

# Modelli motori dei lanci in età prescolare

Franco Merni

Monia Baravelli

Insegnamenti di Anatomia applicata all'Educazione Fisica e Biomeccanica, ISEF Bologna

## Introduzione

Nella valutazione dello sviluppo motorio dei bambini si misurano comunemente i risultati cronometrici o metrici nelle attività motorie di base come correre, saltare o lanciare. Raramente si prende in considerazione il processo motorio che ha determinato il risultato. Eppure quanto più si scende con l'età dei soggetti esaminati, tanto più la prestazione dipende dalle capacità coordinative in senso lato e dalle abilità richieste nel gesto, mentre è correlata in minor grado con le capacità condizionali come forza e rapidità.

In età prescolare, più che verificare quanto un bambino corra veloce, quanto salti in alto o quanto lanci lontano, sarà opportuno osservare quanto adeguatamente riesca ad esprimersi nel gesto. Ancora meglio e più semplicemente si potrà verificare quale sia lo stadio di sviluppo motorio evidenziato, in modo da poter individuare le sue difficoltà, comprendere i suoi schemi motori, per modificarli poi con una logica che non ricerchi subito il meglio o la prestazione di un atleta maturo, ma tenga conto degli stadi motori acquisiti e di quelli raggiungibili onde portarlo ad un'evoluzione del gesto attraverso un iter naturale. Tenendo conto delle sue potenzialità, dei presupposti acquisiti, e dei possibili sviluppi dello schema motorio in esame, si porterà alla scoperta di gesti più coordinati e complessi tali da migliorare le abilità specifiche ed anche, in senso più ampio, le capacità coordinative.

L'insegnante che desideri operare in questo modo

non dovrà riferirsi ad un unico modello motorio di base oppure come è definito da altri autori "modello specializzato, maturo o adulto" (Halverson 1958, Singer 1961) e "modello completo" (Leme 1973); ma dovrà tenere presenti le fasi di sviluppo, cioè i modelli motori ragionevolmente distinti che si osservano nel corso dello sviluppo di una particolare abilità motoria. Prendendo in considerazione le "tendenze dello sviluppo", che Wickstrom (1970) definisce come i cambiamenti graduali che avvengono in connessione con lo sviluppo di un'abilità motoria, didatticamente si potrà agire meglio sulle modificazioni di una parte o dell'intero modello motorio. Si potranno scegliere le strategie didattiche più opportune, le attività più consone al livello di apprendimento raggiunto, i suggerimenti più importanti nel contesto dello stadio di sviluppo.

Per tali motivi gli studi riguardanti la "cinesiologia dello sviluppo", come proposto da Robertson (1972), sono quelli più indicati per chi intenda operare nel campo motorio in età scolare e prescolare. Per alcuni autori lo sviluppo motorio dura tutta la vita ma è durante l'infanzia che avvengono le modificazioni più marcate facilmente evidenziabili con un'analisi di tipo qualitativo.

La classificazione delle fasi dello sviluppo è tema interessante anche per il tecnico di atleti evoluti, egli potrà arricchire il proprio repertorio di schemi tecnici anche con quelli meno comprensibili, conosciuti e spesso scorretti dal punto di vista biomeccanico o coordinativo dei principianti. Risulta spesso interessante avere una casistica delle

possibilità di errore di un gesto per migliorare le proprie conoscenze tecniche e quindi fornire agli allievi dei precisi feedback nelle varie fasi dell'apprendimento di un gesto motorio come un lancio.

Lo studio dei modelli motori dei principianti offre un'ampia gamma di manifestazioni motorie, con una variabilità che raramente si trova con soggetti evoluti, ciò può divenire una valida motivazione ed utile ausilio per affinare l'occhio di chi ancora non è del tutto esperto nell'analisi del gesto a distinguere sequenze e combinazioni del movimento.

La precisa identificazione delle varie fasi dell'esecuzione di un movimento (ad esempio nei lanci sopra spalla a 1 o 2 mani) permette di costruire griglie di riferimento per lo studio o la valutazione dei soggetti principianti o evoluti, anche con metodi qualitativi come la semplice osservazione.

La macchina da presa o il videoregistratore sono le scelte migliori per studiare osservando il comportamento motorio dei bambini nel loro ambiente senza interferire nelle loro scelte. Ambienti sconosciuti come i laboratori o ancora peggio, strumenti che possono condizionare pesantemente il gesto come gli elettrodi per l'elettromiografia, i marker o rilevatori di forza applicati al corpo non permettono ai soggetti di muoversi liberamente e naturalmente, addirittura possono condizionare negativamente il gesto motorio. Filmando da distanze anche di 70 metri, con uno zoom, i soggetti in esame in ambienti conosciuti, possibilmente all'aperto, come nel giardino della scuola, ci si troverà nella migliore situazione per condizionare il meno possibile i soggetti che verranno guidati dalle loro insegnate nell'esecuzione dei compiti motori.

Lo scopo di questo lavoro è quello di studiare il comportamento motorio di soggetti in età prescolare lasciati liberi di scegliere il tipo di lancio con palle diverse per dimensioni e peso, in modo da evidenziare le modificazioni degli schemi motori in funzione degli attrezzi utilizzati.

Con questo studio si tenterà inoltre di mettere a punto un sistema di rilevamento qualitativo che permetta, per il tramite di riprese cinematografiche o video, di osservare già in età prescolare le caratteristiche fondamentali dei lanci. Sarà in tale modo possibile la progettazione di una griglia di osservazione della coordinazione motoria utilizzabile anche con soggetti di età maggiore e perciò con schemi motori più evoluti.

## Metodi e soggetti

### RIPRESA CINEMATOGRAFICA

Le riprese sono state effettuate con una cinepresa Beaulieu Super 8 con una velocità di ripresa di 72 fotogrammi/sec. nel giardino di una scuola materna a Bologna.

Per ridurre al minimo gli errori di parallasse, e non condizionare con la vicinanza della cinepresa i soggetti in esame, è stato utilizzato uno zoom di 70 mm. ed una distanza di ripresa di 29 metri. L'asse ottico dell'obiettivo era perpendicolare al piano del movimento principale.

Il rilevamento dei dati è stato effettuato con un proiettore Lafayette che permette di rallentare la sequenza delle immagini fino al fermo del fotogramma. In questo modo, oltre a studiare meglio ogni singolo gesto, è stato possibile individuare con notevole precisione l'inizio del movimento di lancio, le varie fasi dei diversi movimenti segmentari ed il momento del rilascio della palla.

I soggetti in esame venivano invitati a raccogliere una serie di palle disposte in riga a terra ed effettuare un bel lancio con un'esecuzione a piacere con ogni tipo di palla. Ogni soggetto non vedeva gli altri lanciare e quindi sceglieva il modo di lanciare senza condizionamenti degli altri.

Le palle erano diverse come dimensione e come peso (le sigle tra parentesi corrispondono a quelle della tabella 2) ed il soggetto le prendeva nel seguente ordine:

N.SOG.	SESSO	ANNI	MESI	ETA' IN MESI	STATURA	PESO
1	1	5	9	69	111	16
2	1	5	6	66	121	24
3	1	5	6	66	115	22
4	2	5	9	69	109	18
5	1	6	0	72	120	20
6	2	6	3	75	120	20
7	2	2	3	27	100	12
8	1	2	7	31	99	15
MEDIA	1,4	4,5	5,4	59,4	111,9	18,4
MINIMO	1	2	0	27	99	12
MASSIMO	2	6	9	75	121	24
DEV.STAND.	0,48	1,50	2,96	17,78	8,22	3,67

Tabella 1 – Analisi descrittiva dei soggetti

- 1 - Pallina di gomma piuma di colore rosso della grandezza di quelle da tennis (LEG.ROSS.).
- 2 - Pallina da tennis regolamentare (TENNIS).
- 3 - Pallina da tennis con dentro dei piombini per un peso di 250 g. (PICPES1).
- 4 - Pallina da tennis con dentro dei piombini per un peso di 400 g. (PICPES2).
- 5 - Palla di dimensioni pari a quella da pallamano piccola (MEDIA).
- 6 - Palla di gomma piuma di dimensioni pari a quella di pallavolo (G.PIUMA).
- 7 - Pallone da calcio di plastica dura (CALCIO).
- 8 - Pallone da basket regolamentare (BASKET).

Alcune volte il lancio è stato ripetuto due volte. I dati quantitativi rilevati sono:  
La lunghezza del lancio misurata con una cordella metrica in centimetri.

La durata del movimento del lancio in centesimi di secondo è stata calcolata partendo dal fotogramma nel quale un segmento corporeo iniziava l'azione di lancio dopo la fase preparatoria, fino al momento del rilascio della palla.

I tempi sono stati ricavati da un cronometro analogico che era filmato durante il lancio di fianco al soggetto. Il quadrante del cronometro di cm. 80 x 80 diviso in cento parti, permette la stima dei centesimi di secondo dato che la lancetta, mossa da un motore elettrico, percorre un giro al secondo.

## SOGGETTI

Nella tabella 1 sono raccolte alcune caratteristiche anagrafiche ed antropometriche dei soggetti esaminati. I 3 maschi e le 5 femmine avevano un'età oscillante dai 27 mesi ai 75 mesi (tra i 2 e i 6 anni). La statura in media di 112 cm. andava dai 99 ai 121 cm., mentre il peso in media di 18 Kg. Con valori compresi tra i 12 Kg. e i 24 Kg.

## Risultati

I dati di 60 lanci effettuati dagli 8 soggetti con le 8 palle di tipo diverso sono stati raccolti in una tabella (tabella 2). Ogni colonna della tabella rappresenta una variabile analizzata. Dalla tabella sono stati ricavati dei grafici a colonne in modo da evidenziare e sintetizzare meglio i risultati di ogni variabile.

Nelle prime colonne della tabella si possono osservare: il soggetto esaminato, il tipo di palla utilizzato per il lancio. Di seguito si possono trovare i dati quantitativi rilevati cioè: lunghezza del lancio e durata del lancio. I lanci sono stati di una lunghezza variante tra gli 80 cm. e i 630 cm con un valore medio di 3 metri ed una variabilità piuttosto ampia (Deviazione Standard 142 cm pari ad un coefficiente di variabilità del 47,5%).

NUM. SOGG.	TIPO PALLA	MISURA LANCIO CM.	DURATA MOVIMENTO CENT. SEC.	TIPO DI LANCIO	PREFERENZA LATERALE ARTI		ATTEGGIAMENTO ALTRO ARTO SUPERIORE	MOVIMENTI DEL TRONCO	APERTURA ARTO DI LANCIO	POSIZIONE BRACCIO AL RILASCIO	SUCCESIONI MOVIMENTI		
					INFERIORE	SUPERIORE					TRONCO	SPALLA	GOMITO
1	LEG. ROSS.		15	SS	2	1	FERMO AL FIANCO	FLESSIONE	1	ALTO	0	1	2
1	TENNIS1		22	IMP	2	1	LUNGO IN FUORI		2	AVANTI	0	1	1
1	TENNIS2	260	25	SS	0	1	FERMO AL FIANCO	LEG. TORS	2	AVANTI-ALTO	1	2	2
1	PICPES1	160	40	SS	0	1	FERMO AL FIANCO	LEG. TORS	2	AVANTI-ALTO	1	2	3
1	PICPES2	120	23	SS	1	1	FERMO AL FIANCO		2	AVANTI-ALTO	0	1	2
1	MEDIA	250	13	SS	2	1	FERMO AL FIANCO	LEGG. FLEX	2	AVANTI-ALTO	1	1	1
1	G.PIUMA	240	12	SS	0	1	FERMO AL FIANCO		2	ALTO	0	1	1
1	CALCIO	250	19	2MSC	2	0			1	AVANTI-ALTO	0	1	1
1	BASKET	150	22	2MSC	2	0			2	AVANTI-ALTO	0	0	1
2	LEG. ROSS.	450	14	SS	0	1	LUNGO IN BASSO	FLESSIONE	2	ALTO	2	1	2
2	TENNIS	590	25	SS	1	1	FLESSO	FLESSIONE	2	ALTO	1	1	1
2	PICPES1	270	28	SS	1	1	LUNGO IN BASSO	FLESSIONE	2	ALTO	1	1	1
2	PICPES2	260	29	SS	1	1	FLESSO	FLESSIONE	2	ALTO	1	1	1
2	MEDIA	540	16	SS	1	1	FLESSO	FLESSIONE	2	ALTO	1	1	1
2	G.PIUMA	380	23	SS	1	1	FLESSO	FLESSIONE	2	ALTO	1	1	1
2	CALCIO	290	24	2MSC	1	0			2	ALTO	1	2	1
2	BASKET	190	24	2MSC	0	0			2	ALTO	1	1	1
3	LEG. ROSS.	630		SS									
3	TENNIS	470	11	SS	0	1	FLESSO	FLESSIONE	2	ALTO	1	1	1
3	PICPES1	250	14	SS	0	1	FLESSO	FLESSIONE	2	ALTO	1	1	1
3	PICPES2	190	22	SS	0	1	FLESSO	FLESSIONE	2	ALTO	1	1	1
3	MEDIA	450	20	SS	0	1	FLESSO	FLESSIONE	2	ALTO	2	1	3
3	G.PIUMA	350	13	2MSC	0	0			1	ALTO	1	1	1
3	CALCIO	290	14	2MSC	0	0			2	ALTO	1	1	1
3	BASKET	240	17	2MSC	0	0			2	ALTO	1	1	1
4	LEG. ROSS.	320	18	ISOTTOS	0	1	LUNGO IN BASSO		2	AVANTI-BASSO	0	1	0
4	TENNIS	560	20	ISOTTOS	0	1	LUNGO IN BASSO		2	AVANTI-BASSO	0	1	0
4	PICPES1	250	20	SS	0	1	FLESSO	FLESSIONE	2	ALTO	1	1	1
4	PICPES2	175	20	SS	0	1	FLESSO	FLESSIONE	2	ALTO	1	1	1
4	MEDIA	420	16	SS	1	1	FLESSO	FLEX. INCLIN.	2	ALTO	1	1	1
4	G.PIUMA	330	16	2MSC	0	0			2	ALTO	0	2	1
4	CALCIO1	250	18	2MSC	0	0			2	AVANTI-ALTO	0	2	1
4	CALCIO2		18	2MSC	0	0			2	AVANTI-ALTO	0	2	1
4	BASKET	190	28	2MSC	0	0			2	AVANTI-ALTO	3	2	1
5	LEG. ROSS.	510	15	SS	0	1	FLESSO	INCLINATO	2	ALTO	3	1	2
5	TENNIS	520	10	SS	0	1	FLESSO	INCLINATO	2	ALTO	3	1	2
5	PICPES1	230	38	SS	0	1	FLESSO	FLEX. INCLIN.	2	ALTO	2	1	2
5	PICPES2	180	36	SS	0	1	LUNGO IN BASSO	FLESSIONE	2	ALTO	2	1	3
5	MEDIA	440	20	SS	0	1	LUNGO IN BASSO	FLESSIONE	2	ALTO	3	1	2
5	G.PIUMA	510	15	2MSC	0	0			2	DIETRO	1	0	1
5	CALCIO	285	21	2MSC	1	0			2	ALTO	2	2	1
5	BASKET	230	21	2MSC	0	0			2	ALTO	1	1	1
6	LEG. ROSS.	430	21	SS	0	1	FLESSO	TORSIONE	2	ALTO	1	2	3
6	TENNIS	480	19	SS	0	1	FLESSO	TORSIONE	2	AVANTI-ALTO	1	2	3
6	PICPES1	255	16	SS	1	1	FLESSO	TORSIONE	2	AVANTI-ALTO	1	2	3
6	PICPES2	290	13	SS	1	1	FLESSO	TORSIONE	2	ALTO	1	2	3
6	MEDIA	520	14	SS	1	1	LUNGO IN BASSO	TORSIONE	2	AVANTI-ALTO	1	2	3
6	G.PIUMA	460	14	SS	1	1	LUNGO IN BASSO	TORSIONE	2	AVANTI-ALTO	1	2	3
6	CALCIO	245	16	2MSC	1	1			2	AVANTI-ALTO	0	1	2
6	BASKET	300	13	2MSC	1	1			2	AVANTI-ALTO	0	1	2
7	LEG. ROSS.	210	12	SS	0	1	LUNGO IN BASSO		2	AVANTI-ALTO	0	1	2
7	PICPES1	100	26	SS	0	1	FLESSO	FLESSIONE	2	AVANTI-ALTO	1	2	3
7	PICPES2	150	24	SS	0	1	FLESSO	FLEX. TORS.	2	AVANTI-ALTO	0	1	2
7	MEDIA	120	26	SS	0	1	FLESSO		2	AVANTI-ALTO	0	1	2
7	CALCIO	108	16	2MSC	0	0			2	AVANTI-ALTO	0	1	0
7	BASKET	80	13	2MSC	0	0			2	AVANTI-ALTO	0	1	0
8	TENNIS	210		SS									
8	PICPES	155	20	SS	0	2	FLESSO	FLESSIONE	2	ALTO	1	2	3
8	MEDIA	165	24	2MSC	0	0			2	AVANTI-ALTO	2	1	1
8	G.PIUMA	100	20	2MSC	0	0			2	ALTO	0	2	1

MEDIA	299	20
DEVIAZIONEST.	142	6,4
MINIMO	80	10
MASSIMO	630	40
COEF. VARIABILITA'	47,5	32,5

LEGGENDA TIPO DI LANCIO	
SS = SOPRA SPALLA	
2MSC = DUE MANI SOPRA CAPO	
IMP = UNA MANO PETTO	
ISOTTOS = UNA MANO SOTTOSPAZZA	

LEGGENDA PREFERENZA LATERALE ARTI	
1 = DESTRO	
2 = SINISTRO	
0 = NON EVIDENZIATO	

LEGGENDA APERTURA ARTI DI LANCIO AL RILASCIO	
1 = ANGOLI ARTICOLARI COMPLETAMENTE APERTI	
2 = ANGOLI NON COMPLETAMENTE APERTI	

Tabella 2 – Dati di 60 lanci effettuati dagli 8 soggetti con le 8 palle di tipo diverso

I dati temporali relativi alla durata del movimento di lancio risultano più omogenei oscillando dai 10 ai 40 centesimi di secondo, con una media di 20 centesimi di secondo ed una Deviazione Standard di 6,4 centesimi di secondo e un coefficiente di variabilità del 32,5%.

Perciò le misure spaziali sono risultate più va-

riabili che quelle temporali, tali differenze potranno essere spiegate meglio da un'analisi quantitativa che prenda in considerazione anche gli angoli di movimento, le velocità orizzontali e verticali, e le posizioni di rilascio della palla come si potrà vedere in un altro studio di tipo quantitativo.

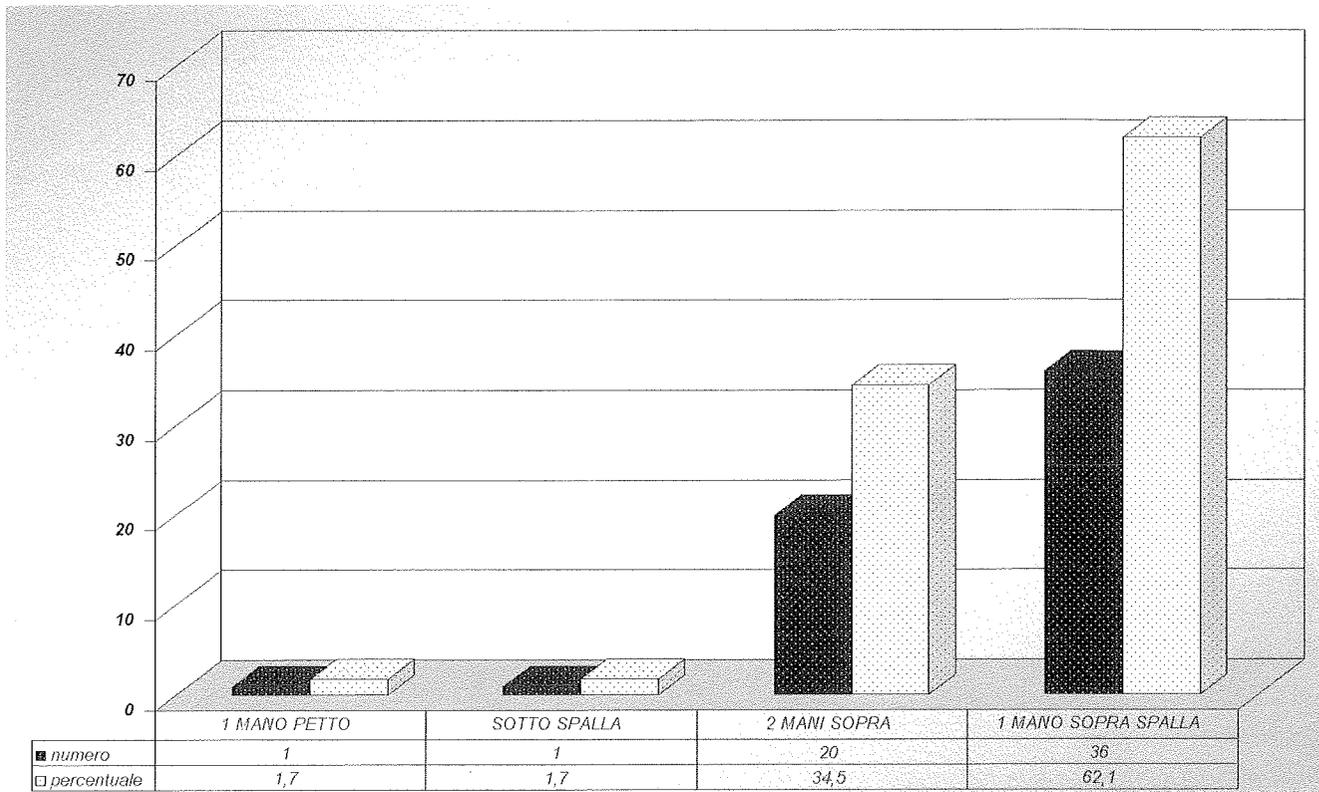


Figura 1 – Frequenza tipi di lanci

#### TIPOLOGIA DEL LANCIO

Secondo diversi autori (Gutteridge 1939, Deach 1950, Jones 1951) la tendenza generale nello sviluppo dei modelli motori nei lanci passa dai lanci dal basso verso l'alto prima dei modelli dall'alto verso il basso e dalle tecniche a due mani prima delle versioni ad una mano. Comunque il modello di lancio con una mano sopra spalla è adottato frequentemente dai bambini (Wickstrom 1975-1983 e Meinel 1984).

Gli 8 soggetti esaminati hanno utilizzato nei 60 lanci soltanto quattro tipologie di lancio. Solo un soggetto di 5 anni ha effettuato due lanci sotto spalla con le palline più leggere. Un altro soggetto ha eseguito un solo lancio con una mano dal petto con palla leggera e piccola. Le altre due tipologie di lancio sono quella a due mani sopra il capo utilizzata in 20 lanci (pari al 33%) nel caso dei palloni più grandi, a volte anche con la palla

grande di gomma piuma. Mentre il modello più frequentemente utilizzato è risultato quello con una mano sopra spalla anche con le palline più pesanti con una percentuale del 62% (figura 1). Se sono prese in considerazione contemporaneamente le modalità di lancio ed il tipo di palla usata si può vedere in figura 2 che il comportamento motorio è condizionato più dalle dimensioni della palla che dal suo peso. Infatti, con le palle piccole, sia leggere sia pesanti, tutti i soggetti lanciano con una mano e la maggioranza compie il movimento sopra la spalla. Solo con le palle più leggere compaiono alcuni movimenti a una mano sotto spalla e una mano dal petto. Con le palle di medie dimensioni permangono molti casi di lanci ad una mano sopra spalla ma si osservano anche lanci con due mani sopra il capo, mentre con i palloni più grandi si registrano solo lanci di tale tipo. In questo campione di soggetti risulta perciò evidente che la scelta del lancio a due mani è da

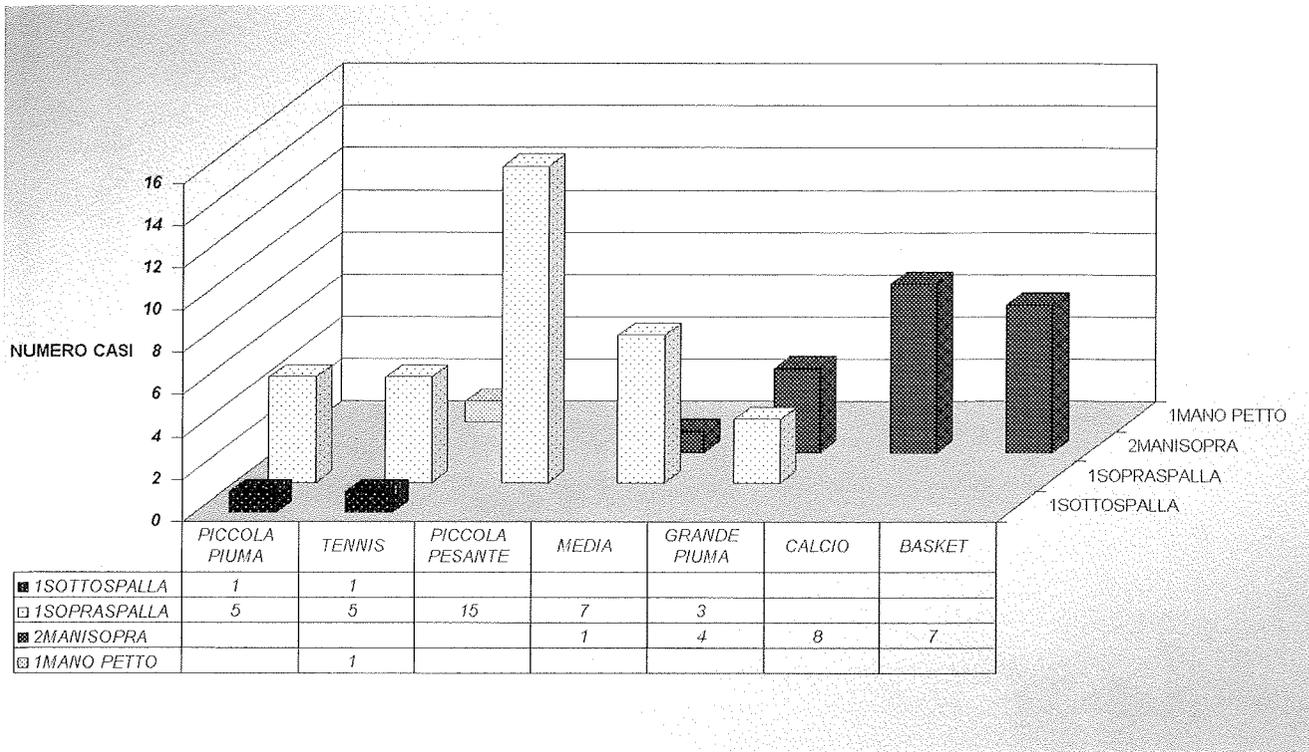


Figura 2 – Tipi di palle e tipi di lancio

mettere in relazione solo con le dimensioni della palla e non con il suo peso.

SCELTE LATERALI DELL'ARTO SUPERIORE ED INFERIORE.

Diversi autori hanno studiato lo sviluppo della lateralità ed è comunemente risaputo che la stessa non risulta ancora strutturata nell'età prescolare (Gessel e Ames 1947, Vayer 1971, Wasmund 1976, Simion e Bagnara 1980, Saidov 1983). Dallo studio di un lancio è possibile evidenziare una precisa scelta laterale, oppure per esempio la mancanza di una scelta degli arti inferiori quando questi sono tra loro paralleli. I lanci a due mani possono non essere simmetrici per l'utilizzo soltanto di un arto superiore di lancio, mentre l'altro sostiene la palla, come nel tiro a canestro. Nei lanci ad una mano gli arti inferiori possono non presentare una scelta particolare (piedi paralleli tra loro), oppure essere utilizzati in modo crociato rispetto

il braccio lanciaante, ma anche in modo ipsilaterale con il piede anteriore corrispondente al braccio lanciaante. Il mancato utilizzo crociato dell'arto superiore di lancio con quello inferiore opposto può essere interpretato come un indice di lateralità non ancora strutturata ed è caratteristico, per molti autori, degli stadi iniziali ed intermedi di sviluppo del lancio sopra spalla (vedi conclusioni).

Nella figura 3 sono rappresentati i casi di mancata scelta laterale (perciò esecuzione simmetrica del movimento con i due arti), oppure le scelte di destro e sinistro effettuate con l'arto superiore ed inferiore.

Nel 66% dei lanci non si evidenzia una scelta laterale per l'arto inferiore, mentre la scelta destra è effettuata dal 26% dei casi. Pochi sono i casi che antepongono il piede sinistro (9%) rispetto i lanci effettuati con la scelta dell'arto superiore destro che sono il 67%. Perciò una scelta corretta crociata degli arti inferiori è stata osservata in meno del 10% dei casi del lancio a una mano so-

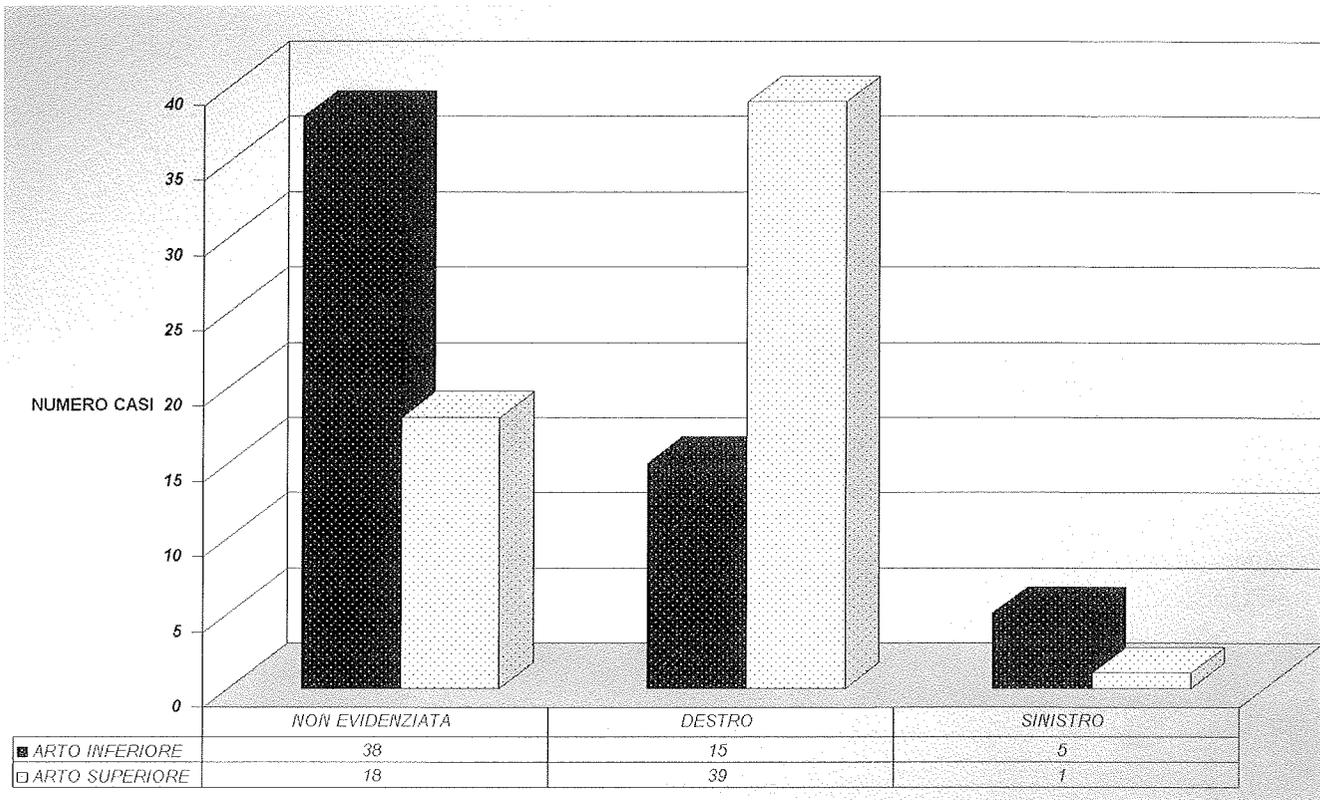


Figura 3 – Scelta laterale

pra spalla, mentre quasi un quarto dei casi mostra una scelta ipsilaterale e gli altri non evidenziano una scelta precisa dell'arto inferiore.

Nel lancio a due mani sopra il capo solitamente (18 casi) non vi è una scelta laterale, solo un soggetto ha effettuato i due lanci con i palloni più grandi con una dominanza a destra.

#### ATTEGGIAMENTO DELL'ARTO LANCIANTE E DEL CONTROLATERALE NON LANCIANTE

È stato preso in considerazione il grado di "apertura" complessiva delle articolazioni che intervenivano al lancio al momento del rilascio. Il modello più maturo, come proposto da Wickstrom è quello più aperto poiché indica un completamento dell'azione di lancio dell'arto superiore. Nella colonna 10 in tabella 2 si possono osservare solo 3 casi con l'arto completamente esteso nel finale di lancio (apertura completa tipologia 1, incompleta 2).

Nei lanci con un solo braccio si è osservato che l'atteggiamento di quello controlaterale è risultato 29 volte flesso e soltanto in 9 casi in atteggiamento lungo di fianco al corpo, un soggetto ha mostrato un atteggiamento con mano al fianco. Questi ultimi atteggiamenti possono essere interpretati come mancanza di controllo dell'arto che non lancia il quale dovrebbe equilibrare l'azione asimmetrica di quello lanciante.

#### MOVIMENTI DEL TRONCO

Il tronco può contribuire alla spinta dell'oggetto da lanciare in modi diversi. Nella figura 4 si possono osservare le percentuali di utilizzo dei diversi movimenti. Un terzo delle osservazioni non presenta movimenti del tronco osservabili con una analisi qualitativa. Il movimento più semplice, perché simmetrico, è quello più utilizzato cioè la flessione in avanti (quasi il 50% dei casi); meno frequen-

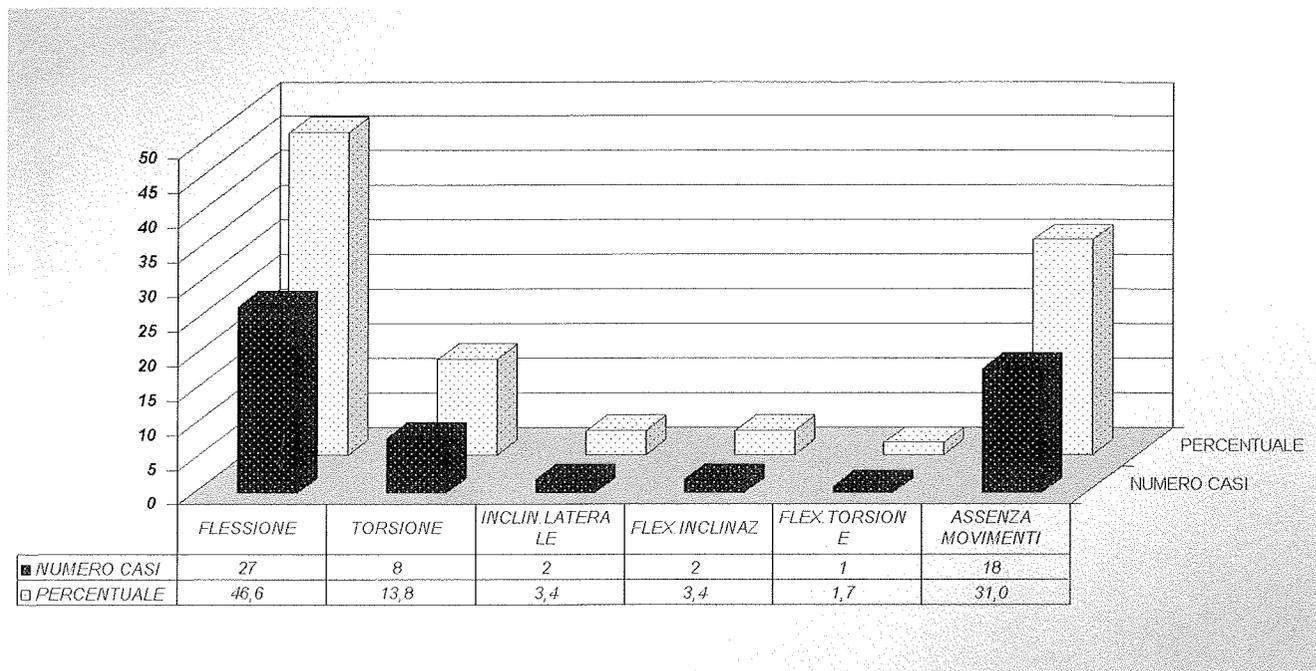


Figura 4 – Movimenti del tronco

te è il movimento di torsione, che già implica una scelta laterale (14%) ed ancora meno quelli di inclinazione laterale nonché quelli combinati di flessione-inclinazione e flessione-torsione. Questi ultimi risultano di maggiore complessità poiché richiedono una combinazione di movimenti che per molti soggetti di quell'età risulta difficile. Dei movimenti del tronco si tratterà in un prossimo articolo inteso a considerare i lanci di alcuni soggetti esaminati con un'analisi quantitativa che permetta di studiare più approfonditamente il problema dei movimenti del tronco e del corpo in toto.

#### MOVIMENTI E ACCOPPIAMENTI MOTORI DEI SEGMENTI CORPOREI

Una condotta motoria frequentemente utilizzata da soggetti non molto coordinati è quella di ridurre il numero di movimenti elementari da compiere in successione. Volendo, per lanciare, è sufficiente muovere solo un segmento (per esempio l'intero braccio) oltre ad aprire la mano per rilasciare la palla. Per tale motivo il lancio sottospal-

la può risultare più semplice degli altri perché si può effettuare interessando solo l'articolazione della spalla come abbiamo osservato nei due lanci effettuati da un soggetto con le palle più piccole e leggere. Alle volte si possono trovare dei lanci a due mani sopra il capo con movimenti solo delle spalle (cioè con il braccio teso) oppure con la sola estensione del gomito (sono stati rilevati rispettivamente 2 e 1 lanci di questo tipo).

La soluzione motoria più frequentemente utilizzata è quella di accoppiare l'inizio di più movimenti contemporaneamente in modo da avere meno informazioni da gestire nelle varie fasi temporali del movimento. Si definisce questo comportamento motorio come: "modello unitario"; è una strategia utilizzata di frequente dai bambini più piccoli che caratterizza, secondo Wickstrom, gli schemi motori immaturi. Nella figura 5 si può trovare la numerosità degli accoppiamenti prendendo in considerazione solo i segmenti del tronco, spalla, gomito. Gli arti inferiori non sono stati presi in considerazione in quanto non erano pressoché utilizzati. Sono stati osservati 17 casi di accoppiamenti che

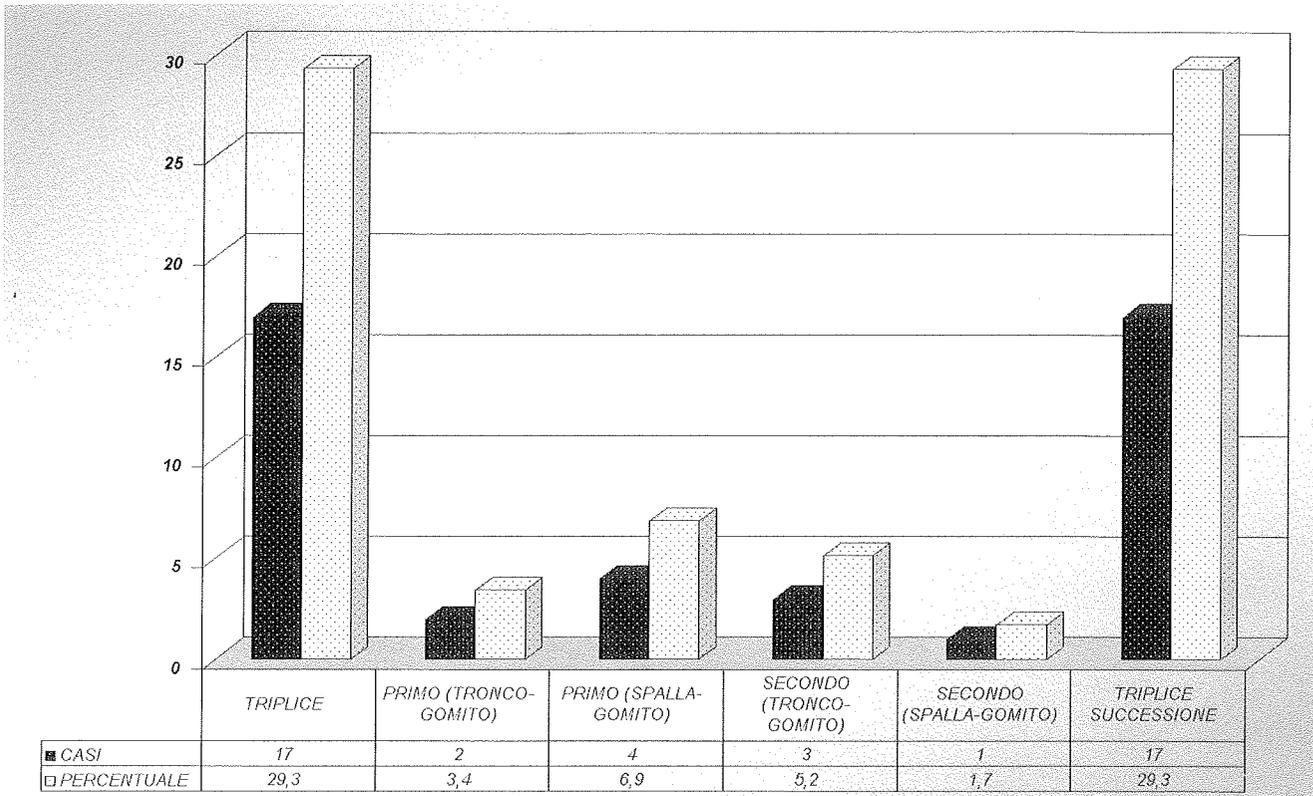


Figura 5 – Numerosità accoppiamenti e successioni

interessavano i tre segmenti pari al 29%. Sono risultati meno frequenti gli accoppiamenti che interessano contemporaneamente solo la spalla ed il gomito (7%) o il tronco ed il gomito (3%). Si sono osservati anche casi di coppie di movimenti avvenuti in un secondo tempo, cioè dopo quelle di un altro segmento. Se ne trae che i bambini, a differenza degli adulti, non riescono a coordinare una corretta successione dei movimenti e tendono ad effettuare azioni accoppiate per diminuire il numero di informazioni da gestire.

#### COMBINAZIONE DEI MOVIMENTI

I soggetti che eseguono i movimenti sfalsati temporalmente compiono una combinazione di movimenti. Viene definito “dominante” il segmento che inizia il movimento per primo. Nella figura 6 si può osservare che nella maggioranza dei casi viene effettuata una triplice combinazione di mo-

vimenti del tronco, spalla e gomito, ed il tronco risulta più frequentemente il segmento dominante nei dieci casi che mostrano la soluzione più logica dal punto di vista biomeccanico per il lancio. Infatti i modelli maturi di lancio vedono interessati in sequenza prima i segmenti degli arti inferiori, poi il tronco ed infine in successione i segmenti dell’arto superiore dal prossimale al distale. L’azione dinamica degli arti inferiori agisce così sul corpo in toto e sul tronco che quindi trasferisce la quantità di moto con una precisa sequenza temporale a spalla, gomito, polso e palla. Taluni soggetti utilizzano come dominante la spalla e anche il gomito, invertendo in quest’ultimo caso la sequenza temporale del modello motorio maturo. Sono stati rilevati 4 casi di lanci che presentavano un segmento dominante e gli altri due accoppiati in una fase temporale successiva. Inoltre sono state osservate combinazioni più semplici che non impegnano il tronco ed interes-

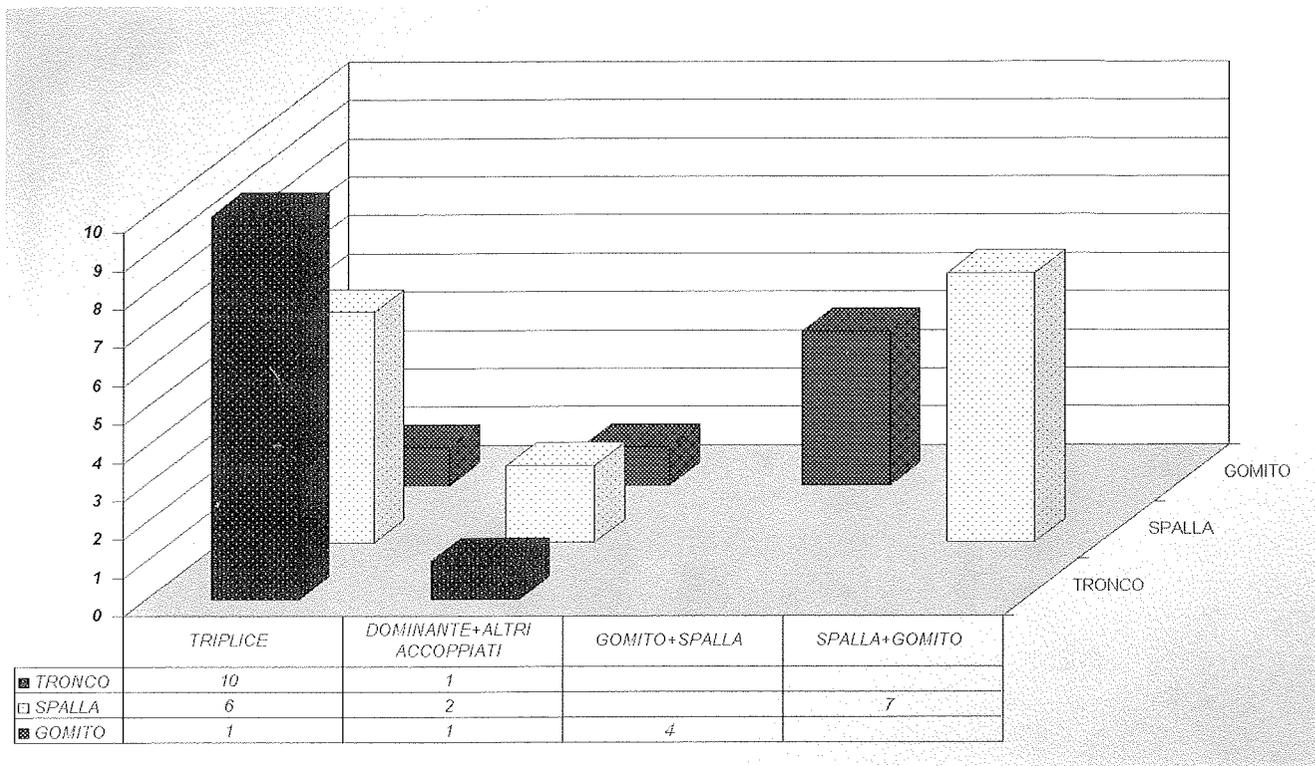


Figura 6 – Combinazione dei movimenti

sano solo il gomito dominante seguito dalla spalla; oppure, al contrario, la spalla dominante seguita dal gomito. L'ultimo esempio sembra più corretto dell'altro per i motivi già detti e quindi in una scala di sviluppo motorio potrebbe essere considerato più evoluto.

#### ORDINE NELLA SUCCESSIONE DEI MOVIMENTI

La figura 7 riporta l'ordine delle successioni temporali dei movimenti dei tre segmenti: tronco, spalla, gomito osservata nei 60 lanci in esame.

In circa il 30% dei casi il tronco non partecipa al movimento, ma in percentuale più alta si muove per primo.

Solitamente la spalla dà il suo contributo nel lancio ed in quasi il 60% dei casi si muove per prima nella successione dei movimenti. Anche il gomito, da solo od accoppiato, si muove per primo nel 50% dei casi, ma altre volte entra in azione per secondo o terzo nella catena cinetica.

#### POSIZIONE DI RILASCIO DEGLI ARTI LANCIANTI

Dopo aver preso in considerazione diversi parametri temporali della sequenza di movimenti viene esaminato un dato spaziale molto importante per la buona riuscita del lancio cioè quello della posizione di rilascio della palla rispetto la posizione della spalla (figura 8). Le frequenze maggiori della tipologia del rilascio si rilevano in posizione alta (32 casi) e avanti alto (22 casi) mentre le altre posizioni sono molto meno frequenti.

#### Conclusioni

L'analisi qualitativa dei vari tipi di lancio con soggetti in età prescolare è risultata più rapida di uno studio quantitativo ed ha fornito numerose informazioni riguardo ai modelli motori utilizzati ed alle loro caratteristiche spaziali e temporali. Il tutto con l'uso soltanto di una cinepresa a media ve-

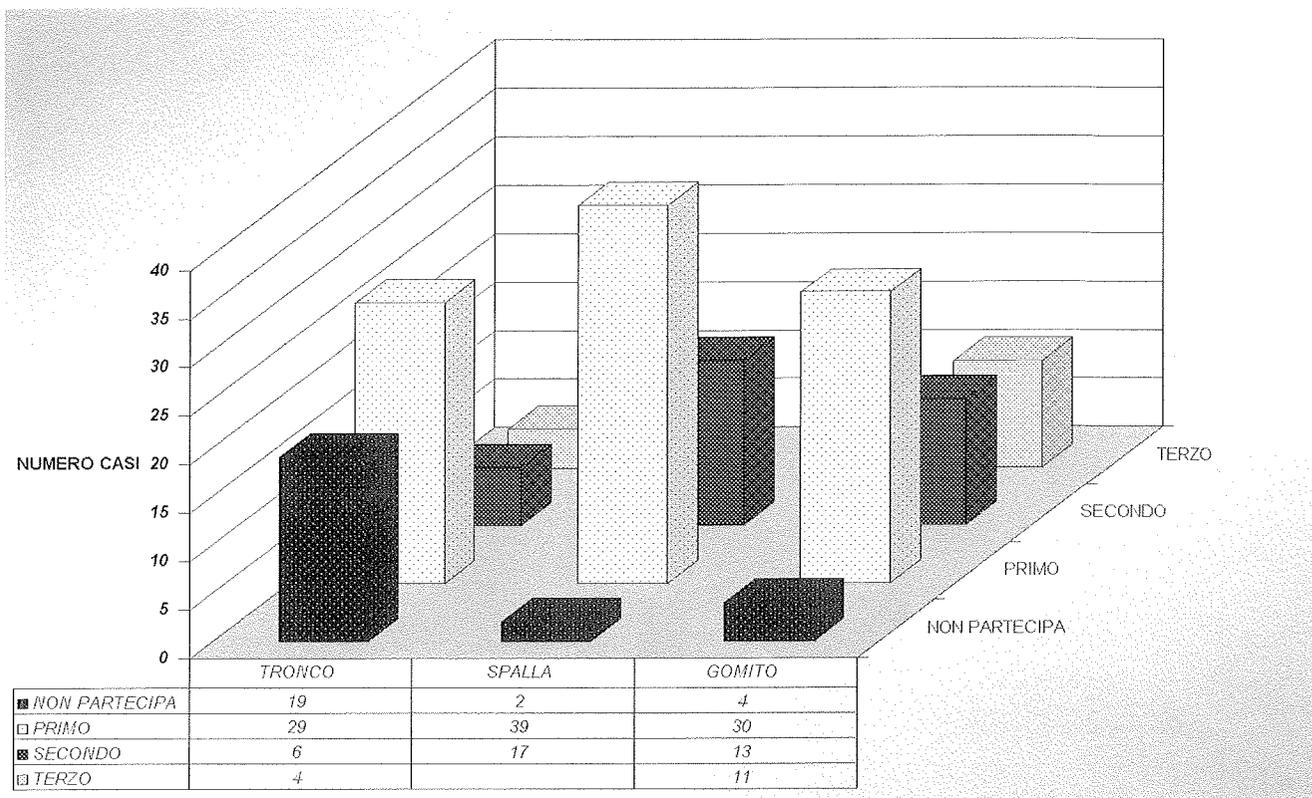


Figura 7 – Ordine delle successioni

locità e di un proiettore con possibilità di rallentamento e fermo-immagine. Questo metodo o anche quello con telecamere e videoregistratori si presta sia per lo studio scientifico dello sviluppo motorio che nel campo didattico per la identificazione e valutazione degli stadi di sviluppo motorio raggiunti. In questo campo già nel 1938 la Wild ha individuato in soggetti tra i 2 e i 7 anni quattro diversi modelli di movimento per l'arto superiore e cinque per il resto del corpo nei lanci sopra spalla (figura 9). I modelli erano molto diversi ma si potevano schematizzare in quattro fasi chiaramente definite sulle quali concorda anche Wickstrom (1983) che andavano dai modelli dominati dai segmenti dell'arto superiore a quelli sequenziali interessanti tutto il corpo (figura 10).

Nella prima fase di sviluppo identificata dalla Wild e da Wickstrom il movimento del braccio avviene su un piano antero-posteriore, con partenza del braccio in alto o leggermente in fuori-

alto e l'avambraccio ben flessa. L'estensione del gomito inizia presto rispetto ai movimenti degli altri segmenti. A volte il tronco dà un piccolo contributo con una leggera oscillazione in avanti ma non ruota e gli arti inferiori rimangono fermi. Nella seconda fase evolutiva secondo la Wild si nota un contributo maggiore del tronco con una torsione; tale azione è accoppiata temporalmente con i movimenti dell'arto superiore.

Nella terza fase compaiono delle azioni degli arti inferiori, con uno spostamento del peso corporeo sul piede opposto al braccio di lancio, anche se spesso il piede in avanti è quello corrispondente al braccio di lancio, inoltre compare un ritardo dell'azione del gomito rispetto gli altri segmenti. Perciò compaiono sia una lateralizzazione dello schema corporeo riguardante l'intero corpo, sia una successione dei movimenti che vede il gomito utilizzato sequenzialmente dopo gli altri segmenti corporei.

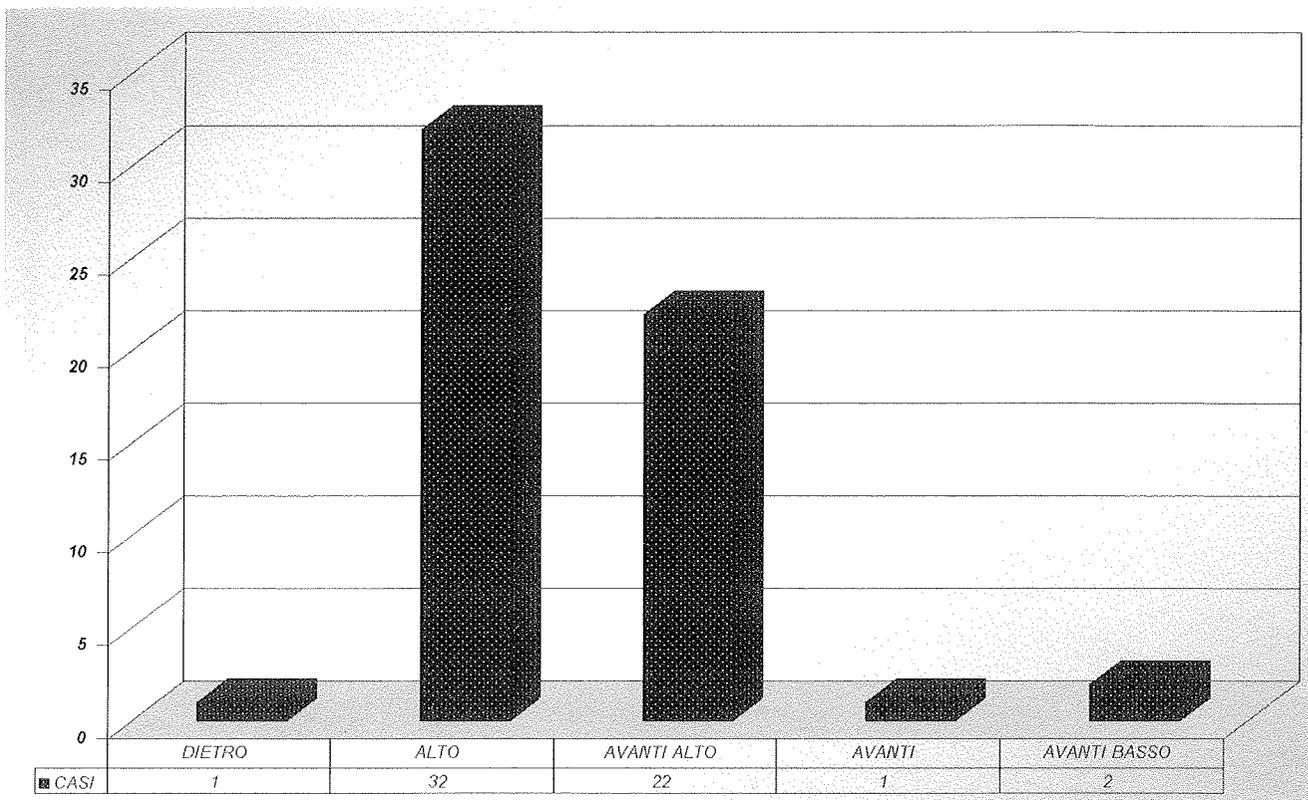


Figura 8 – Posizione del rilascio

La quarta fase, caratterizzata da un passo con il piede opposto al braccio lanciaante ed un'azione sequenziale dei segmenti dal basso verso l'arto di lancio venne definita dalla Wild "modello maturo".

Anche altri autori (Cratty e Martin 1969, Calabrese 1974, Gallahue 1989, Adrian e Cooper 1995) hanno proposto varie fasi di sviluppo nel lancio sopra spalla (figura 10).

Si possono identificare le seguenti caratteristiche proposte dai diversi autori nello stadio iniziale:

- azione prevalente e dominante del gomito, con oscillazione rigida verso avanti alto;
- il tronco rimane orientato frontalmente, non partecipa al lancio o presenta lievi rotazioni;
- i piedi rimangono paralleli e non si nota trasferimento del peso corporeo da dietro verso avanti.

Secondo gli autori sopra citati in una seconda fase di sviluppo compaiono:

- movimenti di preparazione al lancio del braccio verso alto, in fuori e dietro accompagnati da

movimenti preparatori di rotazione del tronco dal lato lanciaante;

- il tronco quindi si flette in avanti e/o ruota in direzione opposta con un modello unitario con il braccio lanciaante;

- il peso corporeo viene spostato verso avanti ed a volte compare un passo in avanti con il piede dello stesso lato del lancio, in ogni caso l'asse delle spalle risulta frontale nel finale del lancio. Solo tra i 5 e i 7 anni per Meinel e dopo i 6 anni per Cratty o anche in seguito per gli altri Autori compare il modello più evoluto con coordinamento crociato delle gambe con l'arto superiore lanciaante, ed un modello sequenziale nell'uso dei vari segmenti corporei dal basso verso l'alto.

Nel presente studio non sono stati riscontrati lanci interessanti una azione sequenziale dei segmenti corporei a partenza dagli arti inferiori verso l'alto, come nella fase 4 descritta dalla Wild o nei modelli più maturi proposti dagli altri autori.

Solo 12 casi di lancio su 60 hanno evidenziato una progressione delle azioni motorie che dal tronco passava ai segmenti dell'arto superiore. Questi si possono considerare i modelli più evoluti in età prescolare.

Altri casi di lancio possono essere inquadrati nella fase 1 della Wild o negli stadi iniziali degli altri autori con successioni dei movimenti molto diverse (nelle ultime 3 colonne della tabella 2 si possono rilevare ben 12 tipologie diverse), ad indicare l'estrema variabilità del comportamento motorio nell'età prescolare.

In ben 17 casi è stato rilevato un modello unitario con inizio simultaneo dei movimenti di tronco, spalla e gomito, che può essere considerato ancora più immaturo dei precedenti modelli.

Di conseguenza si possono proporre in età prescolare i seguenti stadi di sviluppo nel lancio sopra spalla:

1) modello con solo un segmento lanciante del braccio o più segmenti dell'arto superiore interessati al lancio con un modello unitario non aperto nel finale. Corrispondente al lancio con braccio dominante evidenziato da Marques-Bruna e Grimshaw (1997);

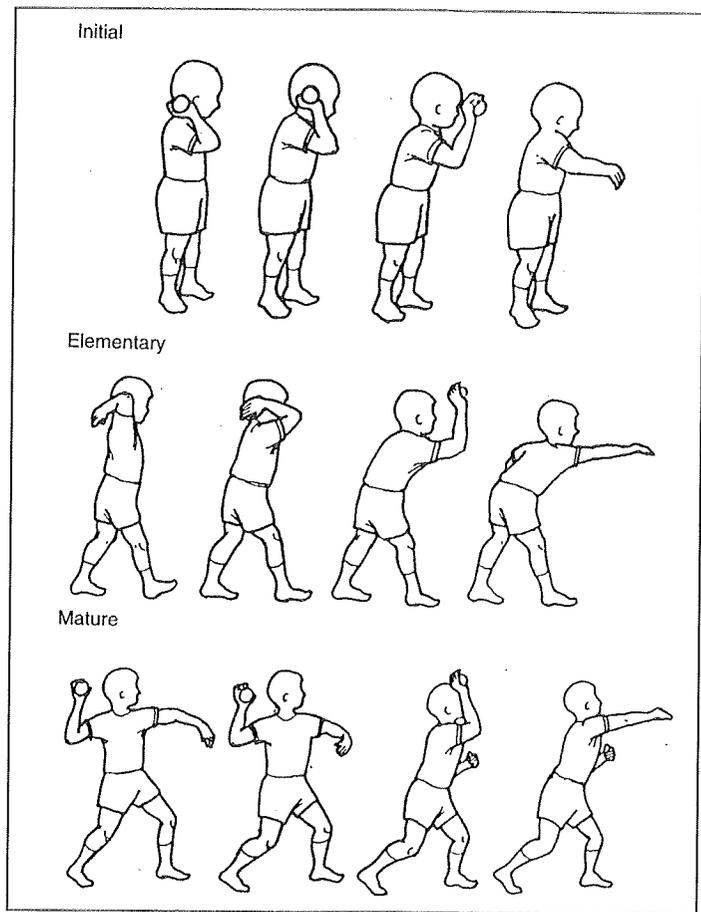


Figura 9 - Stadi di sviluppo dello schema del lancio, secondo Gallahue (1989)

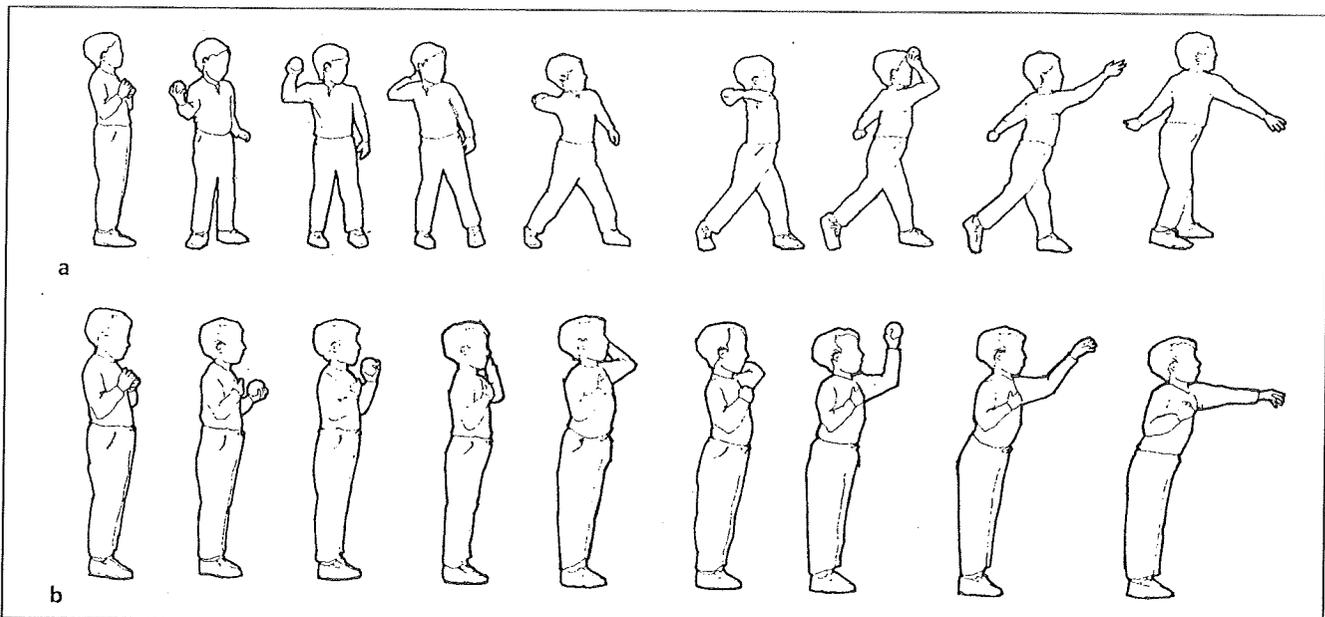


Figura 10 - Sequenze di movimento del lancio "sopra spalla" di due giovani ragazzi (fasi IV e II), secondo Wild (1938).

- 2) modelli sequenziali non completi che interessano l'articolazione del gomito per ultima;
- 3) modelli sequenziali che evidenziano una progressione delle azioni motorie dal tronco ai segmenti dell'arto superiore dal prossimale al distale, con maggiore apertura dei segmenti nella fase finale del lancio ed un eventuale spostamento di un piede in avanti con accenni di lancio lateralizzato.

Dallo studio di 60 lanci compiuti da 8 soggetti con 8 palle di dimensioni e peso diversi si può concludere che il lancio più frequentemente utilizzato è ad una mano sopra-spalla, seguito dall'altro a due mani sopra il capo. Gli altri tipi di lancio sotto-spalla e una mano-petto sono utiliz-

zati raramente e solo dai soggetti meno maturi dal punto di vista motorio.

La dimensione della palla influenza la scelta del tipo di lancio. Le palle più grandi, indipendentemente dal peso vengono lanciate a due mani. Il peso di 400 g. delle palle più piccole non modifica la scelta del lancio a una mano sopra spalla.

In conclusione riteniamo di aver dimostrato le possibilità offerte dall'analisi qualitativa nell'identificazione di modelli motori diversi nei lanci, utili per riconoscere il grado di sviluppo di questa abilità anche in età prescolare. Ciò potrà servire per riconoscere anche nei soggetti di età successive modelli meno evoluti che possono richiedere un intervento appropriato dell'educatore.

## Bibliografia

- AA.VV.(1979), *La motricità nell'età prescolare*, Società Stampa Sportiva. Roma
- Adrian M., Cooper J.M. (1995), *Biomechanics of Human movement*. Brown & Benchmark, Madison.
- Calabrese L. (1974), *L'apprendimento motorio tra i cinque e i dieci anni*, Armando Ed., Roma.
- Cratty B. J., Martin M. M. (1969), *Perceptual-Motor Efficiency in children*. Lea & Febiger, Philadelphia.
- Deach D. (1950), citato da Wickstrom (1975).
- Gallahue D. L. (1989), *Understanding motor development: Infants, Children, Adolescent*. Benchmark Press Inc.
- Gessel A. e Ames L.B. (1947), The development of Handelman. *J. Genetical Psych.* N. 70, pp. 155-75
- Gutteridge M.V. (1939)., A study of motor achievements of young children. *Arch. Psychol* 244, 1-178
- Halverson L. (1958), citato da Wickstrom (1975).
- Jones F. (1951), *A Descriptive and Mechanical Analysis of Throwing Skills of Children*. Master Thesis, citato da Wickstrom (1975).
- Leme S.A. (1973), citato da Wickstrom (1975).
- Marques-Bruna P., Grimshaw P.N. (1997), 3-dimensional kinematics of overarm throwing action of children age 15 to 30 months. *Perceptual Motor Skills*. Jun 84 (3 Pt 2), pp. 1267-1283
- Meinel K. (1984), *Teoria del movimento*. Società Stampa Sportiva. Roma
- Robertson M. A. (1972), *J. Health Phys. Educ. Recreation*, n. 43, pp. 65-66
- Saidov A.A. (1983), Vostrastnaja dinamika lateral'nyh dvigatel'nyh predloctenij. *Teorija Praktika Fiziceskoj Kul'tury*, pp. 28
- Simion J., Bagnara P. e altri (1980). Laterality Effects, Levels of Processing, and stimulus Properties. *J. Exp. Psych.* N. 1 pp. 184-195
- Singer F. (1961), *Comparison of the development of overarm throwing patterns of good and poor performer (girls)*. Master Thesis, citato da Wickstrom (1975).
- Vayer P. (1971), *Educazione psicomotoria nell'età scolastica*. Ed. Armando, Roma
- Wasmmund J. (1976), Investigation concerning laterality in sport with children. *J. Phys. Educ.* N. 2, pp. 31-34, n. 3 pp. 32-38.
- Wickstrom R. L. (1975), Developmental Kinsiology: Maturation of basic motor patterns in *Ex. Sport Sciences Rev.* Academy Press.
- Wickstrom R. L. (1983), *Fundamental motor patterns*. Lea & Febiger, Philadelphia.
- Wild M. (1938). The behavior pattern of trowing and some observation concerning its course of development in children. *Research Quarterly*, n. 9, pp. 20-24.