



Alle prime Olimpiadi dell'era moderna nel **1896** ad Atene furono introdotti i cronometri. Ciascun giudice portava con sé il proprio.

Alle Olimpiadi del **1932** a Los Angeles i cronometri erano precisi al decimo di secondo. Nel 1952 misuravano al centesimo di secondo. Nel 1972 raggiunsero il millesimo di secondo.

Nelle Olimpiadi estive del **1948** a Londra venne impiegata la prima fotocamera fotofinish.

Calgary e Seoul nel **1988** furono le prime Olimpiadi invernali con cronometraggio computerizzato.

A Rio nel **2016** il sistema di cronometraggio comprendeva 480 tonnellate di attrezzatura, quasi 450 cronografi, 200 chilometri di cavi elettrici e di fibre ottiche e

#### Colophon

SATW Technoscope 1/18 | gennaio 2018

[www.satw.ch/technoscope](http://www.satw.ch/technoscope)

Idea e redazione: Beatrice Huber

Collaboratori di redazione: Christine D'Anna-Huber |

Alexandra Rosakis

Foto: Fotolia | SATW | ArIdV (macchina leviga-ghiaccio)

Foto di copertina: Fotolia

#### Abbonamento gratuito e ordini supplementari

SATW | St. Annagasse 18 | CH-8001 Zurigo

[technoscope@satw.ch](mailto:technoscope@satw.ch) | Tel +41 44 226 50 11

Technoscope 2/18 uscirà in aprile 2018 sul tema

«Tecnica nel tempo libero».

# TechnoScope

by satw

1/18

## Tecnica nello sport

[www.satw.ch/technoscope](http://www.satw.ch/technoscope)

Nel 2018 si svolgerà a Pyeongchang, nella Corea del Sud, la 23ª edizione delle Olimpiadi invernali. Anche grazie alla tecnica si potranno ottenere prestazioni eccellenti!

# Allenamento è più che fare esercizio

Allenarsi non significa solo eseguire infiniti giri di corsa o sollevare pesi. Significa anche allenarsi tecnicamente, in un doppio senso. Gli atleti affinano la loro tecnica, per esempio quella del salto nel pattinaggio artistico su ghiaccio o la tecnica di scorrimento nello sci di fondo. Per ottimizzare la loro prestazione, sono anche supportati nell'allenamento da strumenti tecnici. A tale scopo vengono impiegate tecnologie sviluppate in origine per altri settori, ma poi impiegate con successo nello sport.

## Sulle tracce del Gollum

Produzioni cinematografiche come «Il signore degli anelli» non sarebbero addirittura possibili senza il motion capture (tecnologia di rilevamento dei movimenti) che registra i movimenti di una persona tramite marcatori applicati al corpo, per dare vita a creature come il Gollum. È stata applicata anche al pattinaggio artistico su ghiaccio. Juri, un talento molto promettente, viene filmato da 10 telecamere durante i salti. I dati del movimento rilevati dai marcatori



### Motion capture

Tecnologia che rileva i movimenti di una persona tramite marcatori (punti bianchi) applicati al corpo.



sono trasformati in un modello 3D virtuale che riproduce esattamente i movimenti di Juri. In questo modo Juri e la sua allenatrice possono analizzare al computer la tecnica dei salti. Ciò è utile in particolare per le posizioni del corpo in aria. Il modello 3D mostra come le correzioni delle posizioni del corpo influiscano sulla velocità di rotazione in aria. Grazie alle conoscenze acquisite Juri può migliorare in modo mirato i propri salti.

## Un attimo può significare la vittoria

Non soltanto i movimenti del corpo possono essere rilevati tecnicamente, ma anche i movimenti degli occhi. Con l'aiuto dell'eye tracking (rilevamento dello sguardo) si determina, per esempio, nella ricerca di mercato, dove debba essere collocata una pubblicità in un sito web, in modo che riceva più attenzione possibile.

Dal golf alla Formula 1, l'eye tracking può essere impiegato in diverse discipline. Persino nell'hockey su ghiaccio gli occhiali per l'eye tracking possono aiutare ad analizzare la dire-

zione dello sguardo degli autori di signature con lo slap dopo un passaggio. È stata così rilevata la durata dello sguardo fisso sul puck, sulla rete e sul campo di ghiaccio. Le informazioni ottenute dovrebbero servire a migliorare i metodi di allenamento e la tecnica di tiro dei giocatori.



## A casa sul terreno

Anche i fondisti traggono vantaggio dagli sviluppi della tecnica. Ci sono, infatti, tappeti mobili nei quali non solo possono essere impostate a piacere la velocità e l'inclinazione, ma, grazie a dati GPS e video può essere simulato il terreno completo di un percorso di gara. I fondisti possono allenarsi per una competizione senza essere nemmeno stati sul terreno di gara.

# Ben protetti e veloci



Innovazioni tecniche, per esempio nuovi materiali, aumentano la sicurezza, il rendimento e il confort. Anche dietro agli attrezzi sportivi di uso comune, come un casco, si nasconde molto lavoro di ricerca e sviluppo. Un casco fa parte dell'attrezzatura standard per molti sportivi dilettanti, per esempio nello sci. In generale, un casco da sci è costituito da due gusci. Il guscio duro esterno protegge la testa dagli oggetti appuntiti, per esempio la punta del bastoncino da sci o di un ramo. Il guscio esterno, inoltre, distribuisce la forza di un urto su tutta la superficie del casco. Il guscio interno, più morbido, assorbe l'energia dell'urto rompendosi o deformandosi. Il casco da sci di Abby, una sciatrice ambiziosa, è rivestito anche all'interno da uno strato liscio. In caso di un urto la sua testa può scivolare

lungo lo strato, deviando così una parte dell'energia che altrimenti agirebbe sul cervello.

### Il corpo contro il vento

Non soltanto i materiali o gli utensili sono costantemente migliorati, ma anche i metodi con cui questi sono testati. I costumi da nuoto o i bob, per esempio, sono progettati al computer e testati nella galleria del vento allo scopo di valutarne l'aerodinamicità. Qui vengono misurate le forze laterali attive, la spinta e la resistenza dell'aria. Il prototipo del bob svizzero utilizzato alle Olimpiadi di Vancouver nel 2010 e di Sochi nel 2014 era stato testato nella galleria del vento con un flusso d'aria di velocità massima 150 km/h, che simulava la discesa sulla pista di bob. Le misurazioni hanno rilevato, come si sperava, una resistenza dell'aria minore rispetto al modello precedente.

Anche Dina, collega di Juri, conosce la galleria del vento. Lei è una pattinatrice di velocità. Qui talvolta i centesimi di secondo sono decisivi per la vittoria. Persino il taglio del costume può fare la differenza. Nella galleria del vento possono essere testati diversi tipi di tessuti. Fessure, fossette e strisce in punti strategici possono ridurre la resistenza dell'aria.

### Struttura ottimale

Dina può trarre vantaggio anche da altri miglioramenti. Nel pattinaggio di velocità le lame, oggi, sono fissate alla scarpa solo nella parte anteriore, mediante un cardine. Perciò la lama rimane sul ghiaccio per tutta la fase di stacco, mentre la pattinatrice ha già sollevato il tallone; una molla riporta la lama verso lo stivaletto non appena il piede si è sollevato completamente dal ghiaccio. In tal modo si aumenta sensibilmente la velocità.



### Lame oscillanti

La lama rimane sul ghiaccio per tutta la fase di stacco, permettendo così di correre più veloci. L'immagine mostra la tedesca Monique Angermüller.

# Piste veloci, ghiaccio liscio



### Macchina leviga-ghiaccio

Il mezzo assicura che la superficie di una pista di ghiaccio ritorni liscia.



All'inizio Abby era delusa quando ha scoperto che le Olimpiadi si svolgevano in Corea del Sud. Non le sembrava il paese ideale per gli sciatori, rispetto al vicino Giappone, con la sua leggendaria «sushi powder», neve profonda incomparabilmente soffice e leggera. Con grande sorpresa di Abby, il suo allenatore non condivideva queste riserve: «Come se questo fosse un problema per una nazione così tecnologica!», ha sorriso, per poi spiegarsi meglio: «I coreani superano tutti questi lati negativi con infrastrutture eccellenti, senza eguali in tutta l'Asia.»

Si comincia con la produzione di neve artificiale, per poi passare ai veicoli con cui si livellano le piste e al sistema di preparazione delle piste gestito tramite computer, che conferisce allo strato di neve la giusta durezza e resistenza. Anche per l'impostazione del percorso sono a disposizione strumenti tecnici: modelli realizzati al computer rilevano il design ideale di una discesa considerando la conformazione del terreno, l'inclinazione del pendio e la velocità raggiungibile. «Voi sciatori dovete solo allacciare gli sci, tutto il resto lo fa la tecnica», scherza Juri, il collega russo di Abby. «Come se per voi del pattinaggio artistico fosse diverso!», ribatte lei.

Una pista di ghiaccio richiede un fondo piatto su cui creare e mantenere uno strato di ghiaccio con l'aiuto di una macchina. La temperatura di superficie dipende dal tipo di sport: chi pratica pattinaggio artistico ha bisogno di un ghiaccio morbido su cui fare presa, con temperatura di meno tre gradi, mentre un giocatore di hockey su ghiaccio ha bisogno di un ghiaccio duro a meno sei gradi. Per condizioni di gara perfette ciò non è tuttavia sufficiente; la superficie deve essere creata con precisione. Qui entra in gioco la macchina leviga-ghiaccio, un mezzo speciale sulla cui parte posteriore è applicata una lama affilata che leviga lo strato superficiale del ghiaccio. La macchina spruzza poi acqua sulla superficie levigata, risciacqua i solchi, raccoglie i residui della «neve ghiacciata» raschiata via e aspira il tutto. In un secondo passaggio, utilizza acqua calda a 60 gradi, che scioglie leggermente lo strato di ghiaccio più superficiale. Prima che il nuovo strato si congeli di nuovo, la macchina elimina le irregolarità e riempie le scanalature. L'intero processo, dal dispendioso raffreddamento sino alla preparazione del ghiaccio, è realizzato in modo ecocompatibile nell'ultramoderno palazzo del ghiaccio di Gangneung in Corea del Sud.

# Oro per gli USA, argento per la Russia



Abby, la nostra sciatrice, attende con ansia la sua prima gara alle Olimpiadi. È fiduciosa nel fatto che l'allenamento sia stato duro, ma proficuo. Anche il materiale è dalla sua parte. Da un paio di sere lei e le sue compagne di squadra guardano dei video di vecchie gare per rilassarsi dopo cena. Anche allora le atlete erano brave, ma la loro attrezzatura era davvero primitiva!

## Cronometraggio esatto

Ciò che più ha colpito Abby è stato quanto il cronometraggio fosse inaffidabile. La tranquillizza il fatto che la tecnologia oggi sia così avanzata da escludere possibilità di errore e di decisione sbagliata. Alla partenza lo «snowgate» assicura che il cronometro sia avviato esattamente nello stesso momento per ciascuna sciatrice, vale a dire quando esso è stato in una certa misura aperto con una spinta. Quando l'atleta giunge al traguardo, passa una barriera fotoelettrica. Se dovesse incepparsi, le riprese del fotofinish sul traguardo fornirebbero i dati necessari. E anche durante la gara una piccola cassetta con radar e sensori di movimento, fissata allo stivale delle sciatrici, trasmette dati sull'andamento della corsa: non soltanto la velocità, ma anche l'accelerazione e la frenata, oltre

che l'analisi di tutti i salti. La «cosa peggiore» che oggi possa succedere è che due atlete arrivino al traguardo con lo stesso tempo, come Tina Maze e Dominique Gisin nella discesa libera di Sochi nel 2014. Abby, tuttavia, non si preoccupa: meglio una «mezza» medaglia che nessuna!

Per Juri, il nostro pattinatore artistico su ghiaccio, è più difficile: il pattinaggio artistico su ghiaccio è specialità olimpica dal 1924. Da allora la vittoria si decide con i punti che i giudici assegnano per la prestazione tecnica e per quella artistica. Dal 2002 lo fanno persino nell'anonimato: in quell'anno ci fu uno scandalo alle Olimpiadi di Salt Lake City, perché i giudici di diversi paesi si erano palesemente messi d'accordo.

## Note di stile soggettive

L'anonimato dei giudici, che ora nessuno può mettere sotto pressione, è stato soltanto uno dei cambiamenti introdotti allora. L'intero sistema di valutazione è stato modernizzato per essere più trasparente e oggettivo. Per la stessa ragione i giudici sono supportati ora anche da un sistema computerizzato: questo dovrebbe permettere loro di identificare e analizzare gli elementi di una corsa, determi-

nati passi e salti, il numero di giri o lo scatto dal giusto angolo, con l'aiuto di riprese a rallentatore ad alta definizione. Se ciò abbia davvero portato maggiore giustizia nella valutazione è ancora oggetto di dibattito. Juri pensa che con il nuovo sistema si dia troppo peso alla prestazione tecnica. Lui è un pattinatore molto elegante, mentre la precisione

dei suoi salti non è sempre perfetta. Si consola con il fatto che il pattinaggio artistico su ghiaccio, insieme alla ginnastica artistica, è una delle poche discipline olimpiche che continua ad essere valutata soggettivamente. Se gli riesce a convincere i giudici con la sua performance sul ghiaccio, forse riesce a ottenere un posto sul podio.



# Riconosci il tuo talento!

Hai talento tecnico? Ha più influenza di quanto tu creda. Il programma «Swiss Tecladies» ti apre un accesso ludico ai temi tecnici. Provalo!

Swiss Tecladies è un programma per ragazze, ma non solo. Alla prima parte del programma possono partecipare tutti: ragazze, ragazzi e adulti. In una online challenge puoi giocare in 15 missioni. Ogni missione racconta una piccola storia di vita quotidiana e comprende da 6 a 8 domande.

Risolvendo il problema ricevi dei punti e al termine una valutazione che ti dice per quali settori sei più portato. Inoltre, tutte le persone che hanno portato a termine la challenge e hanno ottenuto almeno la metà del punteggio totale hanno la possibilità di vincere un bel premio.

## Missione di prova con Dominique Gisin

L'online challenge inizia a marzo 2018. Già a metà gennaio puoi però provare e affrontare una prima missione. L'abbiamo creata insieme a Dominique Gisin, la nostra campionessa olimpica, che è anche pilota e studentessa di fisica. Utilizza la missione di prova e scopri se la challenge ti piace.

## Sviluppa il tuo talento!

Non ci sono ancora molte donne nei settori della tecnica e dell'informatica. Per questo vogliamo dare alle ragazze la possibilità di conoscere donne con professioni tecniche. Ragazze nate dal 2002 al 2005 o dal 7° al 10° anno scolastico, che hanno completato la challenge con successo, possono candidarsi per un programma d'accompagnamento.

Nel programma d'accompagnamento a ogni ragazza è assegnata una mentore. Le mentori fanno conoscere il proprio ambiente di lavoro e di vita, illustrando come le conoscenze scolastiche trovino applicazione nella pratica. Le ragazze, inoltre, possono prendere parte a visite, training sulla personalità e workshop sulla conformazione del futuro.

create the future

swiss **Tecladies**



«Make it happen!  
Credi nelle tue capacità  
e prendi anche strade  
che a prima vista ti  
possono sembrare  
impraticabili. Swiss  
Tecladies ti aiuterà.»

**Dominique Gisin, campionessa olimpica di discesa libera, pilota e studentessa di fisica.**

## Provalo!

**Missioni di prova**  
dal 15 gennaio 2018

**Online challenge**  
dal 1° marzo al 31 maggio 2018

Swiss Tecladies si svolge solo in tedesco nella sua prima edizione. Nella seconda edizione, quindi nel 2020, sarà anche in francese.

[www.tecladies.ch](http://www.tecladies.ch)

## Conoscere lo «sport»

**Museo Olimpico di Losanna**  
[www.olympic.org/museum](http://www.olympic.org/museum)

## Sapere ancora di più

### educamint.ch

Matematica, Informatica, scienze Naturali e Tecnica (MINT) possono essere divertenti! Su educamint.ch trovi, fra oltre 800 offerte MINT, numerose attività divertenti per il tempo libero in tutta la Svizzera.

[www.educamint.ch](http://www.educamint.ch)

### Science Guide App

Conoscere la scienza in Svizzera. Disponibile presso **google play** o **app store**.

### Museo della comunicazione

Immergiti in modo divertente e istruttivo nelle «stazioni di esperienza» su vecchi e nuovi modi di comunicare. [www.mfk.ch](http://www.mfk.ch)

### SimplyScience

Non è ancora abbastanza? Allora visita il sito SimplyScience. Qui troverai anche l'ispirazione per la tua scelta professionale o per quella degli studi.

[www.simplyscience.ch](http://www.simplyscience.ch)

## AH, ECCO – All'occhio di falco non sfugge niente

Quando Roger Federer combatte per la vittoria del torneo, non solo i fan seguono con attenzione la palla. Con maggiore attenzione la segue lo hawk eye. Così si chiama il sistema video che supporta il giudice di gara. È costituito da almeno sei telecamere ad alta velocità, un computer centrale e un grande schermo. Ciascuna fotocamera segue la palla da un proprio angolo visuale, scattando migliaia di foto per poi trasmettere i dati al computer. Dalle diverse vedute questo elabora un modello in 3D della traiettoria e determina l'esatto punto d'atterraggio della palla. Il risultato è rappresentato come animazione video sullo schermo. Così è possibile verificare le decisioni controverse ed eventualmente correggerle.

## Una vecchia regola in veste digitale

Hawk eye significa occhio di falco. È stato sviluppato dall'informatico britannico Paul Hawkins, un grande fan del cricket. In quella disciplina si utilizza la sua prova video dal 2001, e dal 2006 la si applica anche al tennis. Dal 2012 lo hawk eye decide anche in alcune partite di calcio per verificare se la palla ha attraversato la linea di porta. In questo processo questo sistema intelligente impiega una conoscenza degli antichi Greci: è sufficiente conoscere la distanza fra due punti di un triangolo e il loro angolo verso un terzo punto per poter calcolare l'esatta distanza di questo.

All'inizio Roger Federer era scettico verso questo sistema: «Spreco di denaro!», sentenziò all'epoca con durezza; l'installazione costa infatti circa 50'000 dollari. Nel frattempo ha cambiato idea: per un buon 99 percento l'occhio di falco ha ragione, dice oggi l'atleta. Il sistema è stato nel frattempo perfezionato.



## Scelta degli studi e del lavoro

**Gentile Signora Dal Maso**

**Io sono appassionata di corsa, m'interessano lo sport e l'attrezzatura tecnica. Potrei collegare questi interessi a un percorso di studi?** (Fabienne, 18)



Graziella Dal Maso, orientatrice professionale, negli studi e nella carriera San Gallo

Cara Fabienne

Sì, puoi farlo, ma a seconda della materia avrai bisogno di un po' di pazienza. Molte materie di studio che contribuiscono alle innovazioni nello sport non sono orientate in modo specifico verso lo sport, questo è solo un campo di applicazione fra tanti. Questo però offre la possibilità di scoprire e sviluppare soluzioni per lo sport partendo da campi diversi.

Direttamente collegate allo sport sono le scienze della salute e tecnologia o le scienze del movimento e dello sport; qui ci sono anche approfondimenti orientati alla tecnica. Se sei interessata ai limiti di prestazioni del corpo umano, puoi occuparti per esempio di metodi d'allenamento supportati dalla tecnica o dell'apparato muscolo-scheletrico e del sistema neuronale.

Ci sono diverse altre materie di studio che solo a un esame più attento si legano allo sport. Da qui occorre poi cercare istituzioni o aziende che fanno ricerche o conducono test

nel settore sportivo, oppure che sviluppano o producono attrezzature, sia per l'ottimizzazione dell'allenamento personale sia per stadi o per gare (strumenti di visualizzazione, modelli, metodi di tracking, ecc.). Fra questi rientrano la scienza dei materiali (abbigliamento, metodi di verifica), ma anche l'elettrotecnica, l'informatica o la fisica (esempi: sensori nelle calzature, cronometraggio, ambienti d'allenamento virtuali). Anche un corso di studi in costruzione di macchine o in microtecnica può portare al reparto sviluppo di aziende produttrici di attrezzature sportive; ci sono anche collegamenti con le scienze della vita o con l'ingegneria biomedica.

Rifletti su quali innovazioni tecniche nello sport ti affascinano di più, indaga sui relativi lavori di ricerca e aziende, così vedrai chi fornisce contributi in quest'ambito e che background di studi ha. Informati sugli approfondimenti di studio, con un lavoro di master puoi creare un collegamento allo sport.

## Info & link

Descrizioni e luoghi di studio degli indirizzi menzionati: [www.orientamento.ch](http://www.orientamento.ch), con link alle pagine degli istituti delle università / politecnici federali e delle scuole universitarie professionali. Esempi per i progetti di ricerca al Politecnico federale di Zurigo:

[www.sms.hest.ethz.ch/research/current-research-projects/robot-assisted-training-in-sports](http://www.sms.hest.ethz.ch/research/current-research-projects/robot-assisted-training-in-sports);  
[www.cybathlon.ch](http://www.cybathlon.ch)