aspetti tecnici, tattici, fisici e psicologici) e di quantità (dati, numeri, frequenza di tracciamento) nell'ambito dell'analisi (Carling et al., 2007).

### PA NEL PROCESSO DI COACHING

Dato che la prestazione negli sport di squadra è un'interazione di diversi fattori tecnici, tattici, fisici, mentali e psicologici (Sarmento et al., 2014), è fondamentale considerare il processo di coaching come un' "attività sociale dinamica" piuttosto che una semplice trasmissione di informazioni (Wright et al., 2016). Pertanto, è chiaro che un'ampia collaborazione tra i soggetti del processo, allenatori, analisti e giocatori, è determinante per il successo finale. Inoltre, la ricerca ha dimostrato che l'inclusione degli atleti in una serie di attività decisionali può avere molti risultati positivi per quanto riguarda i livelli di prestazione (Maslow, 1954). Quindi, la PA diviene parte integrante e non distinta del processo di coaching. Infatti, secondo Franks e Miller (1991), gli allenatori più esperti e riflessivi possono ricordare fino al 30% dei fattori chiave della prestazione in una partita con percentuali del 60% in particolari situazioni (Laird e Waters 2008): ciò che è chiaro è l'impossibilità di notare e conservare tutti gli episodi che si verificano durante un evento sportivo.

Diversi aspetti, come l'ambiente di osservazione e la concentrazione (dalla loro visuale è difficile apprezzare alcuni dettagli), i limiti della memoria umana, il bias di conferma (gli esseri umani tendono a rafforzare le loro opinioni registrando ciò che è conforme alle loro convinzioni e ignorano o screditano le prove del contrario) e le emozioni (o lo stato di eccitazione) possono influenzare l'accuratezza del ricordo dell'evento da parte degli allenatori (Carling et al., 2007). Da questo punto di vista, l'analisi delle prestazioni fornisce un supporto unico, con l'ambizioso obiettivo di portare il ricordo al 100%. Infatti, registrando la partita/allenamento e rivedendola attentamente in seguito, con la possibilità di fermarsi, osservando da diverse angolazioni ed eventualmente rigiocando azioni, movimenti o spezzoni di gioco chiave, è possibile cogliere ogni dettaglio e rendersi conto di ogni circostanza non pienamente compresa durante l'impegno dal vivo.

Inoltre, i numerosi dati, raccolti e classificati manualmente o digitalmente con il supporto di moderni software di analisi, e gli innovativi sistemi di tracciamento consentono all'allenatore di identificare in modo oggettivo eventi o sezioni di gioco che si verificano durante la partita, di importanza fondamentale per l'esito della prestazione. La possibilità di modificare le clip, aggiungendo interfacce visive e producendo grafiche e animazioni, rende il processo di analisi più comprensibile, piacevole e attraente per i giocatori (O'Donoghue, 2006).

Allo stesso tempo, l'analisi basata sulla tecnologia può supportare il processo di apprendimento aumentando il livello di dettaglio e fornendo un feedback agli atleti. Infatti, rivedendo una sessione di allenamento o una prestazione indi-

viduale, è possibile per gli allenatori supportare gli atleti, a diversi livelli, indicando la giusta area di miglioramento (postura del corpo, tecnica di esecuzione, componente tattica, ecc.).

In questo senso, è anche possibile effettuare confronti tra giocatori attraverso la sovrapposizione di due riprese (una dell'individuo e una del modello di prestazione), per consentire l'apprendimento motorio basato sull'imitazione. Come affermato da Liebermann et al. (2002), "gli esseri umani e gli altri primati imitano i movimenti fin dalla nascita e continuano per tutta la vita, aggirando la necessità di estrarre informazioni cinetiche o cinematiche astratte per apprendere un'abilità motoria". Ciò dimostra chiaramente come questa tecnologia possa essere di vitale importanza, soprattutto nelle prime fasi del processo di apprendimento e di miglioramento in itinere.

Infatti, la ricerca nell'ambito della PA relativa allo sport d'élite si è concentrata su molteplici aspetti molto curiosi e illuminanti (Sarmento et al., 2014): le prestazioni fisiche e tecniche relative alla metà della partita hanno dimostrato che la diminuzione dei parametri fisici nel secondo tempo è correlata all'intensità del primo; per quanto riguarda la tecnica, gli autori hanno, invece, riscontrato risultati discordanti dove sembra dominare una riduzione dell'accuratezza dei passaggi e dei tiri.

Altri studi hanno analizzato l'effetto del luogo di gioco, comunemente noto come "vantaggio casalingo" (Vandoni et al., 2022), evidenziando la tendenza delle squadre di casa a effettuare un maggior numero di tiri in porta e di gol e ad eccellere in altri parametri (ad esempio, cross, passaggi, passaggi riusciti, corner).



Questi e altri risultati potrebbero rappresentare un miglioramento significativo per gli allenatori quando sviluppano strategie e aspetti tattici, cercando di migliorare il livello di prestazioni delle loro squadre.

## CONCLUSIONI

La PA sviluppata negli ultimi decenni è diventata parte consistente e inestimabile del processo di coaching.

Le tendenze attuali di questa disciplina mostrano come l'analisi video sia alla base della valutazione

delle prestazioni individuali e di una sessione di allenamento o di una partita.

I confronti tra i diversi periodi della stagione e dei campionati possono essere fatti grazie alle nuove tecnologie e ai sistemi che permettono di raccogliere un numero di dati che possono essere di supporto agli allenatori nel fornire feedback accurati agli atleti o nel ricordare gli eventi chiave accaduti durante una partita con dovizia di particolari: questo processo aiuta l'allenatore nella valutazione dei bisogni dei giocatori e della squadra e quindi

nella pianificazione delle sessioni successive.

Grazie alle tecnologie computerizzate di ultima generazione è possibile analizzare una moltitudine di variabili tenendo presente che il risultato della squadra è diverso dalla somma delle sue parti.

Quindi poter considerare il contesto, gli aspetti sociali coinvolti nonché le complesse situazioni di squadra e della competizione diviene essenziale per bilanciare le componenti che portano al successo (Mackenzie e Cushion, 2013).

## ABSTRACT

In recent decades, performance analysis (PA) has emerged as a crucial element in supporting the coaching process in elite sports. This growth is attributed to the need for coaches to enhance their ability to observe and recall key events during games or training sessions and to provide detailed feedback to athletes based on objective data. Video-based systems have become indispensable tools in this process, enabling coaches to review and analyze performances with the aid of virtual interfaces, graphs, and diagrams. This paper examines the development and current trends in PA, highlighting its role in enhancing the coaching process through descriptive, comparative, and predictive analyses. Despite some limitations, such as high costs and the need for specialized knowledge, the integration of PA into coaching practices has been shown to improve performance outcomes significantly. By capturing comprehensive performance data and providing detailed feedback, PA supports coaches in the planning and preparation of training sessions and games, ultimately contributing to the success of athletes and teams.

## BIBLIOGRAFIA

1. Bampouras, T. M., Cronin, C. e Miller, P. K. (2012) "Performance analytic processes in elite sport practice: An exploratory investigation of the perspectives of a sport scientist, coach and athlete", *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 12(2), pp. 468-483.
2. Carling, C., Williams, A. e Reilly, T. (2007) *Manuale di analisi delle partite di calcio: Un approccio sistematico per migliorare le prestazioni*. New York: Routledge.
3. Franks, I. e Miller, G. (1991) "Allenare gli allenatori a osservare e ricordare", *Journal of sports sciences*, 9(3), 285-297.
4. Laird, P. e Waters, L. (2008) "Eyewitness Recollection of Sport Coaches", *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8(1), pagg. 76-84.
5. Liebermann, D. G. et al. (2002) "Advances in the application of information technology to sport performance", *Journal of Sports Sciences*, 20(10), pp. 755-769.
6. Mackenzie, R. e Cushion, C. (2013) "Performance analysis in football: A critical review and implications for future research", *Journal of sports sciences*, 31(6), 639-676.
7. Magni, M. e Lovecchio N. *Quando allenare è anche filosofia*. In press: *Scienza e movimento*, 2024
8. Magni M, Zago M, Vago P, Vandoni M, Carnevale Pellino V, Lovecchio N. *Technical Differences over the Course of the Match: An Analysis of Three Elite Teams in the UEFA Champions League*. *Sports (Basel)*. 2023; 16;11(2):46
9. Maslow, A. H. (1954) *Motivazione e personalità*. Londra: Harper and Row.
10. O'Donoghue, P. (2006) "The use of feedback videos in sport", *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(2), pp. 1-14.
11. Sarmento, H. et al. (2014) "Match analysis in football: a systematic review", *Journal of Sports Sciences*, 32(20), pp. 1831-1843.
12. Wright, C., Atkins, S. e Jones, B. (2012) *An analysis of elite coaches' engagement with performance analysis services (match, notational analysis and technique analysis)*. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 12(2), pp. 436-451.
13. Wright, C., Carling, C., Lawlor, C., & Collins, D. (2016). *Elite football player engagement with performance analysis*. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(3), 1007-1032
14. Vandoni M., Ferraro O. E., Gatti A., Marin L., Giuriato, M., Silvestri D., Lovecchio N., Puci M. V., Carnevale Pellino, V. (2022). *The Role of Crowd Support on Home Advantage during COVID-19 Restrictions on Italian Football Competitions. Comparison between 2018-19 and 2020-21 Seasons of the Italian Serie A and Serie B Championships*. *Sports (Basel, Switzerland)*, 10(2), 17.