Zeitschrift: Mobile : la rivista di educazione fisica e sport

Herausgeber: Ufficio federale dello sport ; Associazione svizzera di educazione fisica nella scuola

Band: 7 (2005)

Heft: 2

Artikel: Mi muovo perché so anticipare!

Autor: Théraulaz, Bertrand

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1001613

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: 09.12.2025

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

La funzione dell'orientamento

Mi muovo perché so anticipare!

Nella vita quotidiana e soprattutto nell'attività sportiva, la capacità di riconoscere la posizione di oggetti, di compagni di squadra o di avversari o persino la facoltà di percepire il proprio corpo nello spazio è primordiale. In che modo la percezione determina l'azione?

Bertrand Théraulaz

Secondo Poincaré «immaginare un punto nello spazio significa immaginare il movimento che si deve fare per raggiungerlo.» Il senso dell'orientamento si basa innanzitutto sull'intenzione che a sua volta guida la percezione. Lo sguardo è solo una proiezione del mondo perché siamo noi che diamo costantemente un senso alle cose. Dare un senso significa eseguire un'azione grazie alla direzione scelta. Per dare un senso i nostri organi sensitivi sono interconnessi tra di loro in un'azione di reciproco influenzamento. «I sensi sono dei verificatori di ipotesi e non solo delle fonti d'ipotesi (...) I limiti tra sensazione e motricità si sciogliono.»

«Va dove guardi»

«Quando il soggetto gira l'angolo della strada, il suo sguardo anticipa la rotazione del corpo. È lo sguardo che guida la locomozione. Questa facoltà anticipativa appare nel bambino nel corso del suo sviluppo. (...). La capacità di esplorare attivamente lo spazio mediante dei movimenti d'orientamento prodotti in funzione degli scopi del soggetto è quindi un aspetto importante dei movimenti d'orientamento.»

I ricercatori sono riusciti a registrare il movimento degli occhi di una persona grazie ad un esperimento durante il quale essa cammina ad occhi bendati su un cerchio di un diametro di tre metri. Così si è constatato che «lo sguardo si gira verso l'interno della curvatura con un anticipo di circa 300 millisecondi rispetto ai piedi e al busto. In altre parole, ci dirigiamo verso il punto che guardiamo e non il contrario. Ne abbiamo dedotto che il cervello non è semplicemente un calcolatore per realizzare una traiettoria circolare. Segue piuttosto un modello interiorizzato della traiettoria come quando lo sguardo o la mano seguono un bersaglio in movimento. In realtà simuliamo mentalmente la traiettoria e paragoniamo il movimento eseguito dai piedi con il movimento proiettato.»

L'orientamento si basa sulla verticale

Se, comme afferma Berthoz, i canali semicircolari dell'organo vestibolare fungono da referente fondamentale per i movimenti propri del corpo (referente di tipo egocentrico), la natura ci ha regalato un altro referente attivo riguardo allo spazio interno: la forza di gravità. Secondo Paillard, essa ha il ruolo di un filo di piombo esterno al quale i movimenti del corpo si riferiscono come un referenziale che egli definisce «geocentrico». Si tratta di un elemento invariabile dello spazio terrestre che i ricettori specializzati dell'orecchio interno, i cosiddetti otoliti, riescono a misurare. Gli otoliti hanno il compito di misurare lo scarto dell'inclinazione della testa rispetto alla gravità. «Ognuno di noi può indicare ad occhi chiusi con grande precisione la direzione della verticale terrestre, ossia la direzione della gravità.»

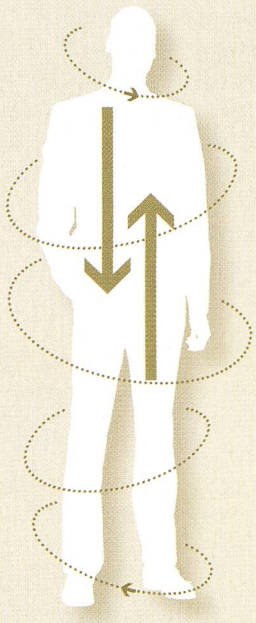
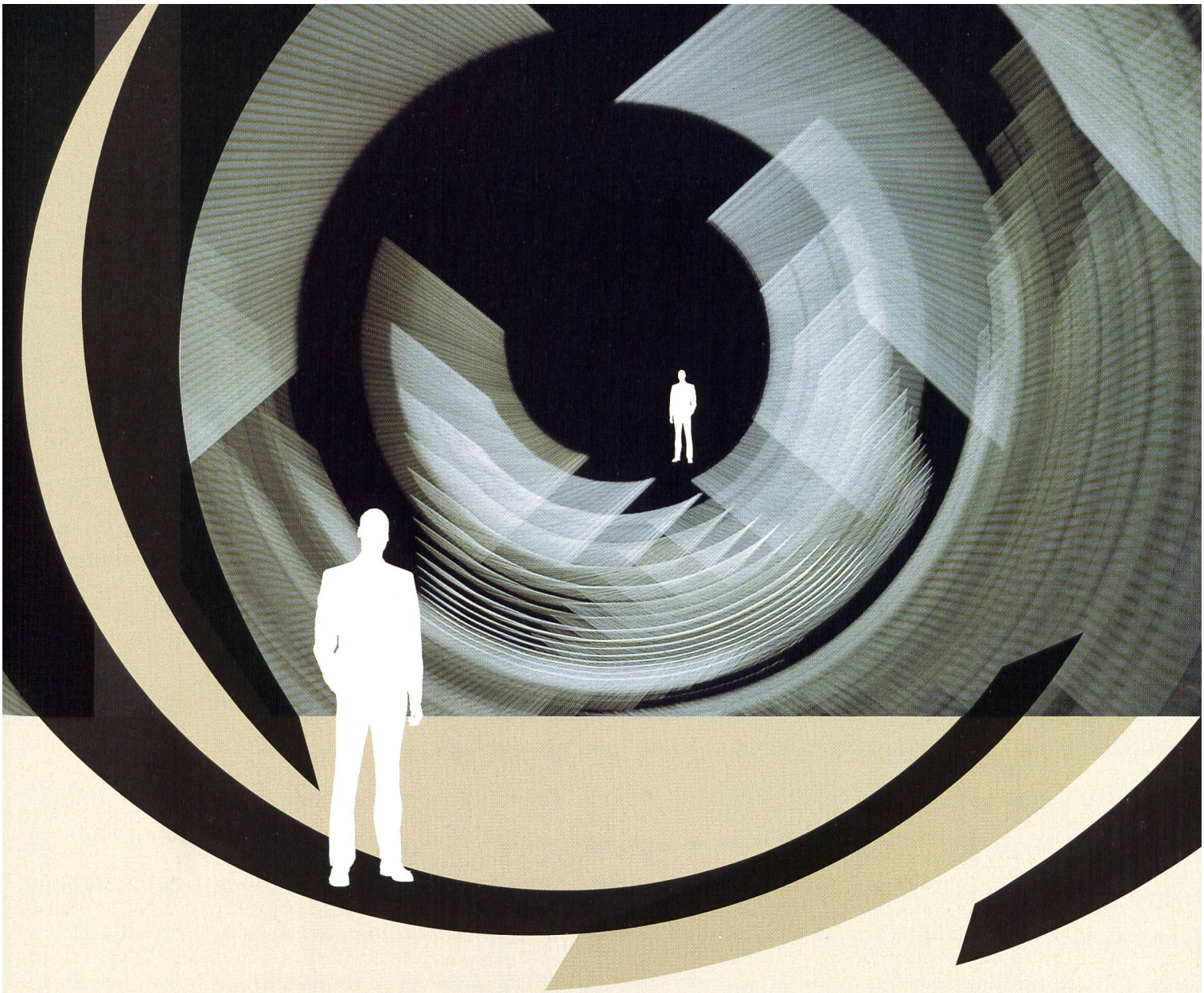


Fig.1:
La gravità è un referente legato allo spazio esterno che sostiene la funzione dell'orientamento verso il basso a partire dalla testa e verso l'alto a partire dai piedi.



La funzione dell'orientamento è indissociabilmente legata a referenti di paragone che possono essere egocentrici (relativi al proprio corpo) o allocentrici (estranei al corpo). «La maggioranza degli animali è in grado di produrre un codice egocentrico, ma solo i primati e l'uomo sono veramente capaci di usare un codice allocentrico. La caratteristica primordiale di questo codice è che permette una manipolazione mentale ed è in grado di stabilire una relazione tra diversi oggetti senza riferirli al proprio corpo. (...) Inoltre il codice allocentrico è fisso rispetto al mio stesso movimento e quindi si presta alla simulazione interna o mentale degli spostamenti. Nel bambino, che dapprima riferisce lo spazio al proprio corpo, appare abbastanza tardi.»

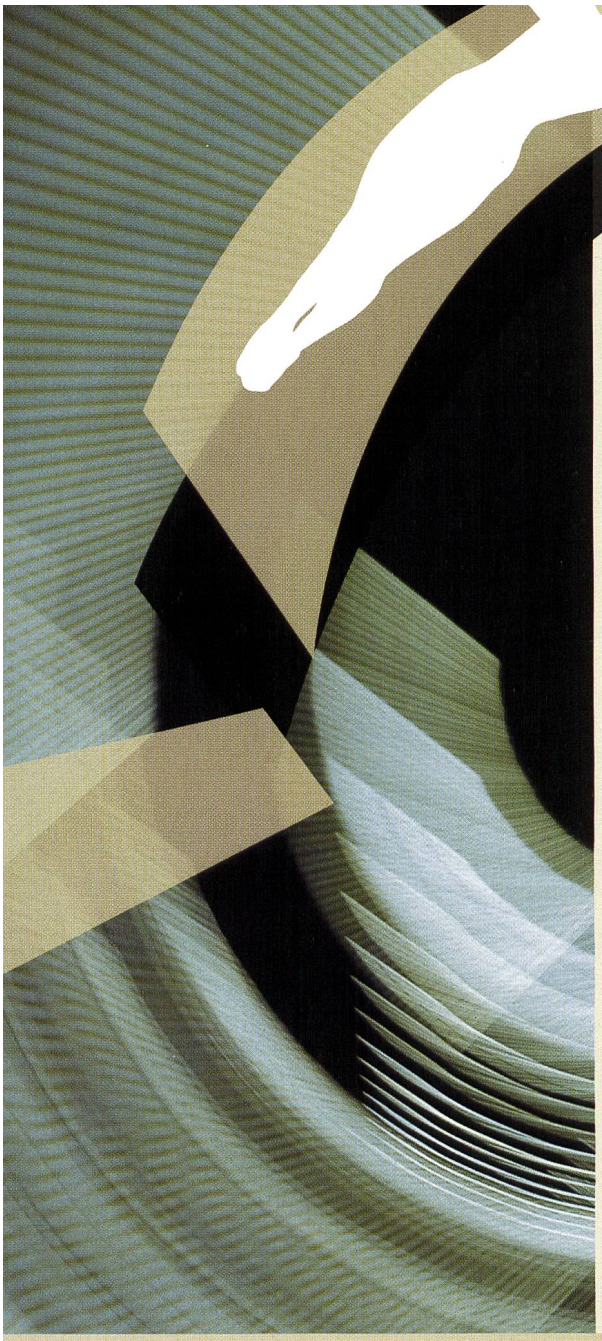
Esempi illuminanti

Per farvi un'idea «guardate davanti a voi e girate la testa verso l'alto tenendo lo sguardo fisso su un oggetto. L'occhio resta stabile, il riflesso vestibolo-oculare, ossia la rete neuronale che stabilizza le immagini sulla retina nei movimenti della testa, contribuisce a questo riflesso. La vista di per sé non è necessaria, provatelo voi stessi. Guardate un oggetto davanti a voi. Chiudete gli occhi e pensate all'oggetto. Alzate la testa tenendo lo sguardo (sempre al buio) sull'oggetto e poi aprite gli occhi: constaterete che il vostro occhio non si è mosso e che al buio ha fatto un movimento in senso contrario a quello della vostra testa grazie al riflesso vestibolo-oculare. Per realizzare questo movimento di elevazione è necessario il concorso congiunto di vari muscoli di ogni occhio, un esempio di sinergia motoria molto semplice.»

In quest'ultimo caso si tratta di un comando allocentrico poiché il movimento non dipende solo dalla propria posizione. «Guardate di nuovo davanti a voi e chiudete gli occhi fissando mentalmente la punta del vostro naso. Alzate la testa ad occhi chiusi e immaginate di tenere ancora lo sguardo fisso al buio sul vostro naso. Aprendo gli occhi vi renderete conto che questa volta avete alzato lo sguardo. Il riflesso è stato bloccato da un segnale riferito al bersaglio preso di mira.» Qui parliamo di un comando egocentrico, poiché il movimento è indipendente da ciò che accade all'esterno. L'intenzione precede l'azione e il bersaglio ha modificato il comando.

L'intenzione detta l'azione

Nel corso dell'evoluzione, l'essere umano ha abbandonato la stabilità a quattro arti e si è riorganizzato rispetto alla verticale dotandosi così di un nuovo sistema d'orientamento rispetto alla forza di gravità. La locomozione bipede in realtà costituisce una semplificazione del meccanismo neuronale. Però una delle funzioni comune a tutti i mammiferi è stata conservata



integralmente se non addirittura sviluppata: la stabilizzazione della testa in rotazione attorno a posizioni determinate dallo sguardo.

Osservate per esempio la testa di una leonessa a caccia di un'antilope. Il suo sguardo resta attaccato alla preda e la testa saldamente stabilizzata comanda il movimento del suo corpo che si adegua al percorso dell'antilope. Come nell'essere umano, lo sguardo e la testa si adattano rapidamente alle necessità della situazione, i piedi o le zampe reagiscono agilmente e velocemente mentre il corpo compensa più lentamente per poter riequilibrare il tutto (inerzia superiore del busto e del bacino). Ora pensate invece alla testa di un calciatore quando calcia il pallone: sembra quasi che anche lui gioca con la sua «preda».

Più precisamente immaginate che tenendo in mano un pallone con l'intenzione di fare un gol o un passaggio di pallamano la situazione vi obblighi a cambiare direzione rispetto alla traiettoria della palla. Basta creare un'intenzione sostanziale anticipando con lo sguardo il punto dove volete buttare la palla anche se non lo potete direttamente vedere. È l'intenzione che comanda, mentre la testa segue semplicemente stabilizzandosi e lo stesso fa il corpo che permette così di fare un gesto naturale efficace. Ma per fare questo bisogna essere rilassati e avere fiducia nell'autoorganizzazione del gesto.

L'elasticità del movimento

«Tutto succede come se il cervello creasse una piattaforma stabile che comanda il coordinamento degli arti. Nei movimenti complessi i piedi raramente toccano a terra e quindi il suolo non può fungere da riferimento. Per stabilizzare la testa il cervello determina la gravità attraverso il sistema vestibolare creando una piattaforma mobile come referente. (...) I ricettori visivi e vestibolari cooperano tra di loro per misurare le transizioni sulla base del flusso ottico. Lo stesso principio viene usato dagli ingegneri per controllare il movimento dei satelliti nello spazio. La piattaforma installata sulla superficie del satellite

La postura ideale

Immaginiamo una situazione pratica. Un soggetto A subisce diverse sollecitazioni delle quali non conosce la sequenza (cfr. figura 2). Può ricevere la palla dal soggetto 3, 4, 5 o 6 (stimoli visivi periferici) e forse deve anche girarsi per prendere la palla dopo un solo rimbalzo quando il soggetto 1 o 2 la getta (stimoli auditivi, soggetto 1 dirige anche la sequenza dando degli ordini). Attraverso una tale situazione si vuole aumentare la fiducia del soggetto A aiutandolo ad assumere la postura ideale (preparazione al movimento dettato dalla percezione) che gli permetta di rispondere efficacemente alle diverse sollecitazioni. Ciò che contraddistigue un principiante è che è in balìa delle sue anticipazioni. Poiché non può evitare di anticipare, il minimo segnale scatena in lui una reazione non necessariamente adeguata al contesto (se sono permesse anche le finte). Lo scopo è quindi di sviluppare la qualità dell'attenzione che sia riferita all'azione, perché «l'attenzione è un movimento frenato ma eseguito interiormente.» La strategia mira a migliorare il rilassamento del soggetto attraverso la ricerca di una postura (un orientamento globale) che gli sia congeniale. Il rilassamento significa allentamento che a sua volta significa disponibilità che altro non è che la prestazione.

«Il rilassamento significa allentamento che a sua volta significa disponibilità che altro non è che la prestazione.»

viene allineata sul campo gravitazionale del sistema stellare che lo circonda.»

Ma non c'è un unico referente. I referenti sono piuttosto legati al compito che devono assolvere perché il principale effetto ricercato è l'elasticità dell'azione. «Quando leggete il giornale camminando, la rigidità delle articolazioni del braccio, della spalla e della testa aumenta in modo da creare un nuovo modulo che oscilla in blocco e riduce i movimenti del braccio rispetto alla testa (con lo scopo di minimizzare il movimento relativo tra la pagina che leggo e la retina e quindi il movimento della mia mano sarà riferito alla testa). All'inverso, la stabilizzazione della mano nello spazio (per esempio quando si tiene un bicchiere in mano) va di pari passo con uno sbloccamento della spalla che permette di evitare di trasmettere al braccio le oscillazioni del tronco.» Per non rovesciare il bicchiere, il suo movimento va riferito alla direzione della gravità.

La percezione simula l'azione

«Il movimento immaginario dell'occhio e il movimento eseguito si avvalgono delle stesse strutture neuronali. Il cervello non si limita ad effettuare delle trasformazioni sensorio-motorie. A diversi livelli i comandi motori influenzano il trattamento dei dati sensoriali. Se ci basiamo sul comado motorio consideriamo che l'azione sia l'elemento essenziale del funzionamento neuronale che permette di studiare l'organizzazione della percezione. La percezione non si limita a cercare, ma determina l'azione. La saccade dell'occhio (ovvero il movimento oculare per cui dirigiamo gli occhi da un punto all'altro della scena) equivale ad una decisione di agire e non è una risposta a uno stimolo. È un cambio di direzione dell'occhio nel momento in cui l'occhio si gira. La saccade è un movimento rapido (20 a 150 millisecondi) e raggiunge una velocità angolare di 800 gradi al secondo. È il movimento più rapido che il nostro corpo sia in grado di produrre. Ogni saccade si compone di una rotazione talvolta seguita da un leggero slittamento per aggiustare l'asse visivo sull'obiettivo o anche da piccole saccadi correttive se lo sguardo non raggiunge la meta (...). Chiudete un occhio per intensificare l'effetto del seguente esperimento. Premete l'occhio lateralmente quasi come per spostarlo. Non abbiate paura, l'occhio non è così fragile come sembra. Mentre schiacciate l'occhio guardate diritto davanti a voi e vedrete che l'immagine sembra muoversi. In altre parole: se l'immagine retinica si sposta, ci sembra che il mondo si metta a girare. Se invece siamo noi che spostiamo l'immagine retinica, allora il mondo sembra stabile nonostante lo slittamento della retina. Quindi la stabilità percettiva è garantita da operazioni neuronali proattive associate alla produzione del movimento. (...) Dei ricercatori hanno dimostrato che il comportamento oculomotorio (ossia la sequenza delle saccadi) che adottiamo per studiare la fisionomia di una persona varia a seconda che ci chiediamo se si tratta di una persona ricca oppure triste, o ben pettinata, se ha le orecchie sporgenti, ecc. Lo stesso vale per un paesaggio o per un'azione sportiva che osserviamo: il comportamento oculomotorio dipende da ciò che cerchiamo. Per esplorare un viso o una scena dell'ambiente che ci circonda dobbiamo attingere a delle decisioni cognitive complesse. Da qui si capisce che la saccade è un modello interessante per studiare la selezione motoria e i processi decisionali.»

***Bertrand Théraulaz** è formatore docente presso l'UFSPO.*
È capodisciplina G+S pallavolo e responsabile della formazione degli allenatori francofoni presso Swiss Olympic. La sua specializzazione è l'individualizzazione dello sviluppo motorio.
***Contatto:** bertrand.theraulaz@baspo.admin.ch*

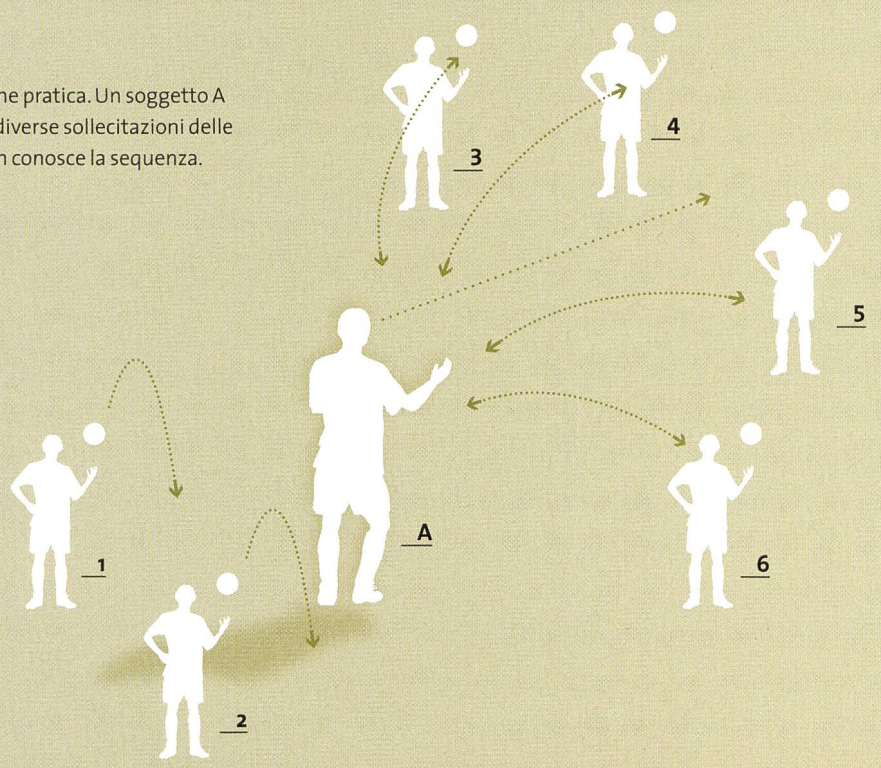


Fig. 2:
Situazione pratica. Un soggetto A subisce diverse sollecitazioni delle quali non conosce la sequenza.

Bibliografia

[1] *Poincaré, H.: Il valore della scienza. Dedalo, 1992.*
[2] *Berthoz, A.: Il senso del movimento. McGraw-Hill Companies, 1998.*
[3] *Paillard, J.: Brain and Space. Oxford, Oxford University Press, 1991.*
[4] *Eccles, Sir J.C.: Evoluzione del cervello e creazione dell'io. Armando, 1991.*
[5] *Massion, J.: Cerveau et motricité. Paris, PUF, 1997.*