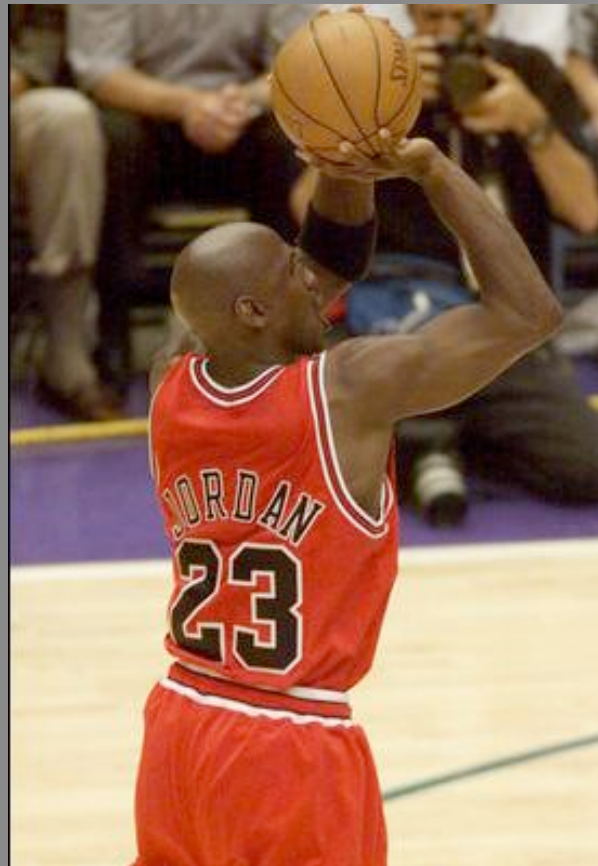
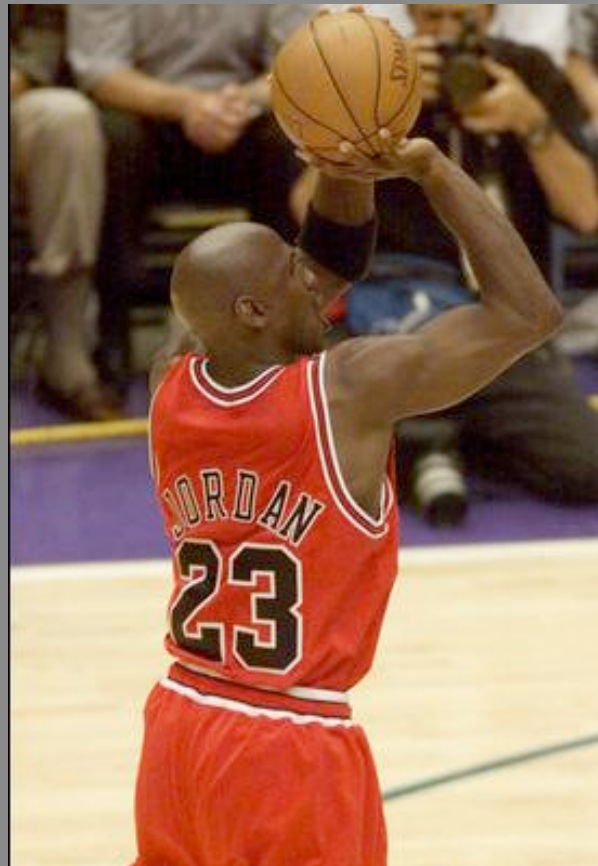


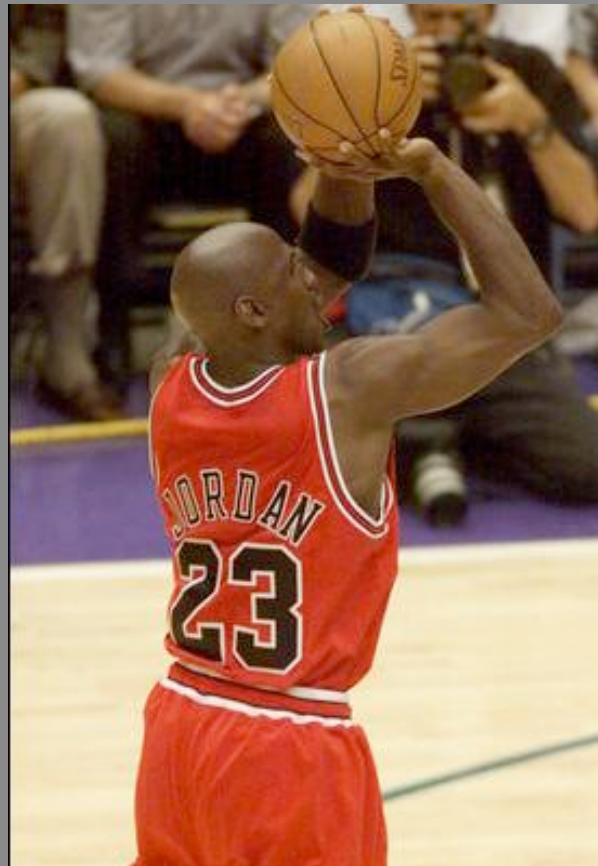
Perchè i giocatori di pallacanestro
sanno così bene anticipare le
azioni degli avversari?



Raccolgono informazione rilevante
dell'ambiente che li circonda



Trasformano queste informazioni
in azioni



Gli esseri umani mostrano una elevata capacità di riconoscere e di imitare le azioni di altre persone (Melzoff and Gopnik 1993)



Osservano



Eseguono



Perfezionano

L'idea è che la percezione visiva e la percezione cinestetica dinamica siano strettamente connesse fra loro e che questo permetta la comprensione e l'interpretazione dei gesti degli altri

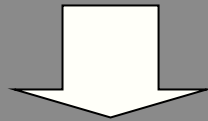
L'allenamento quindi di una “conoscenza percettivo-motoria” potrebbe essere il meccanismo utilizzato per anticipare specifiche sequenze di azioni, attraverso una costante selezione di informazione rilevante!

Quello che fanno gli atleti!

Esistono i correlati neurofisiologici che mostrano l'esistenza di specifiche capacità percettivo-motorie quali quelle espresse dagli atleti professionisti?

Riconoscere un movimento e saperlo eseguire

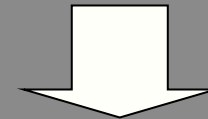
A) Esecuzione ed osservazione di una azione: I neuroni specchio nell'area F5 delle scimmie



Scaricano sia durante l'esecuzione che l'osservazione

Fadiga et al. 1995
Strafella et al. 2000
Maeda et al. 2001,2002

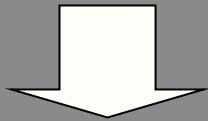
A) Sappiamo che le aree della corteccia motoria sono attive durante l'osservazione di azioni eseguite da altri. In particolare gli studi che utilizzano *La stimolazione magnetica transcranica TMS*



Aumento dell'attivit  del sistema motorio durante l'osservazione di una azione

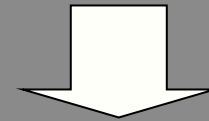
Riconoscere un movimento e saperlo eseguire

B) Sappiamo che gli atleti presentano grandi abilità nel riconoscere una azione osservata applicando eccellenti “strategie di ricerca visiva”



Devono combinare l'abilità di esecuzione di un movimento con l'abilità di estrapolare dall'ambiente informazione rilevante (basketball, calcio, pallavolo...)

B) Gli atleti sono ottimi esecutori ed osservatori



Sembrano quindi essere dei perfetti candidati per studiare questo “sistema a specchio”

Riconoscere un movimento per fare che cosa ?

- Per categorizzarlo per descriverlo
 - In questo caso non è necessario saperlo eseguire



Riconoscere un movimento per fare cosa?

- Per “anticipare” i movimenti degli altri, per evitare ostacoli
 - guidare camminare in luoghi affollati

In questo caso saper agire può dimostrarsi fondamentale

- Negli atleti questa abilità è molto sviluppata!



Esiste una correlazione fra l'abilità di eseguire e quella di riconoscere una azione?

Osservatori



Atleti basket, Giornalisti
Allenatori

Azione osservata



Tiri Liberi

Misure



Psicofisica/TMS

Misure

Psicofisica

Misurare la capacità
di predizione di una
azione

% risposte corrette

tempo di risposta

TMS

Misurare il livello di
eccitazione del sistema
motorio durante
l'osservazione di quella
azione

Psicofisica/TMS: Soggetti

Esperti giocatori (Serie A e B)
Giornalisti Sportivi e Allenatori
Non esperti

Età: 27.2 ± 3.5

Psicofisica: Metodo

Video di tiri liberi a canestro
(Tiri IN, Tiri OUT)

Eseguiti da un giocatore
professionista







La Palla entrerà a



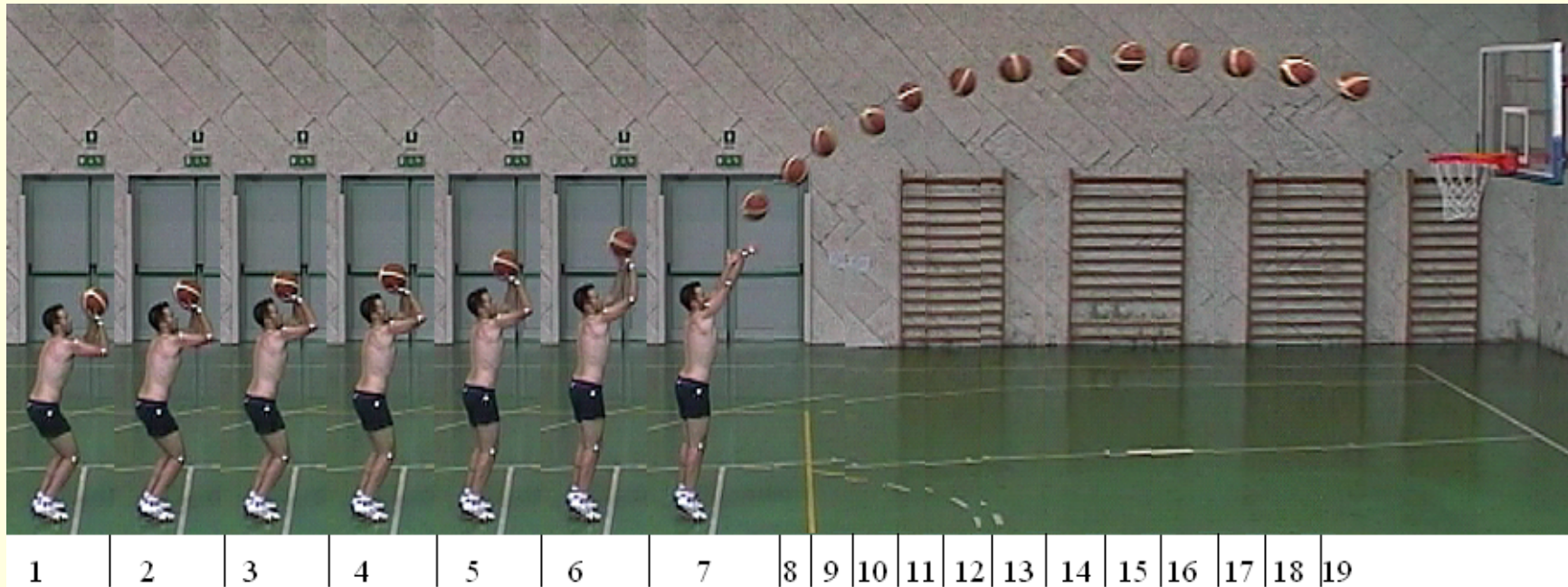
La Palla entrerà a



**La Palla entrerà a
canestro?**

- 1. Si**
- 2. No**
- 3. Non so**

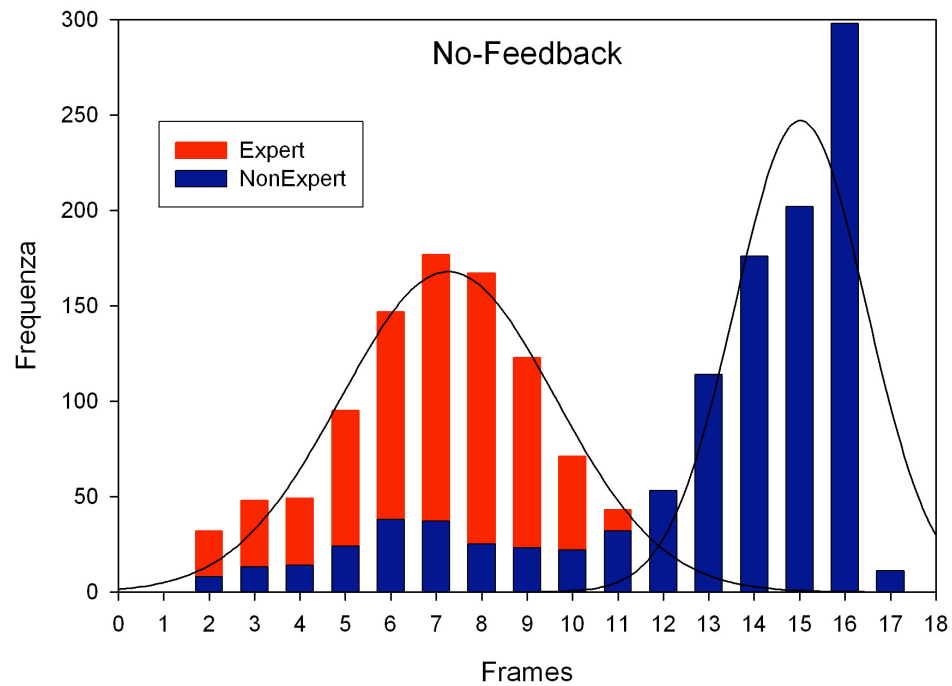
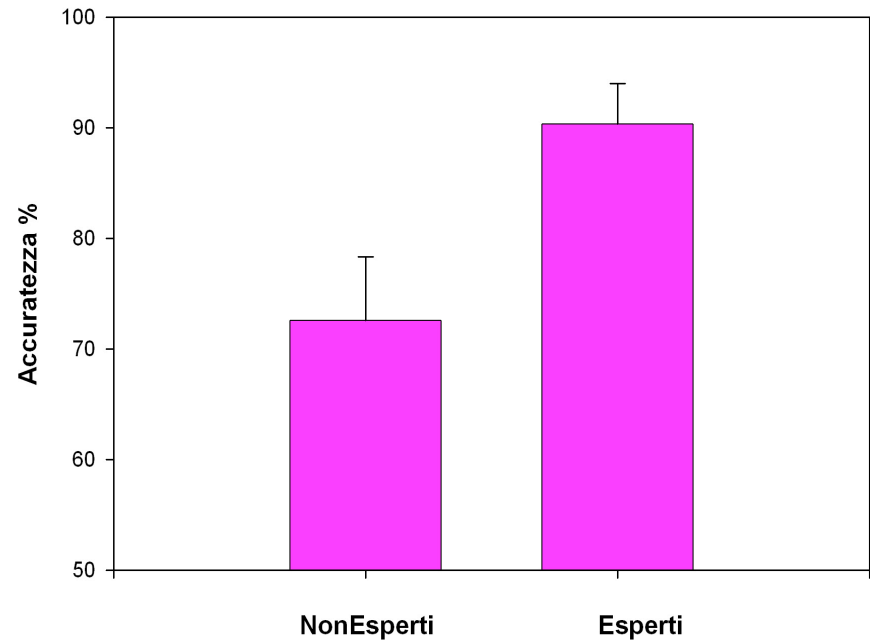
Sessione Psicofisica



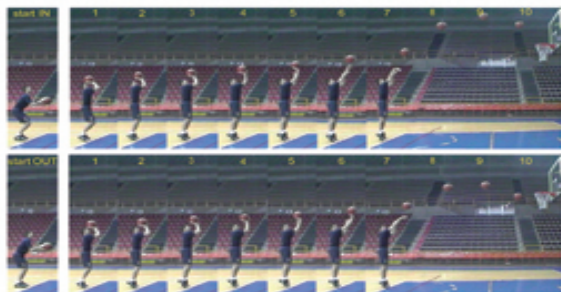
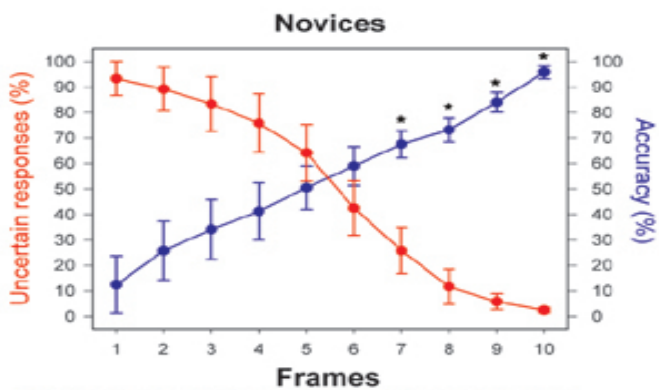
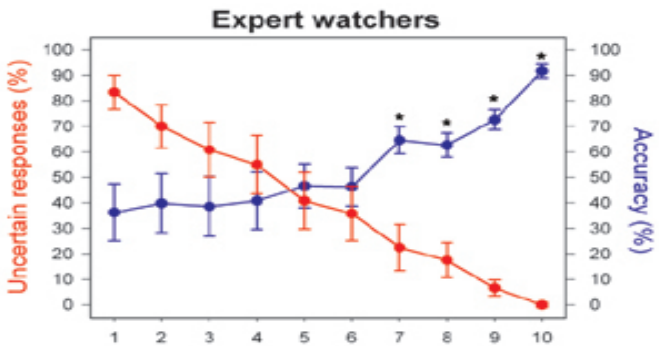
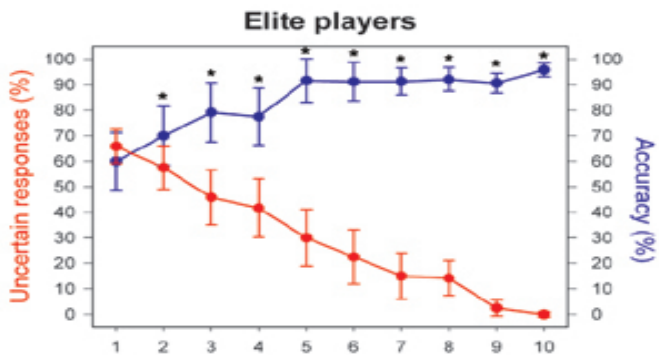
- 8 tiri che entrano
- 8 tiri che escono
- ripetuti 20 volte
- 320 dati raccolti per soggetto

Interrompere il
video il prima
possibile

- Più veloci



Più accurati



Esperti:

Più accurati

leggono il movimento
del corpo dell'atleta

Giornalisti

Non Esperti:

Meno accurati

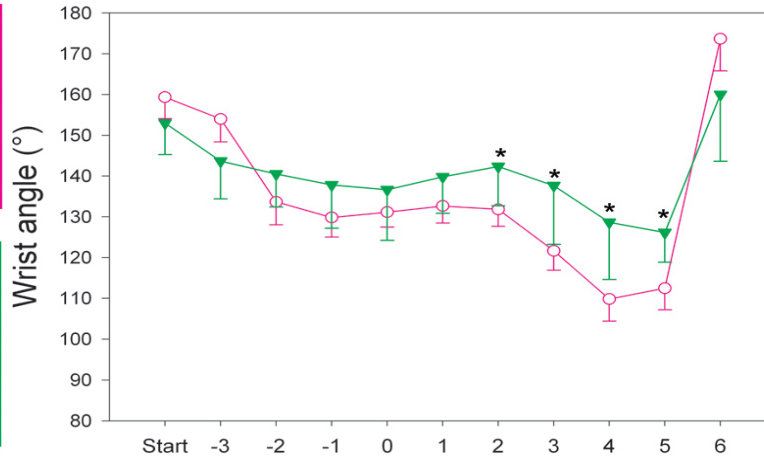
leggono la traiettoria
della palla



○ IN shots



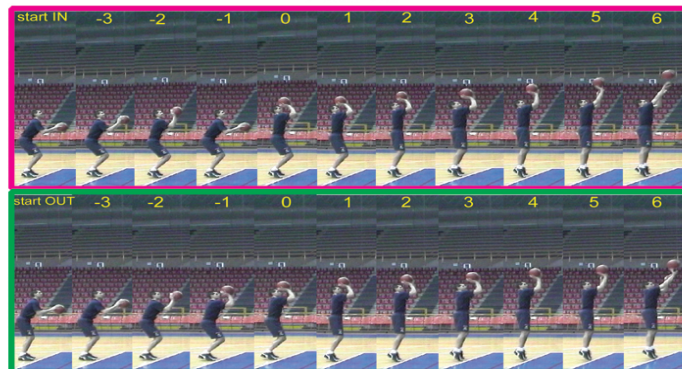
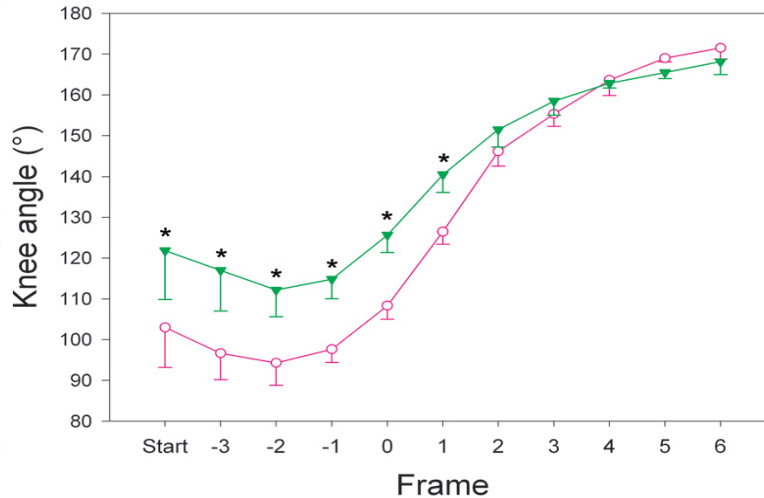
▼ OUT shots



○ IN shots



▼ OUT shots



Angolo al polso: tiri dentro e fuori si differenziano quando la mano sta per lasciare la palla

Angolo al ginocchio: tiri dentro e fuori si differenziano fin dai primi primi istanti

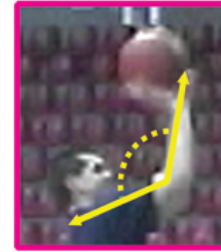
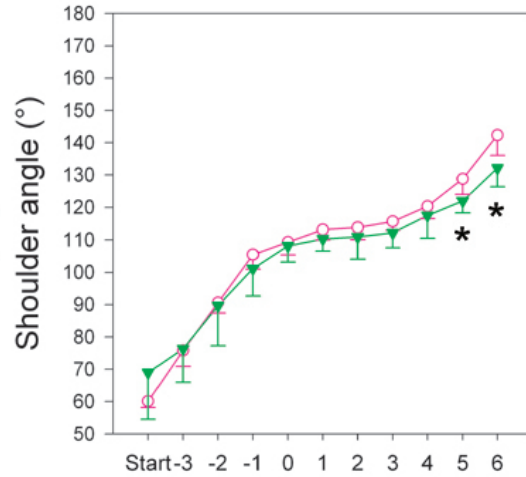
La Cinematica del gesto osservato



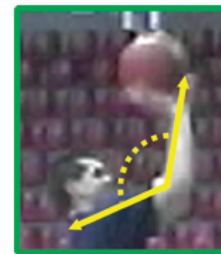
○ IN shots



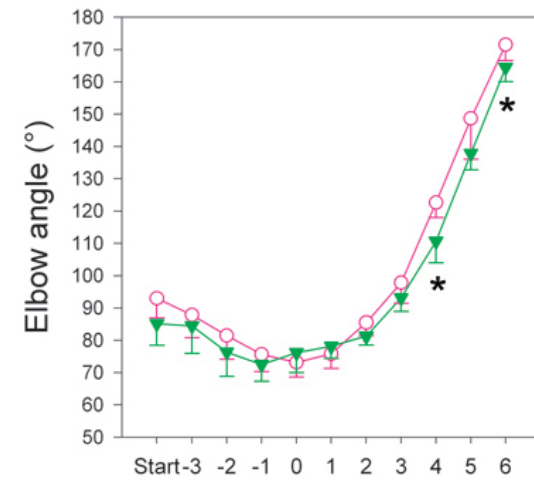
▼ OUT shots



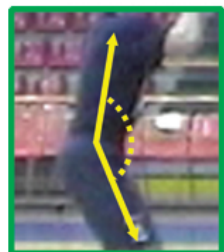
○ IN shots



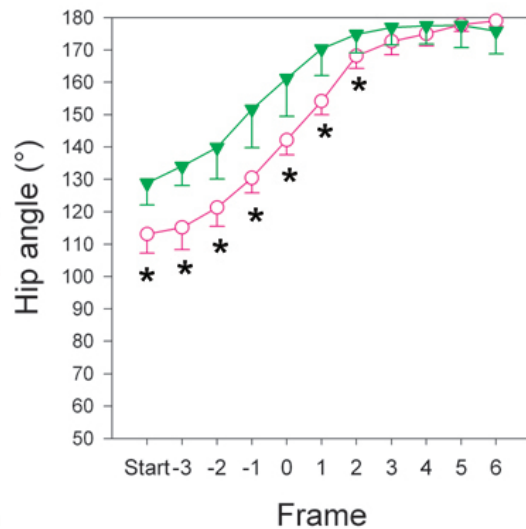
▼ OUT shots



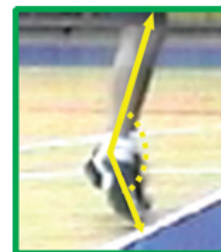
○ IN shots



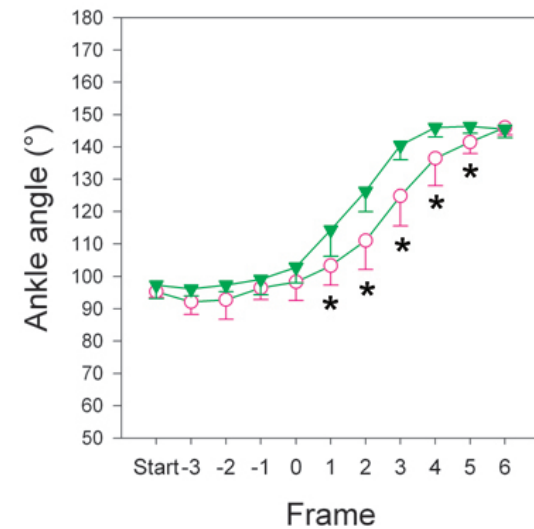
▼ OUT shots



○ IN shots



▼ OUT shots

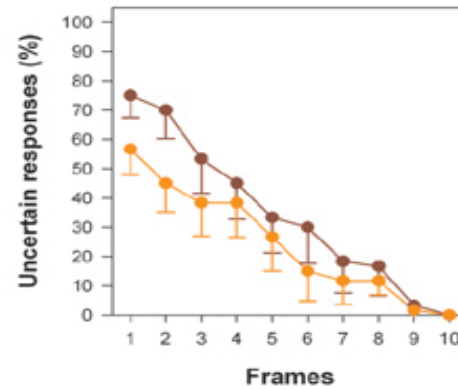
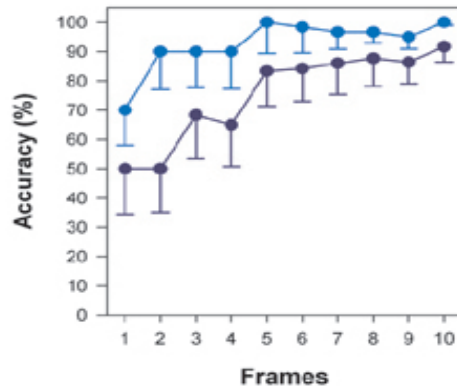


Effettivamente gli esperti distinguono da subito e meglio i tiri fuori:

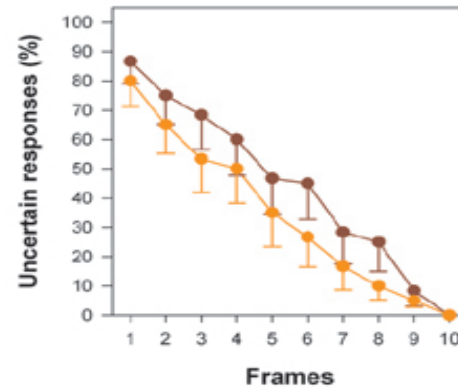
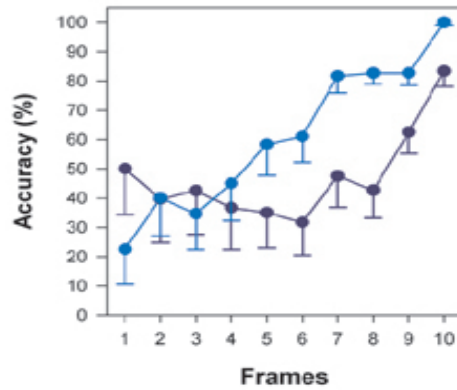
Perchè?

Leggono l'errore cinematografico dell'atleta

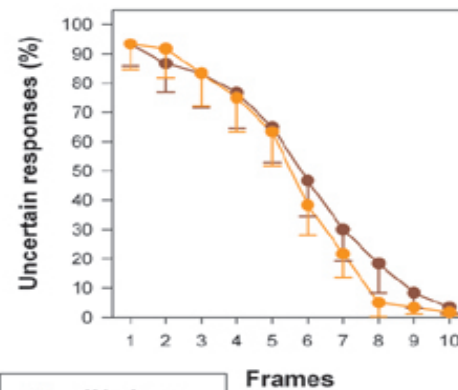
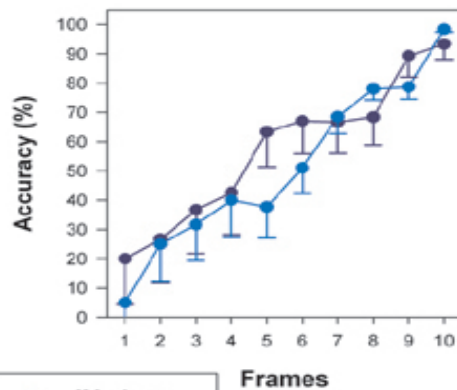
Elite players



Expert watchers



Novices



● IN shots
● OUT shots

● IN shots
● OUT shots

Psicofisica: Conclusioni

Esperti :

Sanno prevedere l'azione osservata fin dai primi istanti

Sanno leggere la cinematica del corpo dell'atleta

Giornalisti:

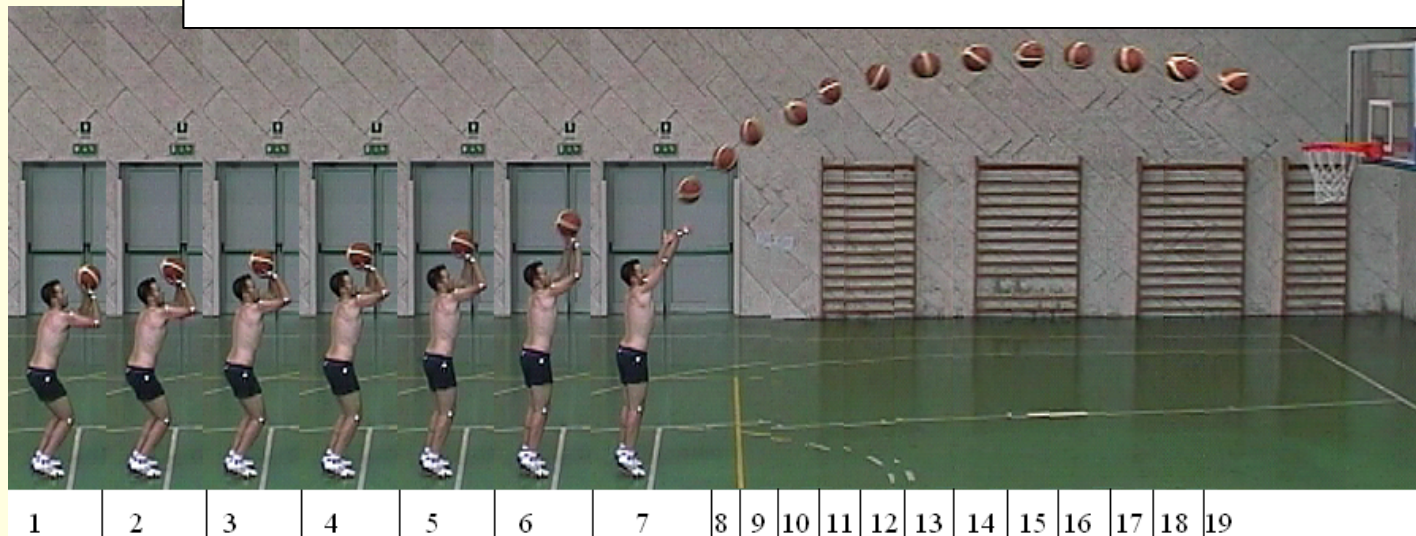
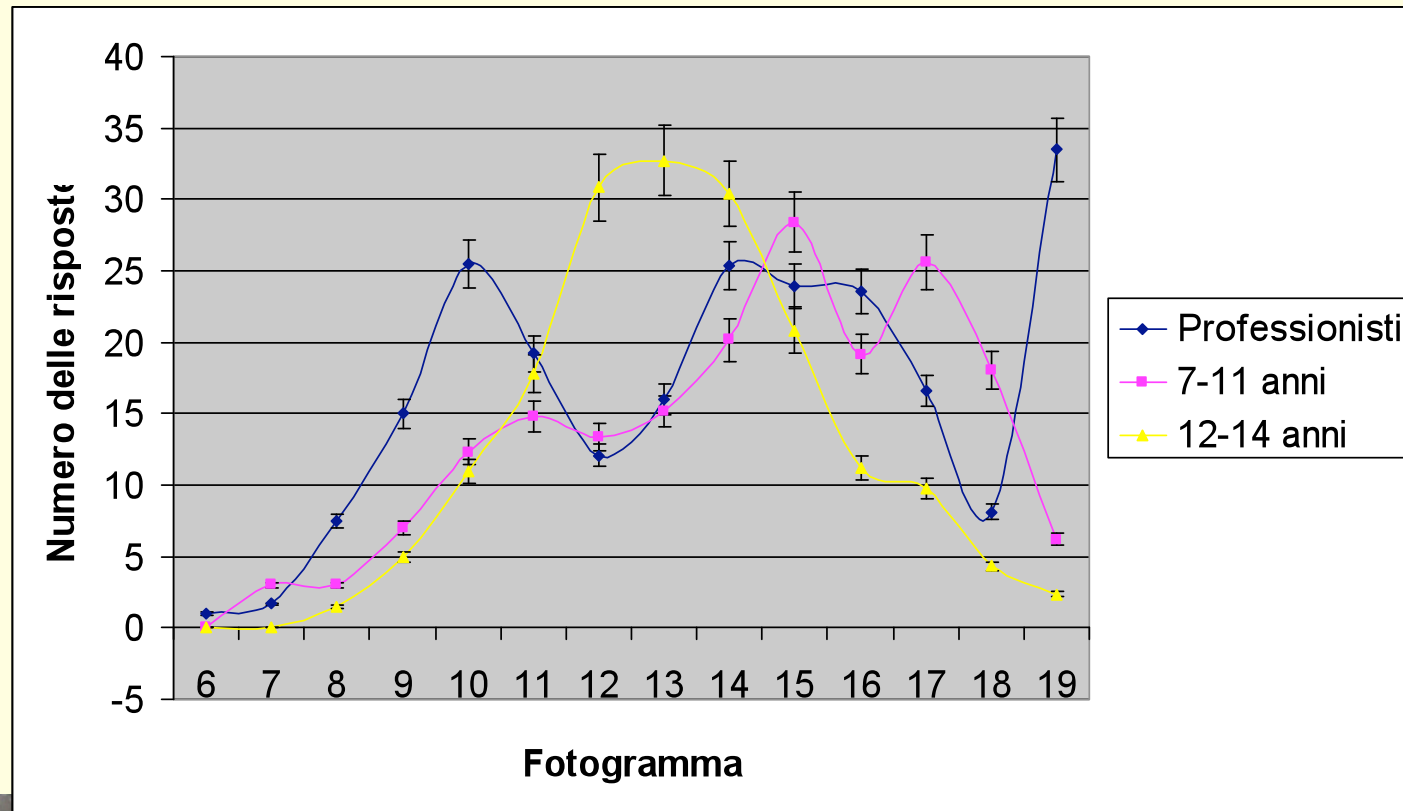
Presentano minor capacità di previsione

Sanno leggere principalmente la cinematica della palla

Non Esperti :

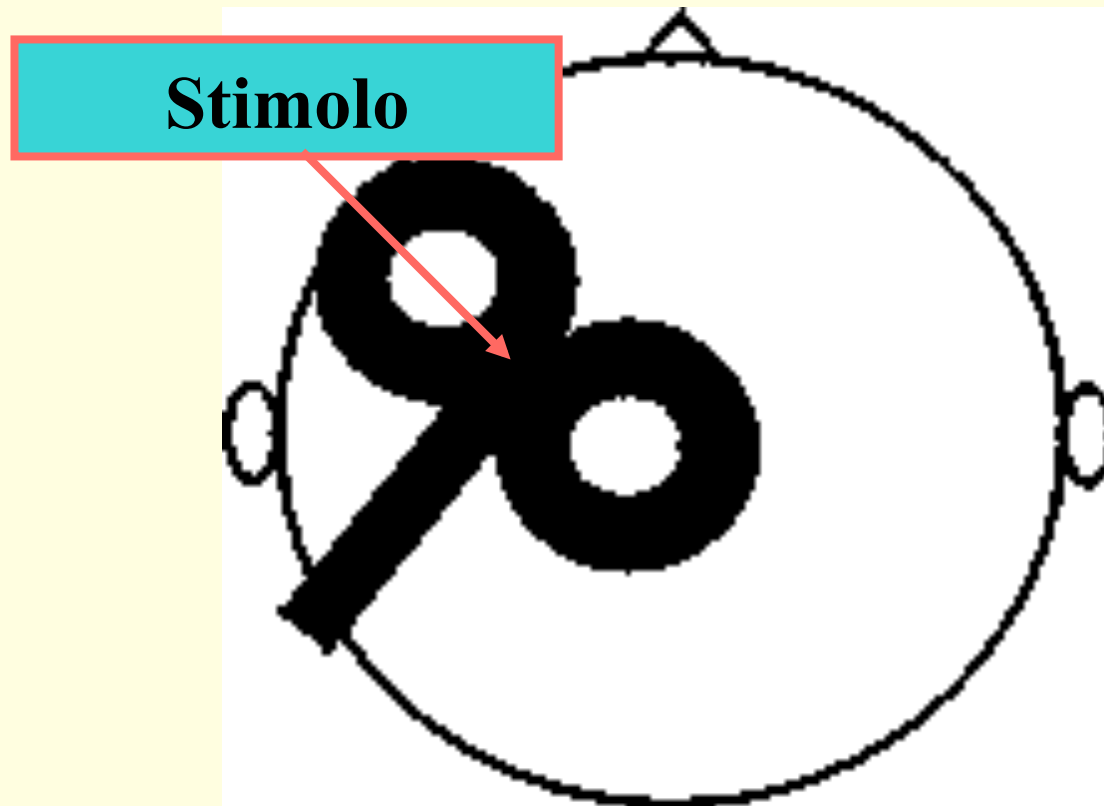
Scarsa previsione del gesto

Non in grado di leggere l'errore cinematico



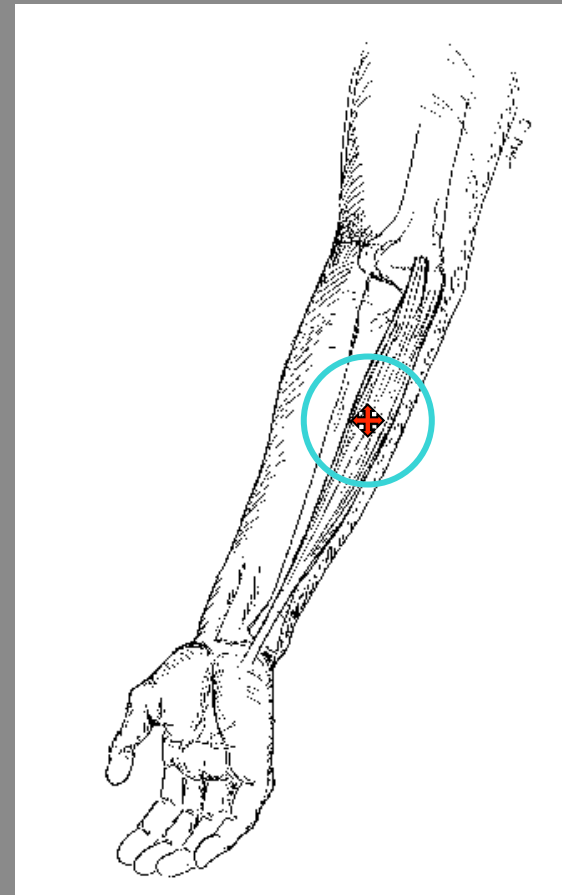
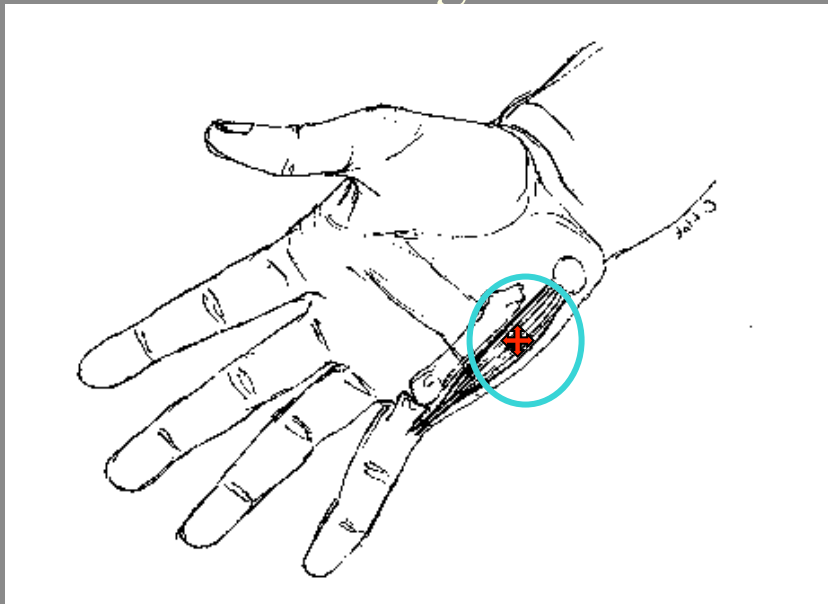
Tecnica

Stimolazione magnetica transcranica dell'area motoria primaria dell'emisfero sinistro



TMS: I muscoli

ADM Abductore del
Dito Mignolo



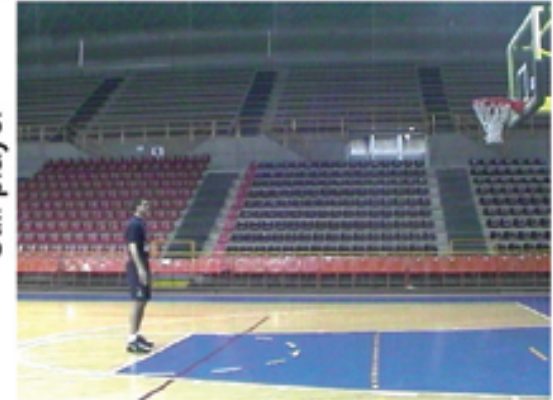
FCU
Flessore
Carpo
Ulnare

TMS: I video

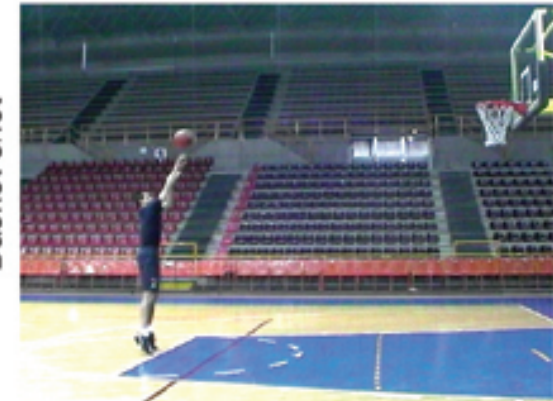
- 1) Immagine statica del giocatore (baseline)
- 2) Tiri liberi a canestro (come prima)
- 3) Tiri in porta calcio

A

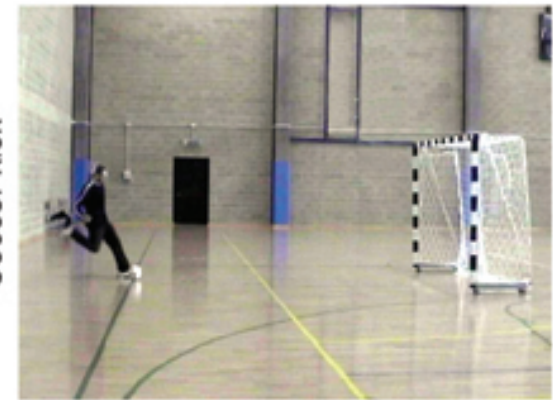
Still player



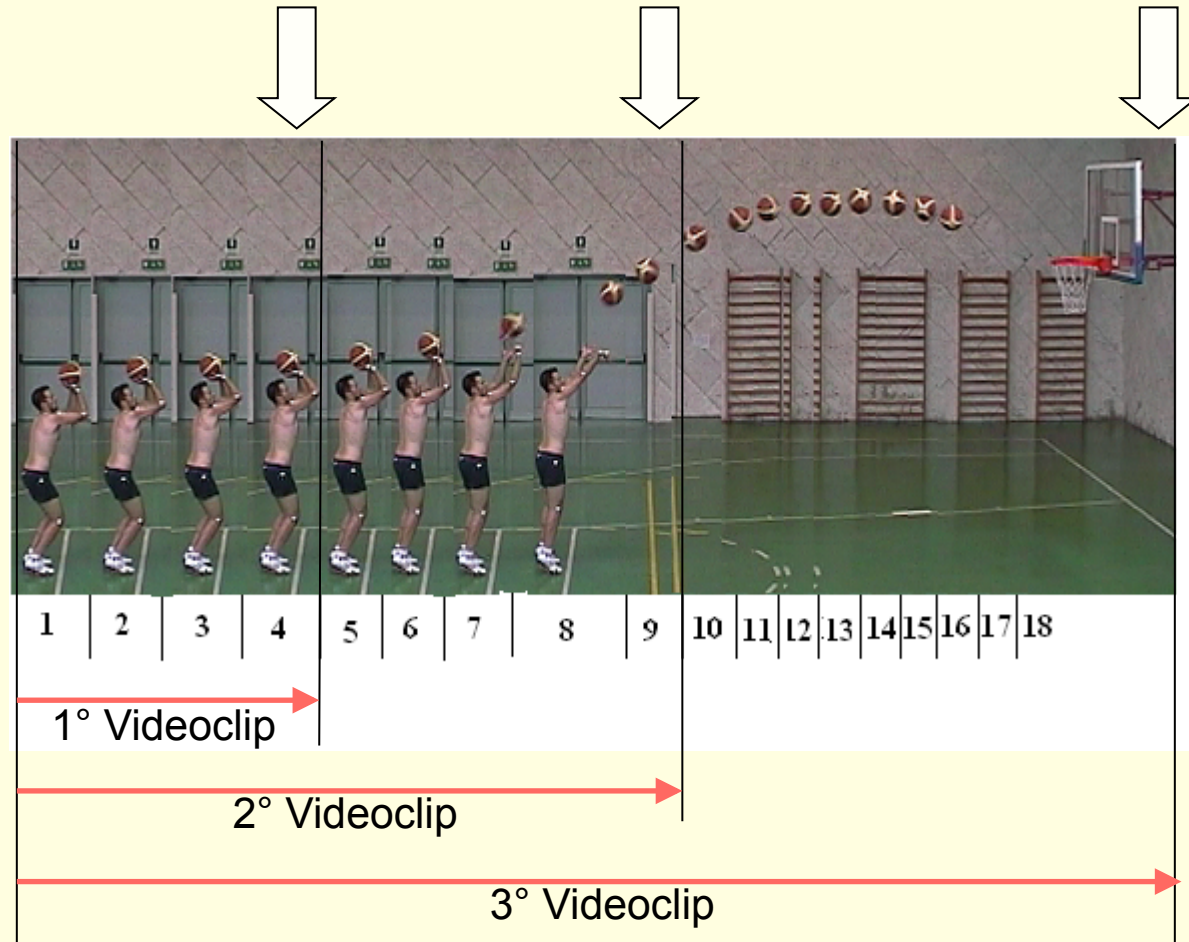
Basket shot



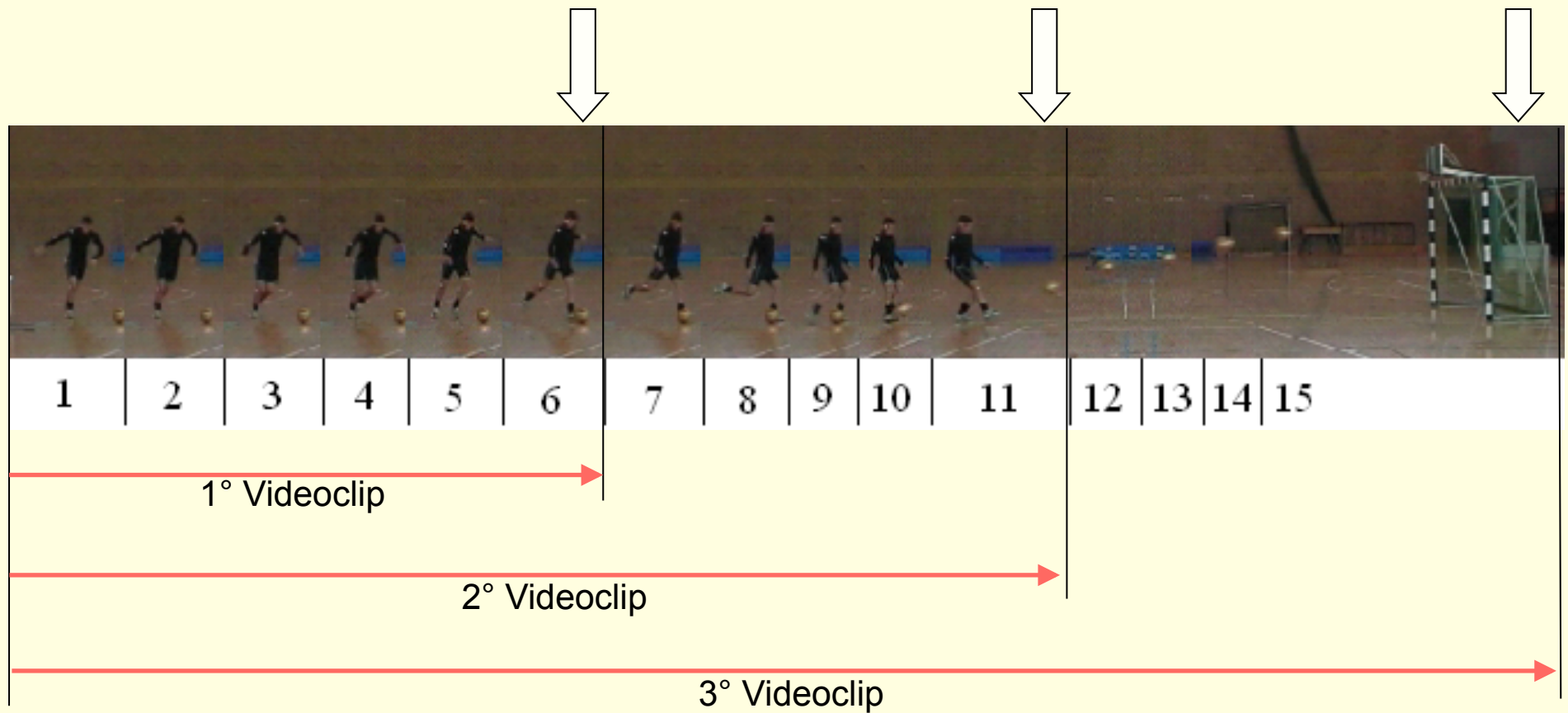
Soccer kick



Sessione di TMS



Sessione di TMS



A

Still player



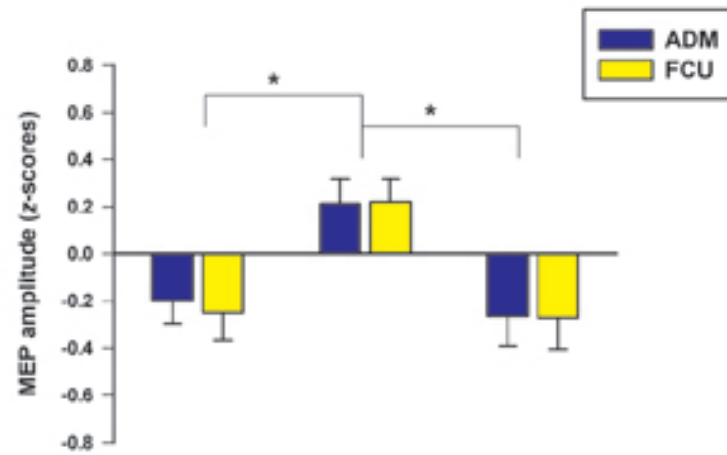
Basket shot



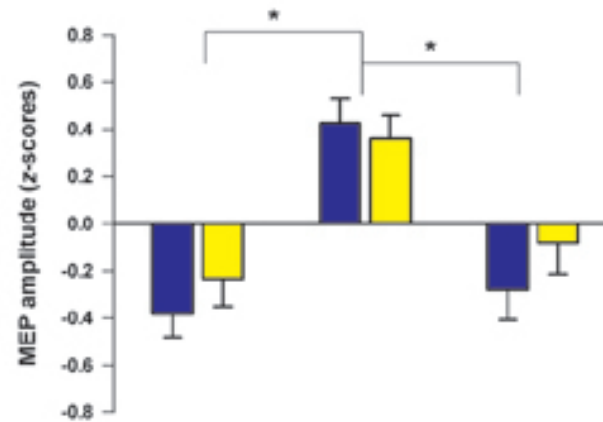
Soccer kick

**B**

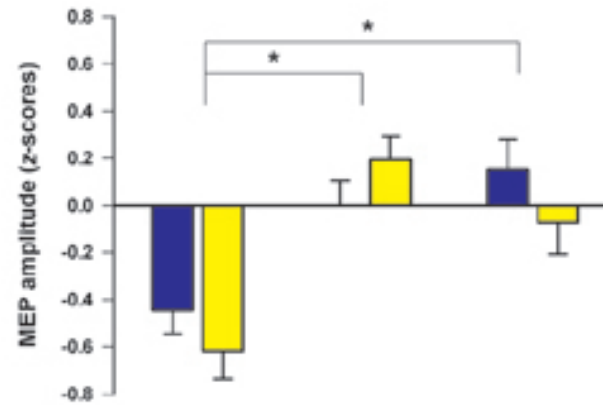
Elite players



Expert watchers



Novices

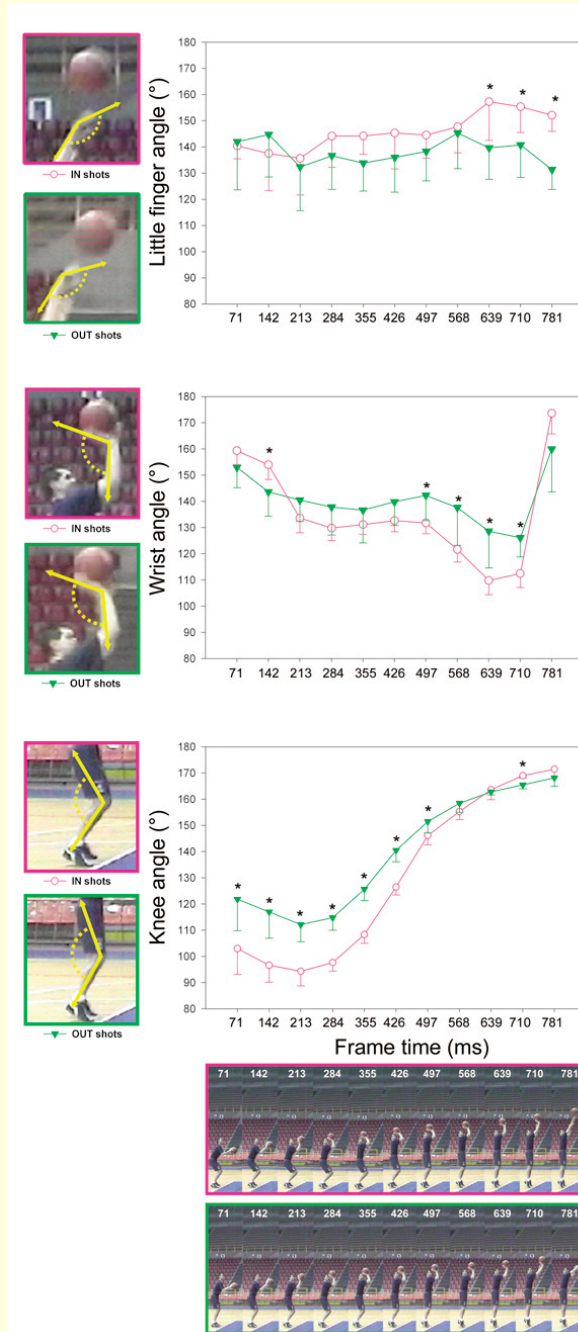
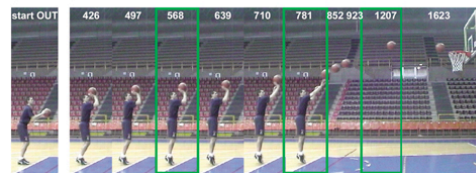
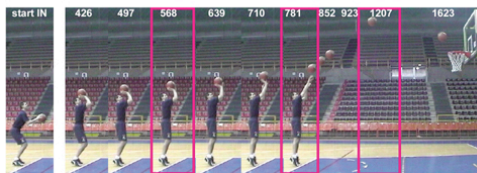
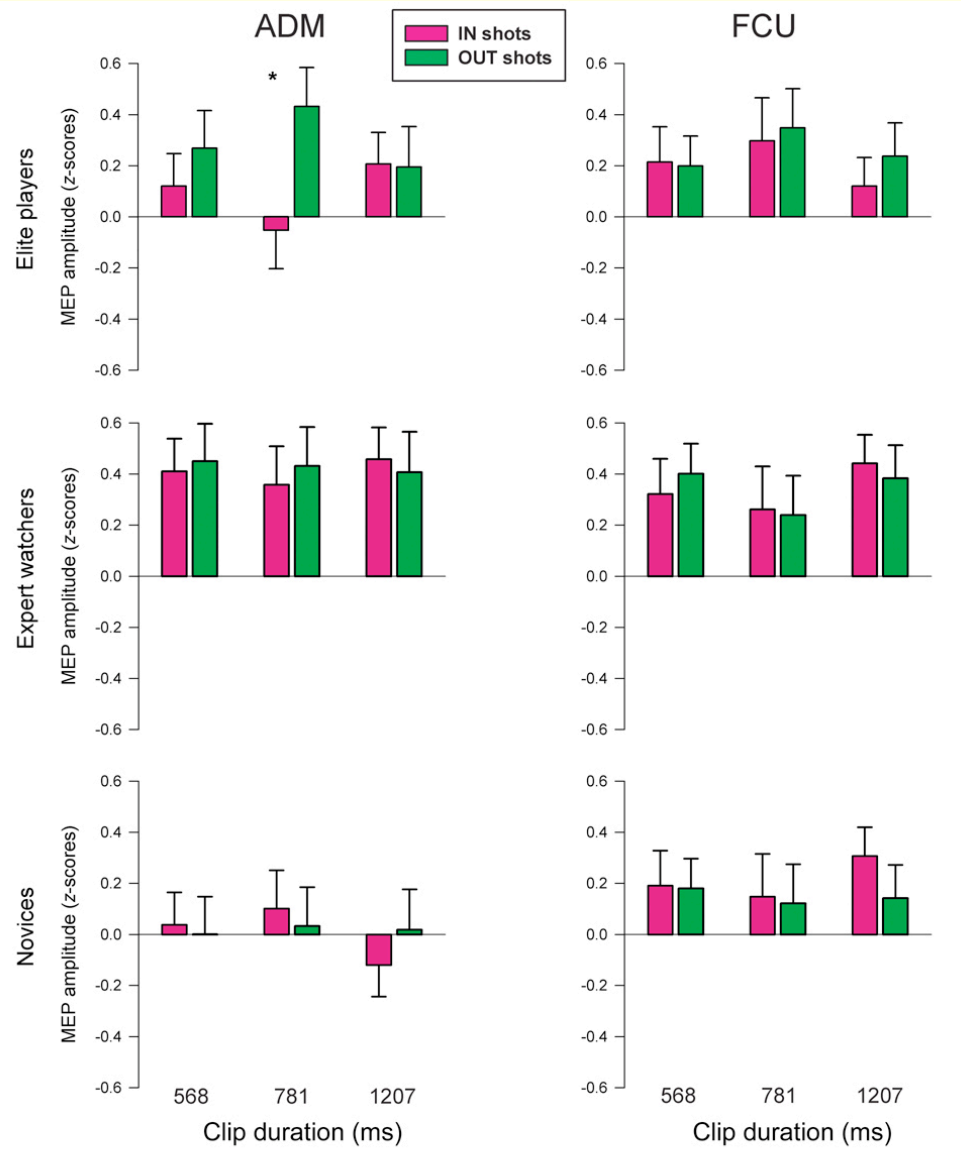


Still player Basket shot Soccer kick

Attivazione
selettiva per i
tiri a basket

Attivazione
selettiva per i tiri
a basket

Attivazione non
specifica per
nessuno dei
due sport



Esperti : Sanno leggere la cinematica del movimento del corpo e lo sanno fare perché riconoscono l'azione come parte del loro repertorio

Giornalisti: Non sanno leggere la cinematica del movimento del corpo ma riconoscono l'azione come parte del loro repertorio

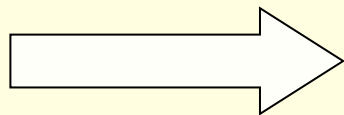
Non Esperti : Non leggono la cinematica del movimento del corpo e non riconoscono l'azione come parte del loro repertorio

- Sappiamo che il saper eseguire **un dato gesto è fortemente correlato con il saper leggere la cinematica che esso descrive**
(Aglioti Cesari Romani Urgesi)

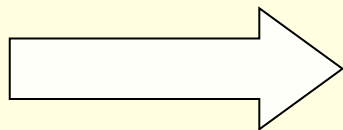
Ma di tutte le variabili cinematiche possibili, quale viene osservata prioritariamente da un atleta?

ad esempio: tiro libero a canestro

- 2 parametri possibili



ANGOLO DI USCITA
della palla dalla mano : GEOMETRIA DEL GESTO



VELOCITA' DI USCITA
della palla dalla mano : DINAMICA DEL GESTO

METODO

SOGGETTI:

- 35 soggetti (22 maschi, 13 femmine)
- età 18-31 anni
- 2 Gruppi:
 - 1 gruppo: 17 maschi giocatori di basket
 - 2 gruppo: 18 non esperti mai giocato a basket

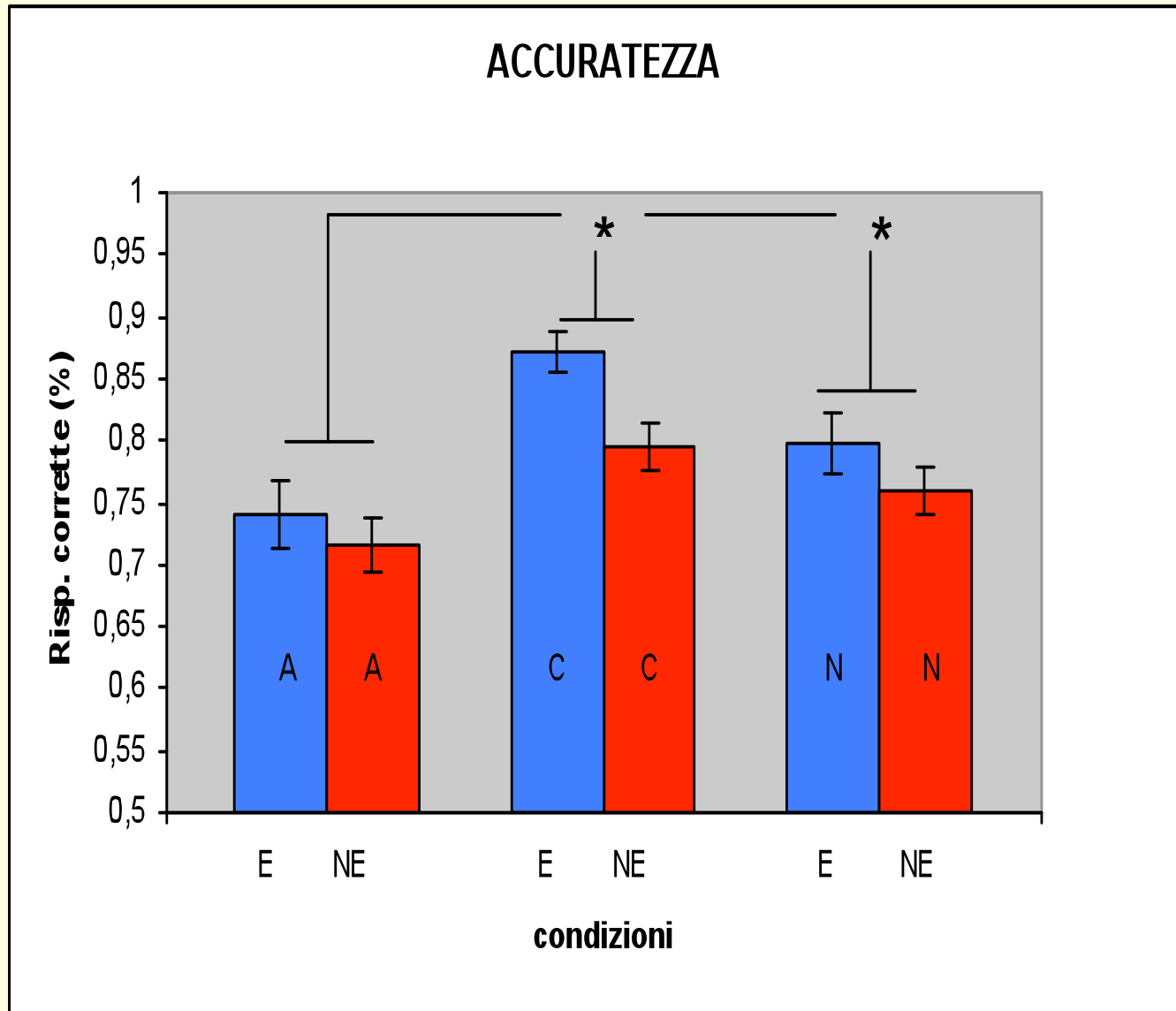
PROCEDURA:

- Questionario
- Test con stimoli visivi

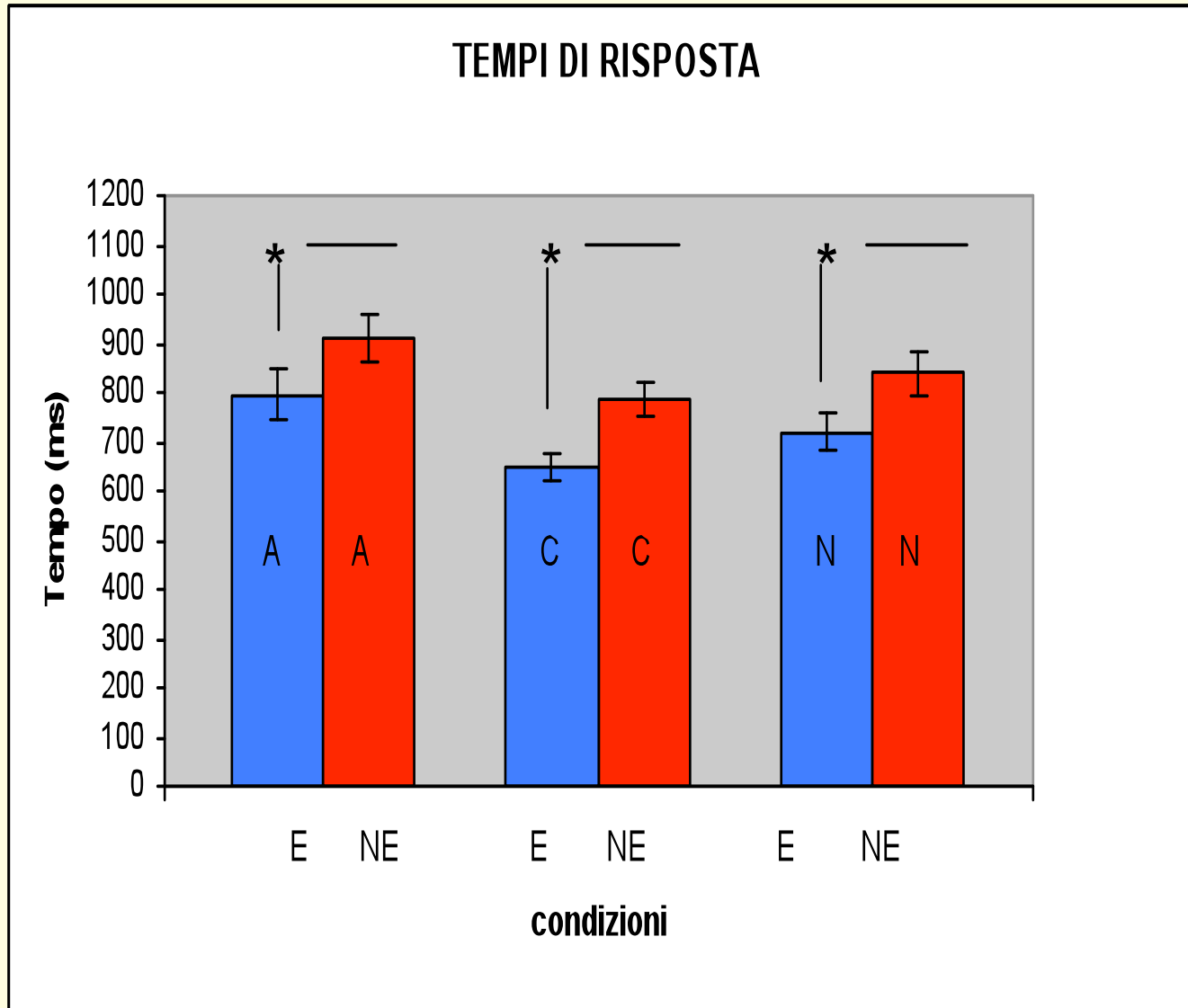
CONDIZIONI

- DENTRO APERTO: $68,3^{\circ} \pm 3$
- DENTRO CHIUSO: $40,2^{\circ} \pm 1,9$
- DENTRO NORMALE: $50,4^{\circ} \pm 2$
- FUORI APERTO: $71,9^{\circ} \pm 2,9$
- FUORI CHIUSO: $32,4^{\circ} \pm 3,8$
- FUORI NORMALE: $45,4^{\circ} \pm 4,5$

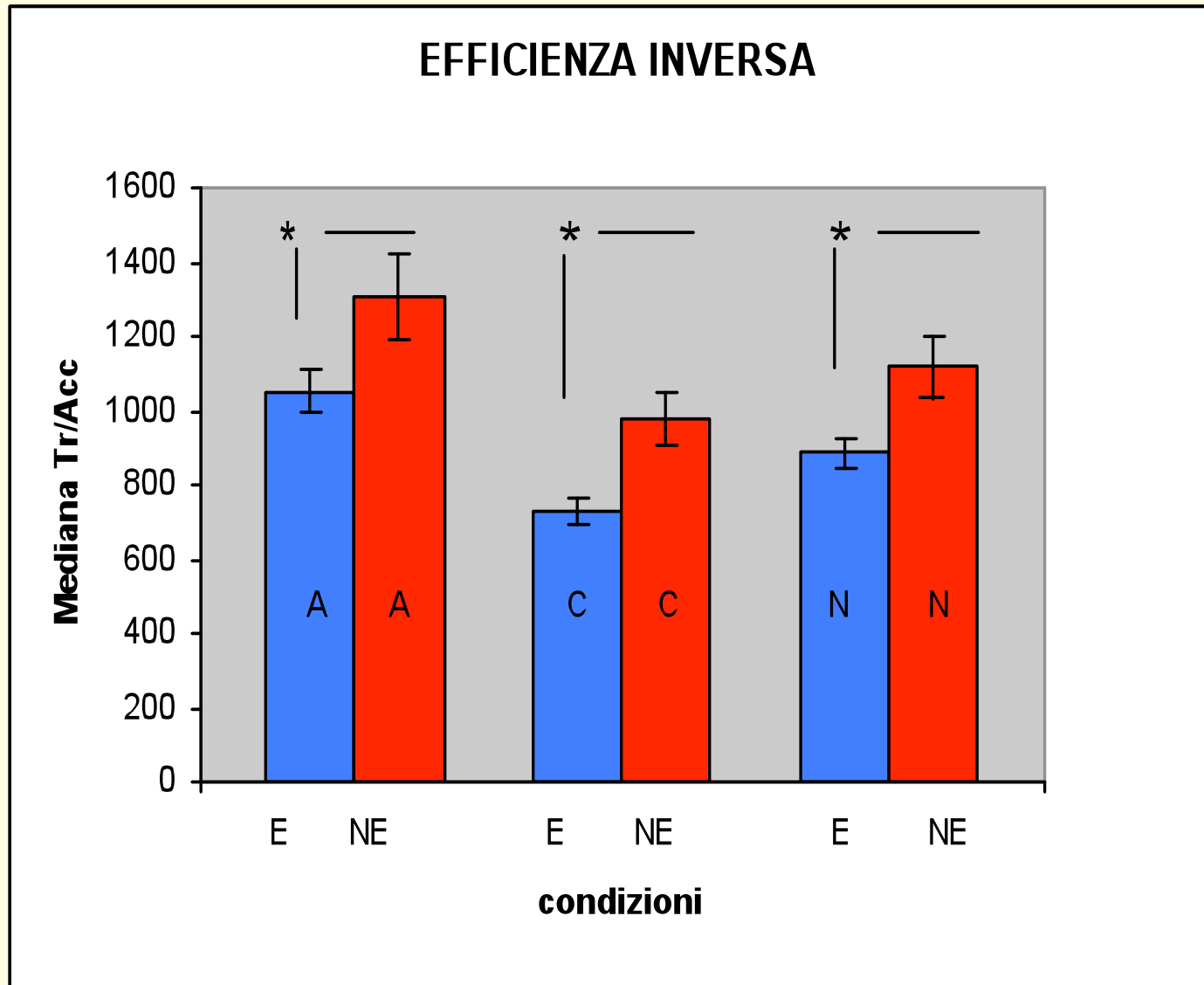
ACCURATEZZA



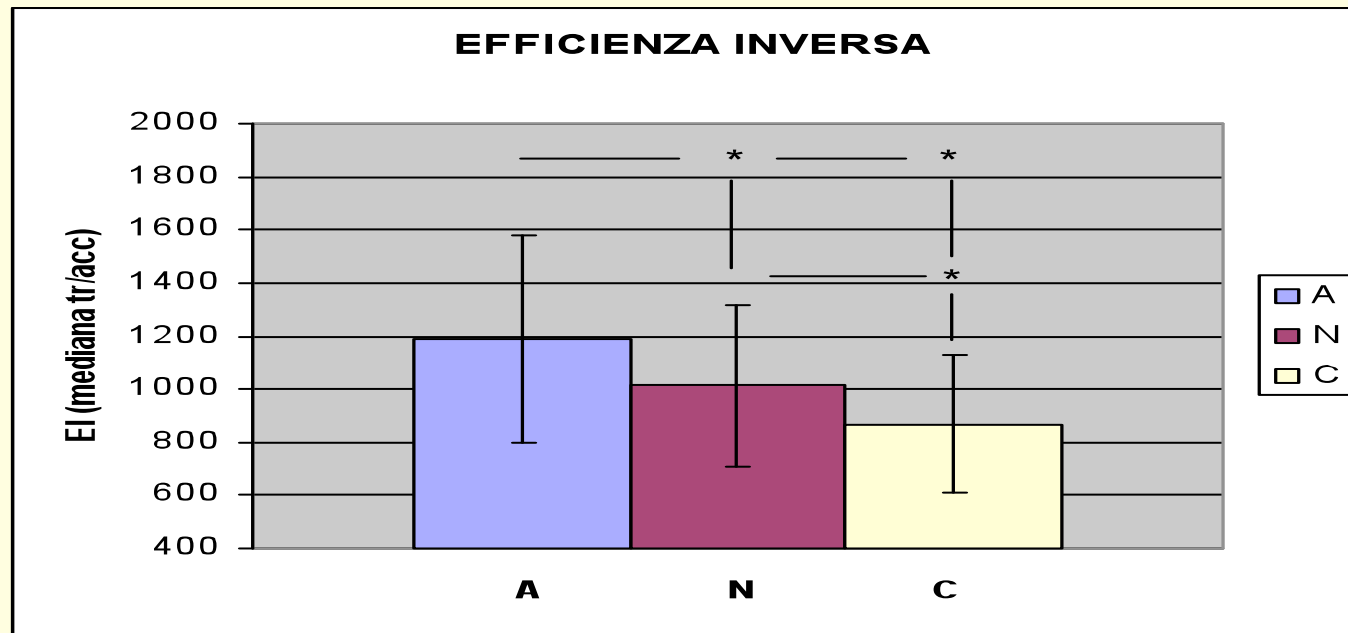
TR



EFFICIENZA INVERSA



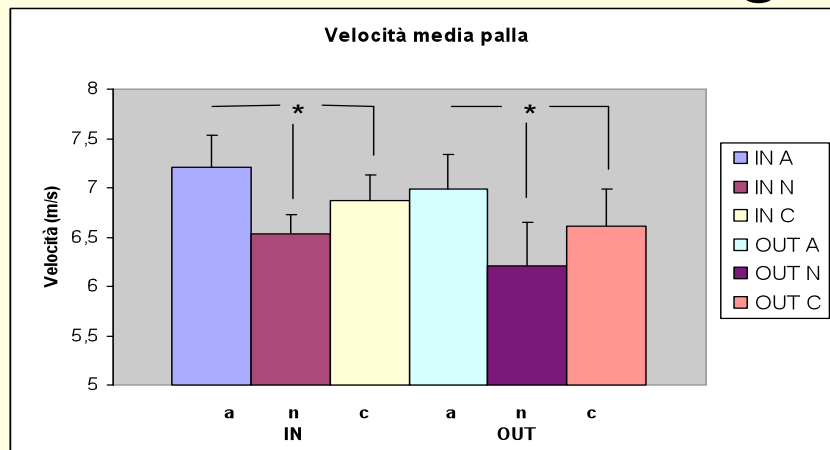
EI



- ciascun angolo è risultato significativamente diverso dagli altri due
- Migliore prestazione EI nell'ordine:
 - angolo chiuso
 - angolo normale
 - angolo aperto

Che cosa hanno osservato della cinematica del tiro?

Velocità e angolo medio della palla

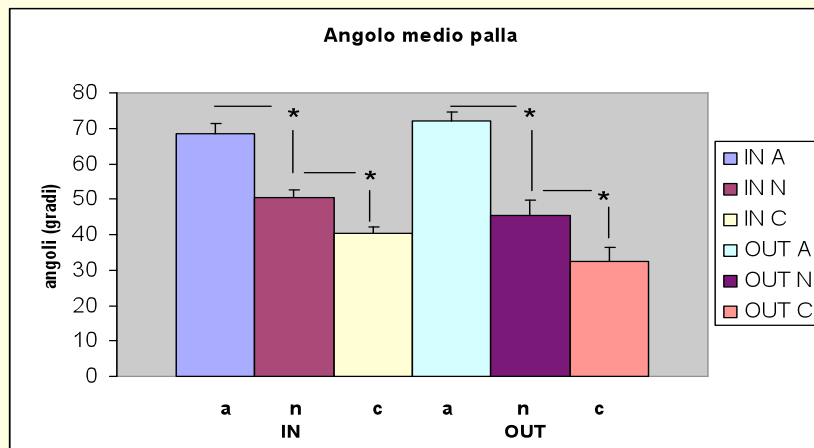


- Velocità :

A: 7,1 ms

C: 6,7 ms

N: 6,3 ms



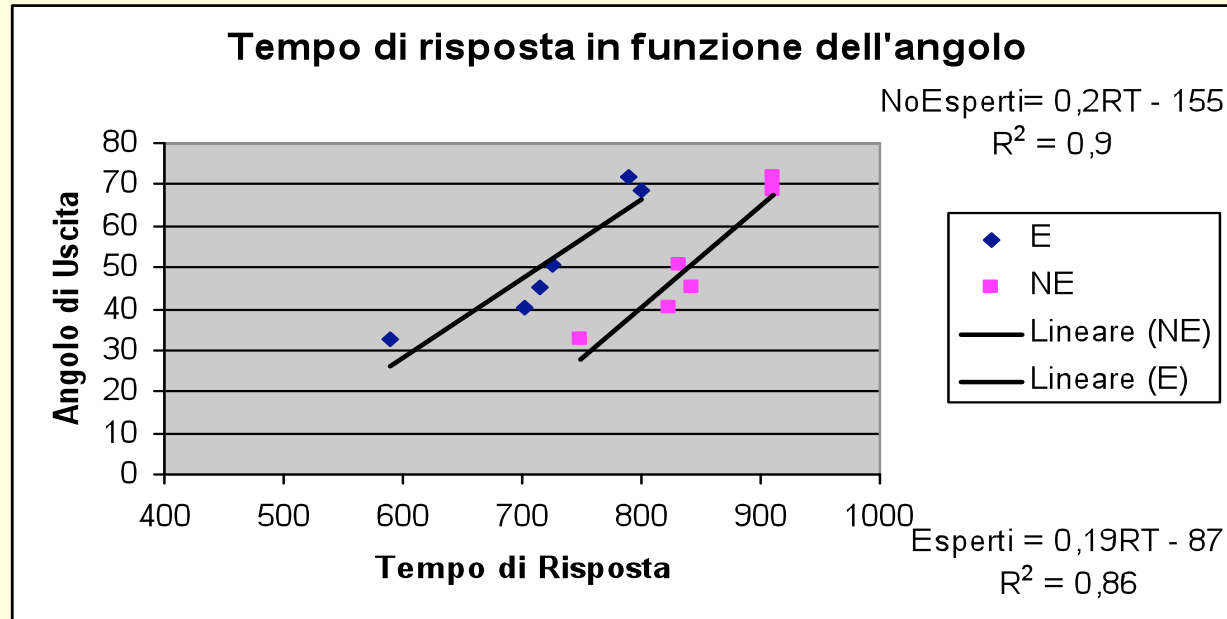
- Angoli :

A: $70,1^\circ \pm 3,4$

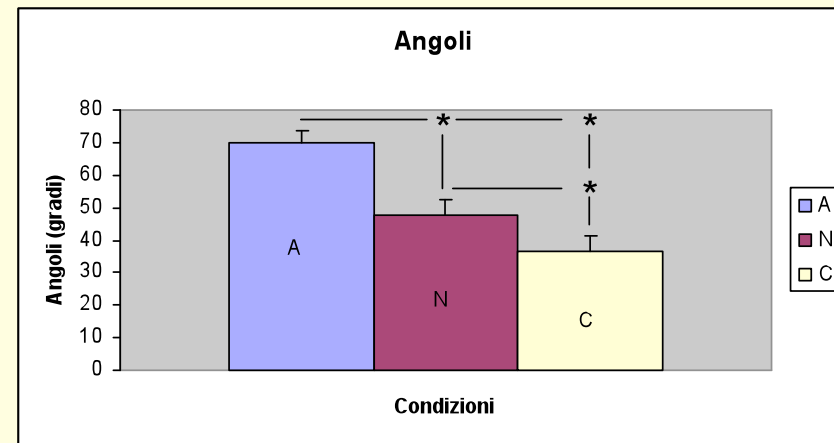
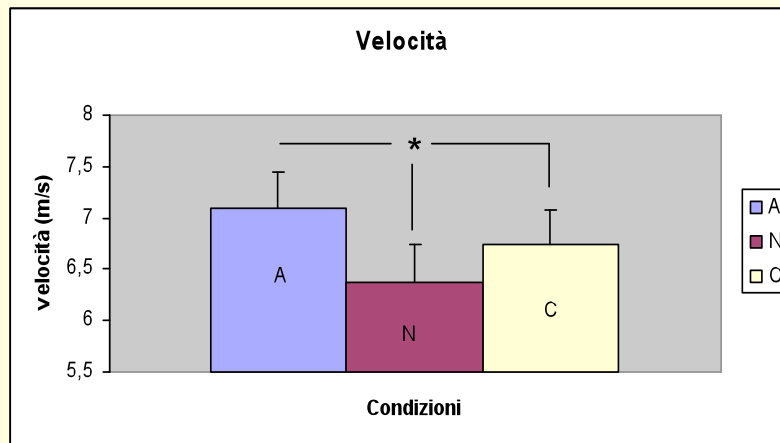
C: $36,3^\circ \pm 4,9$

N: $47,9^\circ \pm 4,3$

Angolo di Uscita



Velocità e angolo medio della palla



- Sia le velocità confrontate fra loro che gli angoli si sono dimostrati significativamente diversi
- per gli angoli $F(2,47)=256$; $p < 0.000$
- per le velocità $F(2,47)=46.6$; $p < 0.000$.