

IL RUOLO DELLE CAPACITÀ COORDINATIVE NELLA VALUTAZIONE DELL'ESPRESSIONE ESPLOSIVA DELLA FORZA

THE ROLE OF COORDINATIVE ABILITIES IN THE EVALUATION OF THE EXPLOSIVE EXPRESSION OF STRENGTH

SEZIONE TRAINING AND TESTING.

MOISE' P.^{1,2}, TREVISSON P.¹, BOCCIA G.^{1,2}

¹ CATTEDRA DI SPORT INDIVIDUALI (ATELETICA LEGGERA) SCUOLA UNIVERSITARIA
INTERFACOLTÀ IN SCIENZE MOTORIE DI TORINO

² COMITATO REGIONALE F.I.D.A.L. PIEMONTE

ABSTRACT: Obiettivo del lavoro è studiare come le capacità coordinative influenzino la valutazione dell'espressione esplosiva della forza. Sono stati utilizzati due test analitici di valutazione dell'espressione esplosiva della forza (il CMJ ed il lancio della palla medica a due mani dal petto, da seduto) ed un test globale (il lancio in policoncorrenza frontale a due mani dal petto). I test sono stati somministrati a due campioni di 50 soggetti: un campione definito "sportivo" ed un campione definito "non sportivo". Nel campione dei non sportivi non c'è significativa correlazione (Spearman $r=n.s.$) tra le prestazioni ottenute nei test *analitici*, il CMJ e il lancio da seduto, in relazione al lancio in policoncorrenza. Nel campione degli sportivi, invece, la correlazione tra le prestazioni nei test analitici e il test globale è significativa (Spearman $r=0,7$ per $p<0,0001$). Mentre il test di Bosco ed il lancio da seduto sono di semplice esecuzione, il lancio in policoncorrenza è più complesso. Verosimilmente la prestazione ottenuta, nel lancio in policoncorrenza, è stata influenzata maggiormente dall'*efficacia del gesto*, e quindi dalle capacità coordinative, piuttosto che dalla capacità di forza esplosiva dei soggetti.

■ INTRODUZIONE

La prestazione di gara è il risultato di diversi fattori che possono essere analizzati analiticamente, in condizioni standardizzate, tramite batterie di test. Se la prestazione di gara offre una valutazione sintetica e globale dell'atleta, un test ne può offrire una

ABSTRACT: The purpose of the work is to study how the coordinative abilities influence the evaluation of the explosive expression of the strength. Two analytical tests of evaluation of the explosive expression of strength have been used (the CMJ and the hurling of the medical ball using two hands from the chest in a sitting position) and a global test (the flinging frontally polyconverging two hands from the chest). The tests have been given in samples of two to 50 individuals: a sample defined as "sporting" and a sample defined as "non sporting". In the "non sporting" sample there is no significant correlation (Spearman $r = n.s.$) between the performances obtained in the analytical tests, the CMJ and the hurling in the sitting position, compared to the polyconverging fling.

Regarding the "sporting" sample instead, the correlation between the performances in the analytical tests and the global test is significant (Spearman $r = 0,7 - p < 0,0001$).

While the test of Bosco and the hurling in the sitting position are simple performances, the polyconverging fling is more complex. Likely, the performance obtained regarding the polyconverging fling has been greatly influenced by the effectiveness of the gesture and so, by the coordinative ability rather than by the ability of the explosive strength of the individuals.

analitica e particolare. La valutazione può avere come obiettivo la diagnosi dell'atleta, l'individuazione dei carichi allenanti, la verifica dell'efficacia dei cicli di allenamento, il controllo dello stato di forma durante la stagione.

Qualunque sia lo scopo, la valutazione deve atte-

nersi, tra gli altri, al presupposto di *validità*. Ovvero, si deve determinare con precisione ciò che viene misurato. Lo studio della validità permette di verificare se il test adempie alle sue funzioni senza essere influenzato da altri fattori, cosiddetti di disturbo (Merni 2005).

Tra questi fattori la tecnica di esecuzione del test può sicuramente essere considerata come un fattore di disturbo. Se la tecnica esecutiva risulta complessa, e ripetere più volte il test permette di padroneggiarla sempre meglio, l'abilità del soggetto influisce notevolmente sulla prestazione (effetto apprendimento). Va da sé che i test di semplice esecuzione hanno maggiore attendibilità, ovvero sono meno influenzati dal comportamento variabile dei soggetti presi in esame.

Quando bisogna eseguire dei test "orizzontali", ovvero su una popolazione che potrà anche non ripeterli, il problema dell'elemento di disturbo, più che la tecnica riguarderà le capacità coordinative. Infatti se si proporrà ad una popolazione un test mai eseguito prima, il problema dell'abilità e delle stabilità tecnica non ci sarà. Se però il test, pur andando ad indagare una certa capacità, richiede, per essere eseguito al meglio, anche una buona coordinazione motoria, allora le capacità coordinative saranno un elemento di disturbo. È verosimile pensare infatti, che individui più coordinati, trovandosi di fronte ad un problema motorio sconosciuto, riescano a risolverlo più brillantemente di chi ne possiede in misura minore.

Scopo di questo lavoro è studiare l'influenza delle capacità coordinative nell'esecuzione dei test di valutazione funzionale, in particolare dell'espressione esplosiva della forza. Per fare ciò è necessario utilizzare un test atto a valutare l'espressione esplosiva della forza, sufficientemente complesso da richiedere, per la sua esecuzione, un buon grado di capacità coordinative. Si è scelto il **lancio in policoncorrenza frontale a 2 mani dal petto**. Questo è un test in forma *globale*, ovvero richiede il coinvolgimento degli arti inferiori, del tronco e degli arti superiori (Moisè 2005). Per testare l'espressione esplosiva della forza degli arti su-

periori ed inferiori si sono scelti due test *analitici*: rispettivamente il **lancio a 2 mani dal petto da seduto** ed il **Counter Movement Jump di Bosco**.

Si può pensare che la prestazione nei due test analitici dipenda quasi esclusivamente dalla forza rispettivamente degli arti superiori ed inferiori. L'aspetto coordinativo nell'esecuzione di questi test è infatti decisamente limitato.

Quando si eseguono valutazioni di atleti e squadre, dopo cicli di allenamento, in camp o raduni tecnici, il tempo riservato ai test è sempre necessariamente breve. Scegliere i mezzi giusti, per indagare sulle capacità desiderate, risulta quindi fondamentale. Per ciò che riguarda l'espressione esplosiva della forza non si ha il tempo, e forse l'interesse, di eseguire test sia analitici che globali. Nello scegliere l'una o l'altra forma di test, può essere utile conoscere in che rapporto stanno le stesse.

■ MATERIALE E METODI

Sono stati esaminati due campioni di soggetti, uno definito "SPORTIVI" ed uno definito "NON SPORTIVI". Fanno parte del gruppo "sportivi" n° 50 soggetti che hanno dichiarato di praticare basket o atletica leggera da almeno 3 anni, con almeno 3 sedute di allenamento a settimana, per un totale di almeno 5 ore di allenamento settimanali.

Del gruppo "non sportivi" fanno parte n° 55 soggetti che hanno dichiarato di non praticare abitualmente attività sportiva.

Nella Tabella 1 sono riassunte le caratteristiche dei 2 campioni.

Al gruppo "sportivi" appartengono individui suddivisi in due sottogruppi, con le stesse caratteristiche anagrafiche e di maturità sportiva:

- 11 praticano, a livello agonistico, ATLETICA LEGGERA
- 42 praticano, a livello agonistico, BASKET

► Descrizione dei test

Lancio della palla medica a due mani dal petto da seduto.

Tabella 1 - Caratteristiche del gruppo

	SPORTIVI	NON SPORTIVI
Età (media ± dev. St.)	15 ± 1	15 ± 1
n° di anni di allenamento (media ± dev. St.)	4,5 ± 1,5	nessuno
Durata media di una seduta di allenamento	90'	nessuno
n° di mesi di allenamento annuale	circa 10	nessuno
n° di sedute settimanali	da 3 a 4	nessuno

Capacità indagata: forza esplosiva arti superiori.

Materiale: palla medica di 3 kg, nastro centimetrato, sedia senza braccioli.

Descrizione: il soggetto seduto con il tronco appoggiato allo schienale, prende la palla medica con entrambe le mani, lancia verso avanti alto, il più lontano possibile, senza staccare le spalle dallo schienale. Il nastro centimetrato viene steso a terra con lo zero in corrispondenza della proiezione verticale delle spalle del soggetto.

Il soggetto effettua 3 prove a circa 15" di distanza, si considera il risultato migliore.

Salto con contromovimento: CMJ Bosco (da Buonaccorsi 2001)

Vedi Figura 1.

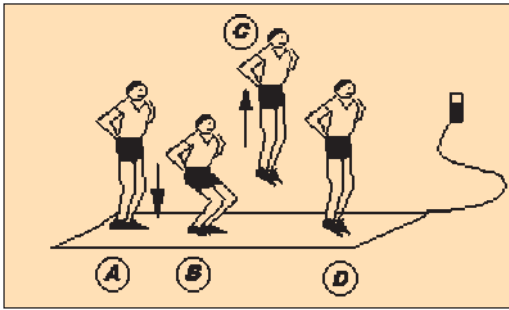


Figura 1: Salto con contromovimento: CMJ

Capacità indagata: forza reattiva arti inferiori.

Materiale: pedana a conduttanza, e relativo software.

Descrizione: il soggetto in posizione dalla posizione eretta con le mani ai fianchi (A) esegue un rapido contromovimento verso il basso (B) piegando le gambe fino a 90°, per poi eseguire un salto verticale di massima elevazione.

E' obbligatorio

- Tenere sempre le mani ai fianchi.
- Piegare gli arti inferiori fino 90° nel contromovimento.
- Tenere il busto verticale evitando l'aiuto dell'estensione dello stesso al momento della spinta.
- Avere gli arti inferiori ed i piedi in completa estensione al momento del ritorno sul tappeto
- Effettuare il salto verticalmente

E' vietato effettuare un saltello prima del contromovimento.

Il soggetto effettua 3 prove recuperando circa 15". Si considera il risultato migliore.

Lancio in policoncorrenza frontale a due mani dal petto.

Capacità indagata: forza esplosiva arti inferiori e superiori.

Materiale: palla medica di 3 kg, nastro centimetrato.

Descrizione: il soggetto si pone di fronte alla zona di lancio, con i piedi dietro una linea sulla quale viene posto lo zero del nastro centimetrato. Il soggetto, tenendo la palla con entrambe le mani al petto, effettua un rapido piegamento degli arti inferiori, per poi saltare e lanciare verso avanti alto. È consentito oltrepassare con i piedi la linea dopo il lancio, ma non prima.

Il soggetto effettua 3 prove recuperando circa 15". Si considera il risultato migliore.

► Protocollo

Di seguito è riportato il protocollo di riscaldamento (attivazione) e la successione temporale delle prove.

Tutti i soggetti esaminati hanno svolto i test in una palestra, di mattina, con pavimento rivestito di materiale sintetico. I test sono stati effettuati su gruppi di 6 persone, questo significa che ognuno dopo aver effettuato le 3 prove previste da un test, recuperava mentre le altre 5 persone effettuavano lo stesso, prima di svolgere il successivo.

- 6' di corsa lenta
- 2 x 20m passo saltellato con circonduzione sin-crona arti superiori
- 2 x 20m passo saltellato con flesso estensioni degli arti superiori per avanti, fuori e alto
- 2 x 20m skip con circonduzioni degli arti superiori alternati
- 5 x ½ squat con esecuzione controllata
- 2 x ½ squat jump ad intensità submassimale
- effettuazione test CMJ BOSCO
 - effettuare 3 prove con 15" di recupero tra le prove
 - 4' di recupero prima di effettuare il test successivo
- effettuazione test LANCIO PALLA DA SEDUTO
 - effettuare 3 prove con 15" di recupero tra le prove
 - 4' di recupero prima di effettuare il test successivo
- effettuazione test LANCIO IN POLICONCORRENZA FRONTALE
 - effettuare 3 prove con 15" di recupero tra le prove

Prima dell'inizio dell'attivazione è stato spiegato a tutti i soggetti l'importanza, per la riuscita del lavoro, di esprimersi al massimo delle loro potenzialità. Dopo ogni prova dei test, a ciascun ragazzo è stato proposto il feedback verbale della misura effettuata.

■ STATISTICA

I dati rilevati sono stati trattati con il **Test W di Shapiro-Wilk** per descrivere la distribuzione dei risultati nei vari test (distribuzione normale o non normale). La Tabella 2 descrive la distribuzione dei risultati ottenuti nei test.

È stato utilizzato il **Mann-Whitney U Test** per studiare se i gruppi "sportivi" e "non sportivi" fossero significativamente differenti nelle varie prove.

La Tabella 3 descrive le differenze tra i gruppi "sportivi" e "non sportivi" nei test.

La correlazione esistente tra test analitici e test globali è stata studiata con il test di **correlazione di Spearman** e la **regressione multipla**.

Prestazioni rilevate nel CMJ (Vedere Grafico 1)

SPORTIVI: (media ± dev.st.) 36,0 ± 6,7 cm

NON SPORTIVI: (media ± dev.st.) 33,4 ± 5,4 cm

Prestazioni rilevate nel lancio da seduto (Vedere Grafico 2)

SPORTIVI: (media ± dev.st.) 4,8 ± 0,7 cm

NON SPORTIVI: (media ± dev.st.) 4,5 ± 0,6 cm

Prestazioni rilevate nel lancio in policoncorrenza frontale (Vedere Grafico 3)

SPORTIVI: (media ± dev.st.) 8,7 ± 1,5 m

NON SPORTIVI: (media ± dev.st.) 7,2 ± 1,2 m

Da quanto riportato si possono rilevare alcune evidenze:

- Nel *CMJ* gli **SPORTIVI** hanno ottenuto in media 2,6 cm in più dei **NON SPORTIVI** (+ **8%**).
- Nel *Lancio da seduto* gli **SPORTIVI** hanno ottenuto in media 0,3 m in più dei **NON SPORTIVI** (+ **6%**)
- Nel *lancio in policoncorrenza* gli **SPORTIVI** hanno ottenuto in media 1,5 m in più dei **NON SPORTIVI** (+ **21%**).

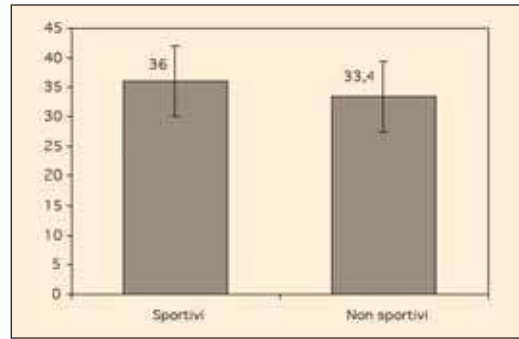


Grafico 1: Prestazioni ottenute nel CMJ

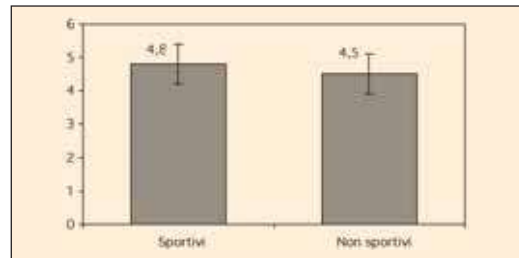


Grafico 2: Prestazioni ottenute nel Lancio da Seduto

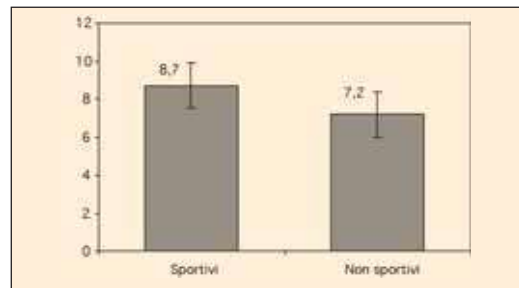


Grafico 3: Prestazioni ottenute nel Lancio in Policoncorrenza

Tabella 2 Test W di Shapiro - Wilk

Test effettuato	Distribuzione	
	SPORTIVI	NON SPORTIVI
CMJ	non normale	non normale
Lancio da seduto	normale	normale
Lancio in policoncorrenza	non normale	normale

Tabella 3 - Mann-Whitney U Test

Test effettuato	Significatività statistica
CMJ	p<0,005
Lancio da seduto	n.s.
Lancio in policoncorrenza	p<0,0001

► Correlazioni tra test [grafici 4, 5, 6, 7]

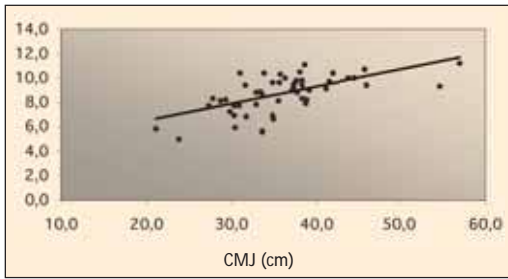


Grafico 4: Correlazione tra CMJ e lancio in policoncorrenza

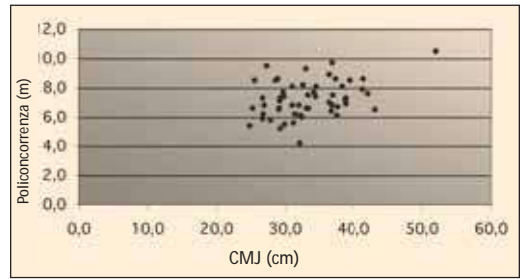


Grafico 6: Correlazione tra CMJ e lancio in policoncorrenza - NON SPORTIVI

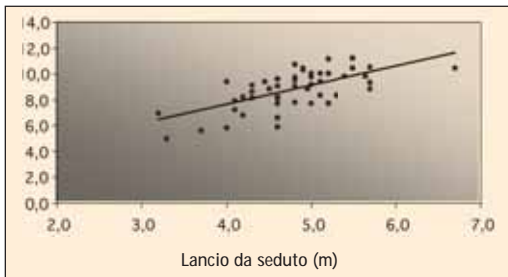


Grafico 5: Correlazioni tra lancio da seduto e lancio in policoncorrenza - SPORTIVI

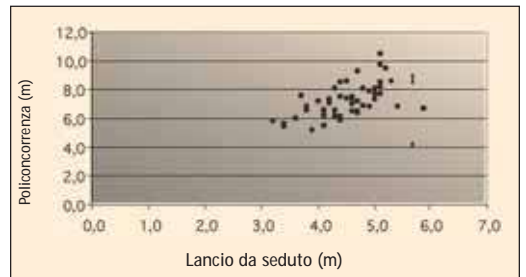


Grafico 7: Correlazione tra lancio da seduto e lancio in policoncorrenza - NON SPORTIVI

La Tabella 4 riporta le correlazioni rilevate nel gruppo SPORTIVI

Nel gruppo Sportivi Per quanto riguarda la regressione multipla **c'è correlazione multipla tra le due variabili indipendenti (i test analitici) e la variabile dipendente (il test globale)** per $p < 0,001$:

- CMJ: beta = 0,5
- Lancio da seduto: beta = 0,5

La Tabella 5 riporta le correlazioni rilevate nel gruppo NON SPORTIVI

Nel gruppo Non Sportivi per quanto riguarda la re-

gressione multipla **non c'è correlazione multipla tra le due variabili indipendenti (i test analitici) e la variabile dipendente (il test globale)**.

■ DISCUSSIONE

Analizzando i dati emersi è ragionevole pensare che la prestazione ottenuta nel lancio in policoncorrenza dipenda sia dalle variabili costituite dalla forza degli arti inferiori e superiori, sia dalla capacità coordinativa del soggetto. Infatti, assumendo questa affermazione per vera, ci si può spiegare come negli sportivi ci sia correlazione tra i test analitici e quello globale, mentre ciò non accada con i "non sportivi".

Tabella 4 Correlazioni nel gruppo degli SPORTIVI

Test effettuati	Correlazione	p
CMJ - Lancio in policoncorrenza	$r = 0,7$	$p < 0,0001$
Lancio da seduto - Lancio in policoncorrenza	$r = 0,7$	$p < 0,0001$

Tab 5 Correlazioni nel gruppo dei NON SPORTIVI

Test effettuati	correlazione	p
CMJ - Lancio in policoncorrenza	n.s.	n.s.
Lancio da seduto - Lancio in policoncorrenza	n.s.	n.s.

La totalità dei soggetti testati si è trovata di fronte ad un problema motorio complesso, quello del lancio in policoncorrenza, che non aveva mai incontrato prima. Le uniche indicazioni utilizzabili per risolverlo sono state quelle verbali e visive, standardizzate per entrambi i gruppi, fornite dal somministratore del test. Coloro i quali sono più forniti delle capacità coordinative, generali e speciali, sono riusciti presumibilmente ad esprimere la loro forza (o meglio, potenza) in un gesto tecnicamente valido e funzionale. Per contro, gli individui con scarse capacità coordinative, non sono probabilmente riusciti ad elaborare in maniera funzionale le indicazioni verbali e visive fornite loro dall'esaminatore. I casi in cui questi siano riusciti ad esprimere un gesto valido, potrebbero certamente essere frutto del caso, più che di una reale competenza motoria. Ecco quindi spiegato il fatto che nei soggetti "non sportivi", i meno dotati di capacità coordinative, non ci sia correlazione tra i test analitici e quello globale. Ciò è dovuto al fatto che la prestazione in questo lancio, sia fortemente influenzata dalla variabile costituita dalla capacità coordinativa dei soggetti.

Nel gruppo degli "sportivi" la variabile della capacità coordinativa sembra influenzare di meno il risultato nel lancio in policoncorrenza. Ciò significa che aumentando la competenza motoria dei soggetti,

aumenta la probabilità di esprimere un gesto tecnicamente efficace. Quindi aumentando le capacità coordinative, la prestazione nel test globale tende a variare in accordo con le prestazioni dei test analitici. Con questo si spiega la buona correlazione tra i test riscontrata in questo gruppo.

Dal punto di vista quantitativo, analizzando le medie delle prestazioni ottenute nei test, si notano aspetti interessanti. Si consideri il fatto che in media il gruppo degli "sportivi" abbia ottenuto nel CMJ prestazioni migliori del 8%, e nel lancio da seduto del 6%. Queste percentuali, ragionevoli se si pensa che individui allenati esprimano maggiori capacità cosiddette condizionali, non giustificano una media nel lancio in policoncorrenza maggiore del 21%. O meglio, non la giustificherebbero se si pensasse che quest'ultimo test valutasse solo gli aspetti condizionali dell'individuo. Ma assumendo che valuti anche le capacità coordinative, si può immaginare che queste ne influenzino la prestazione, limitandola fortemente se carenti.

Se le conclusioni a cui si è giunti in questa ricerca sono valide, ci possono essere alcune implicazioni a riguardo. Nel momento in cui si somministra una batteria di test per valutare l'espressione esplosiva della forza, nell'utilizzare una prova come il lancio in policoncorrenza frontale a due mani dal petto, bisogna tenere presente che la prestazione rilevabile sarà fortemente influenzata dalle capacità coordinative del soggetto. Se si vorrà quindi avere un'idea, con un solo colpo d'occhio, della motricità globale di un individuo, il test globale del lancio in policoncorrenza potrebbe essere uno strumento utile. Mentre non lo sarebbe se si volesse valutare la sola capacità di espressione esplosiva della forza degli arti, in quanto questo test, soprattutto se eseguito da soggetti non molto destri, potrebbe dare risultati non attendibili proprio a causa degli aspetti coordinativi implicati.



Bibliografia

1. Buonaccorsi A. *Manuale di standardizzazione dei test*. CO-NI 2001
2. Merni F. *Le diverse forme di valutazione applicate all'atletica leggera*. In: AA.VV. *Le basi scientifiche dell'allenamento in atletica leggera*, 2005, p 187-200
3. Moisè P. *Preatletismo specifico: i lanci*. In A.A.V.V. *Corso di pre-atletismo generale e specifico*. EDISU, Torino 2005