

FORMAZIONE CONTINUA

Articoli di tecnici

Riceviamo e volentieri pubblichiamo questo lavoro del CT della FISPEs

LA CORSA IN CARROZZINA

Mario Poletti, CT Nazionale di atletica leggera paralimpica (FISPEs)

2^a parte - Aspetti generali della specialità e approccio didattico

Premessa

Nella prima parte di questo contributo riguardante la corsa in carrozzina, ci si è approcciati a questa particolare specialità dell'atletica paralimpica presentando in primo luogo l'attrezzo che permette ad atleti con impedimento o limitazione della deam-

bulazione di poter "correre" su distanze che vanno dai 100m alla Maratona; sono state date indicazioni riguardanti l'abbigliamento più idoneo, compresi i particolari guanti che permettono al contempo di far avanzare la carrozzina e di proteggere le mani dai violenti contatti con il cerchio-spinta; è stata evidenziata la differente tecnica di spinta tra atleti con lesione midollare a livello cervicale (tetraplegici), con mancata funzionalità della muscolatura addominale e dorsale e con fortissima limitazione di intervento dei muscoli degli arti superiori, e atleti con lesione midollare a livello dorso-lombare (paraplegici), con possibilità di abbassamento

e innalzamento del tronco durante il gesto tecnico e una completa funzionalità della muscolatura degli arti superiori; sono stati proposti, infine, una serie di esercizi didattici che permettono al giovane atleta di acquisire sulla propria carrozzina da passeggio i caratteri essenziali di una spinta efficace.

In questa seconda parte, consapevoli del fatto che una disamina completa di questa specialità richiederebbe uno spazio ben maggiore, verranno proposti all'attenzione del lettore alcuni aspetti caratterizzanti la specialità, senza pretesa di particolare approfondimento scientifico, ma con l'obiettivo di offrire spunti di riflessione e stimolare Istruttori e Tecnici di Atletica Leggera ad approcciarsi a tale particolare disciplina, allargando il loro campo di intervento e aprendo la propria Società sportiva a quegli atleti che per vari motivi non possono più utilizzare le proprie gambe per correre.

La tabella 1 indica le categorie previste dal Comitato Internazionale Paralimpico (IPC) per la suddivisione degli atleti praticanti le corse in carrozzina. In riferimento alle categorie viene indicato il tipo di lesione o patologia relativo, unitamente alle specialità per le quali l'IPC riconosce le massime prestazioni (record mondiali).



Categoria	Patologia di riferimento	Specialità praticate
T32	Cerebrolesione. Quadriplegia con gradi elevati di spasticità	100m - 200m - 400m
T33	Cerebrolesione. Triplegia o emiplegia severa con gradi medi di spasticità	100m - 200m - 400m - 800m - 1500m
T34	Cerebrolesione. Diplegia con minimi gradi di spasticità	100m - 200m - 400m - 800m - 1500m - 5000m
T51	Lesione midollare completa a livello neurologico C5-6	100m - 200m - 400m - 800m - 1500m - 5000m - 10000m - Maratona
T52	Lesione midollare completa a livello neurologico C7-8	100m - 200m - 400m - 800m - 1500m - 5000m - 10000m - Maratona
T53	Lesione midollare completa a livello neurologico T1-7	100m - 200m - 400m - 800m - 1500m - 5000m - 10000m - Maratona
T54	Lesione midollare completa a livello neurologico T8-S4	100m - 200m - 400m - 800m - 1500m - 5000m - 10000m - Maratona

Tabella 1 - Categorie di Corsa in carrozzina, con indicazione della relativa patologia e delle specialità previste dal Regolamento Tecnico Internazionale dell'I.P.C. (Comitato Paralimpico Internazionale).

Rapporto velocità distanza di gara

Un primo aspetto che si ritiene utile presentare per comprendere le particolarità della corsa in carrozzina e capire le differenze con le specialità della corsa a

pedi, per poter adeguatamente valutare metodologie e contenuti di allenamento da proporre, è l'analisi del rapporto tra la velocità di percorrenza e le distanze di gara.

Per il confronto con i record mondiali maschili e femminili degli atle-

ti normodotati è stata presa in considerazione la categoria T54 (tab.2) degli atleti paralimpici, che è la categoria con le migliori prestazioni e alla quale appartengono atleti paraplegici e assimilati (soggetti con esiti da polio, con amputazione/i, ecc.).

Gara m	Atleti in carrozzina					Normodotati		
	cat.	sex	Record *	Vel. m/s	Vel. Km/h	sex	Record *	Vel. m/s
100	54	m	13"63	7,34	26,41	m	9"58	10,44
200	54	m	24"18	8,27	29,78	m	19"19	10,42
400	54	m	45"07	8,88	31,95	m	43"18	9,26
800	54	m	1'31"12	8,78	31,61	m	1'41"01	7,92
1500	54	m	2'54"51	8,60	30,94	m	3'26"00	7,28
5000	54	m	9'53"05	8,43	30,35	m	12'37"35	6,60
10000	54	m	19'50"64	8,40	30,24	m	26'17"53	6,34
100	54	f	15"82	6,32	22,76	f	10"49	9,53
200	54	f	27"52	7,27	26,16	f	21"34	9,37
400	54	f	51"91	7,71	27,74	f	47"60	8,40
800	54	f	1'44"44	7,66	27,58	f	1'53"28	7,06
1500	54	f	3'21"22	7,45	26,84	f	3'50"46	6,51
5000	54	f	11'16"96	7,39	26,59	f	14'11"15	5,87
10000	54	f	24'21"64	6,84	24,63	f	29'31"78	5,64

*Dati aggiornati ad agosto 2013

Tabella 2 - Variazioni della Velocità al variare della Distanza di gara in corridori in carrozzina e normodotati, maschi e femmine.

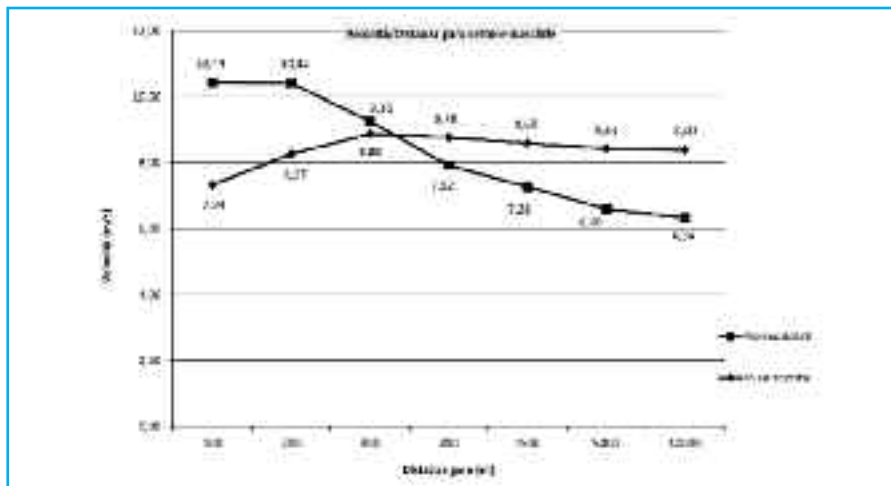


Fig. 1 - Grafico delle variazioni di velocità all'aumentare della distanza di gara, in corridori normodotati e in carrozzina (maschi)

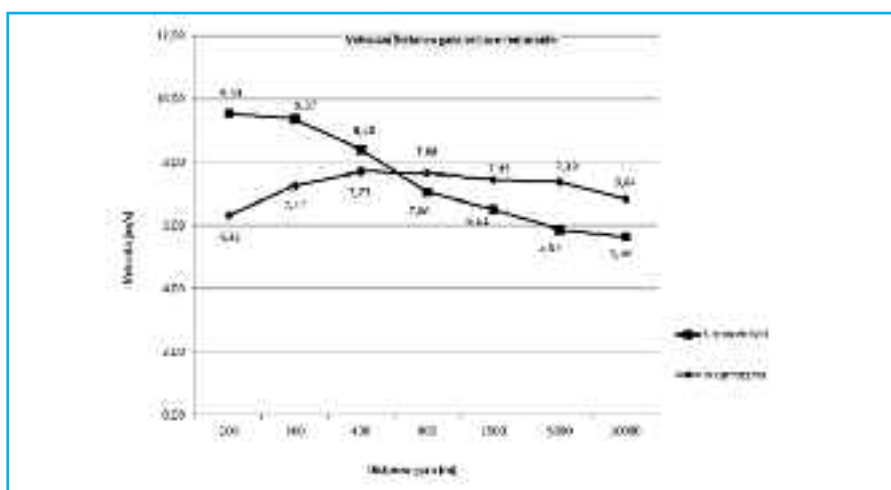


Fig. 2 - Grafico delle variazioni di velocità all'aumentare della distanza di gara, in corridori normodotati e in carrozzina (femmine)



Marcel Hug. Detiene i Record Mondiali sulle distanze dagli 800m ai 10000m

Dall'osservazione e analisi dei dati riportati risulta evidente come, sia nei maschi sia nelle femmine, nelle gare brevi (100m e 200m) la velocità di percorrenza sia notevolmente maggiore per gli atleti deambulanti, la differenza si riduce nella gara dei 400m per invertire il rapporto dagli 800m in poi. Altro dato fondamentale da considerare è il seguente: all'aumentare della distanza di gara nel normodotato si registra una significativa e inesorabile diminuzione della velocità di percorrenza, mentre nell'atleta in carrozzina (con più evidenza nei maschi rispetto alle femmine) la diminuzione della velocità all'aumentare della distanza risulta poco significativa. Alla luce di ciò risulta evidente perché per gli atleti deambulanti, a prescindere dagli aspetti prettamente tecnici, risultano fondamentali, a seconda delle specialità, l'analisi del tipo di fibre possedute dall'atleta, le diverse espressioni di Forza, le richieste energetiche delle diverse distanze, i consumi di ossigeno, ecc., caratterizzando ogni distanza in modo particolare. In tale situazione risulta impossibile avere atleti con caratteristiche tali da poter primeggiare su distanze che prevedono elevata produzione di lattato (400-800m) e contemporaneamente su quelle a base prevalentemente aerobica (10000m). Le caratteristiche della corsa in carrozzina invece, come abbiamo visto, permettono ad un atleta come Marcel Hug di detenere i Record Mondiali dagli 800m ai 10000m. Come risulta evidente dai dati riportati è nella fase di partenza, e quindi nelle gare brevi, la maggiore incidenza nella perdita di velocità della carrozzina comparata con la corsa in piedi.

La partenza nelle gare veloci

Per quanto riguarda la fase di partenza delle corse in carrozzina esistono pochissimi studi, tra i più completi: Tupling et al. 1986; Moss et al. 2005; Järveläinen K. 2008. Di particolare interesse quest'ultimo, con l'analisi delle prime tre spinte da parte di atleti specialisti della velocità della cat. 54 (tra i quali il campione paralimpico sui 100m). È bene evidenziare che confrontando tali risultati con quanto riportato in letteratura sulla carrozzina da corsa emergono a volte dati contrastanti. Diversi sono i motivi, alcuni dei quali riconducibili ad es. allo sviluppo delle tecniche riabilitative, che hanno permesso ad atleti con lesioni importanti di poter utilizzare al massimo le residue potenzialità funzionali, oppure allo sviluppo delle apparecchiature di rilevazione e alle carrozzine da corsa stesse, che come abbiamo visto nella prima parte si sono notevolmente modificate nel tempo, determinando conseguentemente una modifica del gesto tecnico. Diversi studi hanno anche "simulato" la propulsione in laboratorio, con l'utilizzo di tapis rou-

lant motorizzati o con speciali ergometri. In alcuni casi sono stati utilizzati anche atleti normodotati, fornendo conseguentemente dati di assoluta inutilità.

I principali risultati di tale studio sono stati i seguenti.

L'atleta che ha espresso maggior velocità:

- ha fatto registrare il minor tempo nella fase di spinta.
- All'avvio ha avuto un maggior movimento del tronco in avanti, rispetto all'asse della ruota.
- Ha fatto registrare una maggiore velocità del polso, al termine della fase di recupero e una maggior velocità del gomito all'inizio della fase propulsiva
- Il punto di contatto con il mancorrente si è avvicinato gradualmente al punto più superiore del mancorrente stesso all'aumentare della velocità.

In sostanza la tecnica di partenza per una gara veloce, che prevede l'iniziale superamento dell'inerzia del sistema, richiede alti potenziali di Forza degli arti superiori e della muscolatura stabilizzante del tronco; la posizione iniziale di quest'ultimo al "pronti" può variare da circa 48° a circa 60° (fig. 3).

Il mancorrente viene spinto in avanti e verso il basso (fig. 4) determinando il movimento delle ruote, che è tanto più veloce quanto maggiore è la forza netta esercitata all'indietro sul terreno da parte del sistema atleta-carrozzina in un dato intervallo di tempo. Sono stati confermati, in questo caso, i risultati di Tupling et al. (1986), secondo i quali la posizione iniziale del sedile, la tecnica utilizzata e la forza dei muscoli degli arti superiori e del tronco influenzano la grandezza e la direzione dell'impulso generato. Si è rilevato, inoltre, che al fine di mantenere o aumentare l'accelerazione della carrozzina è necessario applicare al mancorrente una forza maggiore ad ogni spinta successiva.

Poiché all'aumento della velocità delle ruote l'atleta ha meno tempo per applicare questa forza, è stato registrato, in accordo anche con Moss et al. (2005) che all'aumento della velocità corrisponde un maggior intervallo nel contatto con il mancorrente, con un inizio sempre più vicino al punto morto superiore (PMS) e il rilascio sempre più vicino al punto morto inferiore (PMI)

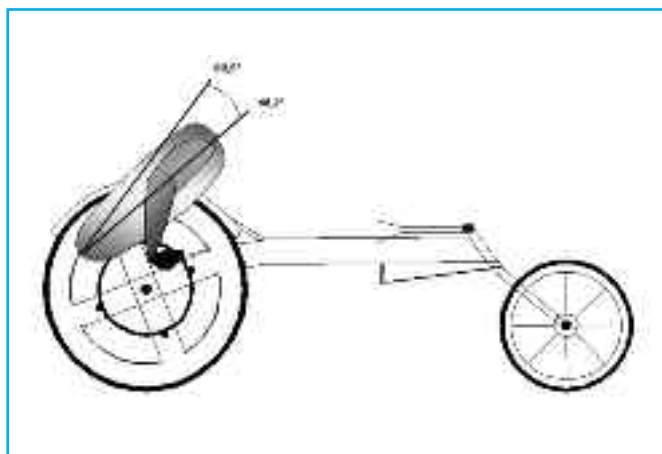


Fig.3 - L'inclinazione del tronco alla posizione del "pronti" è variata da un minimo di 48,2° ad un massimo di 60,9°.

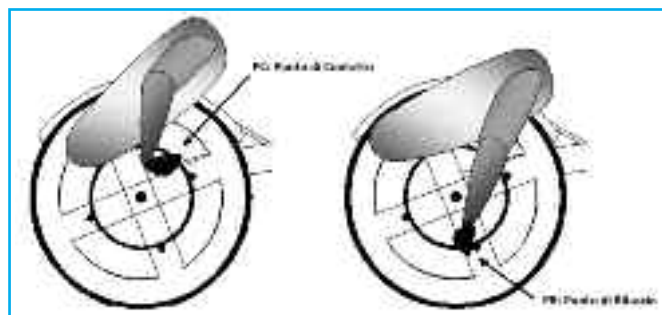


Fig.4 - L'immagine rappresenta il momento iniziale (punto di contatto tra guanto e mancorrente) e quello finale (Punto di rilascio, momento nel quale il guanto abbandona il contatto con il mancorrente) della spinta. I valori registrati variano da 16,1° a 50,4° del Punto di Contatto nell'effettuazione della spinta di partenza.

ad ogni spinta (fig. 5). Attraverso tali interventi gli atleti cercano di portare la spalla, il braccio e il gomito in posizione più vantaggiosa per favorire l'accelerazione del mancorrente durante la propulsione. All'aumento dell'applicazione della forza corrisponde anche un aumento di frequenza dei cicli spinta-rilascio-recupero.

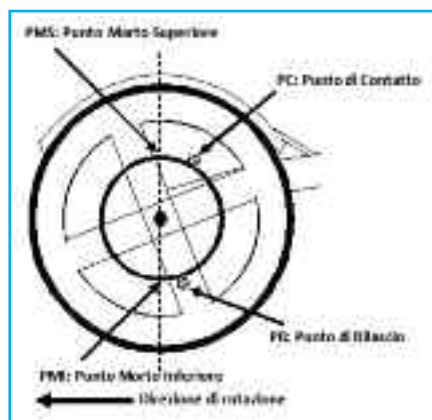


Fig.5 - All'aumentare della velocità il Punto di Contatto tende ad avvicinarsi al PMS e il Punto di Rilascio al PMI, aumentando l'angolo di contatto tra guanto e mancorrente.

La tecnica di spinta nelle gare di mezzofondo e fondo

Come anticipato nella pubblicazione della prima parte, in questa sede verranno approfonditi alcuni aspetti riguardanti la tecnica di spinta del corridore in carrozzina. Cominciamo con il sottolineare che le carrozzine da corsa moderne sono molto leggere (4-7 Kg circa), i materiali costituenti sono essenzialmente alluminio, acciaio, titanio, e la forma è particolarmente aerodinamica. Il telaio, inoltre, deve essere costruito in modo da sostenere ergonomicamente la posizione del corridore durante l'esecuzione del gesto tecnico. La posizione del baricentro del complesso

atleta-carrozzina influenza le caratteristiche della spinta: se arretrato la maneggevolezza del mezzo aumenta, a discapito del trasferimento di energia alla ruota avanti. La campanatura delle ruote posteriori (grado di convergenza verso l'alto delle ruote rispetto alla perpendicolare al terreno) si aggira generalmente intorno agli 11-12°, riducendo in questo modo il lavoro statico dei muscoli della spalla e permettendo, al contempo, di esprimere forza in maniera più efficace (direzione del vettore più vicina all'articolazione). Il grado di campanatura ("camber") influisce anche sulla durata e sulle variazioni angolari della fase di spinta. Le dimensioni delle ruote dipendono dalla capacità di movimento degli arti superiori, dalla forza e dall'esperienza degli atleti. Il numero di raggi delle ruote di una carrozzina da corsa deve essere considerato in funzione della migliore aerodinamicità: poiché durante la rotazione i raggi producono turbolenze, per limitare queste ultime si riduce il numero di raggi, ma ciò comporta una minor rigidità della ruota stessa con conseguente minor trasferimento di potenza dall'atleta al "mezzo". Per compensare a tale inconveniente è possibile una disposizione radiale dei raggi tra loro.

Il mancorrente è molto resistente e leggero, rivestito con materiale che fornisca maggior attrito possibile al contatto con i guanti. Per quanto riguarda la tecnica di spinta ci sono ancora pochi studi, essendo molteplici, e diversi di difficile rilevazione, i fattori riguardanti la propulsione della carrozzina. Fondamentalmente i diversi stili possono essere riconducibili a due principali tecniche di spinta: semicircolare e circolare. La prima, di più breve durata, è utilizzata nelle gare di velocità: le mani restano molto vicino al mancorrente e appena effettuato il rilascio effettuano un movimento verticale, con flessione delle braccia, per posizionarsi il più rapidamente possibile al punto di effettuazione della spinta successiva (vedi descrizione al paragrafo precedente); la seconda tecnica è utilizzata nelle distanze più lunghe: le mani seguiranno il mancorrente nella sua azione circolare e dopo il rilascio saliranno dietro, con l'arto superiore in estensione, ad un'altezza maggiore delle spalle, per essere poi richiamate (flessione avambraccio-braccio) anteriormente e sopra il mancorrente e "scaricare" successivamente la forza di spinta in direzione antero-posteriore (fig. 6).



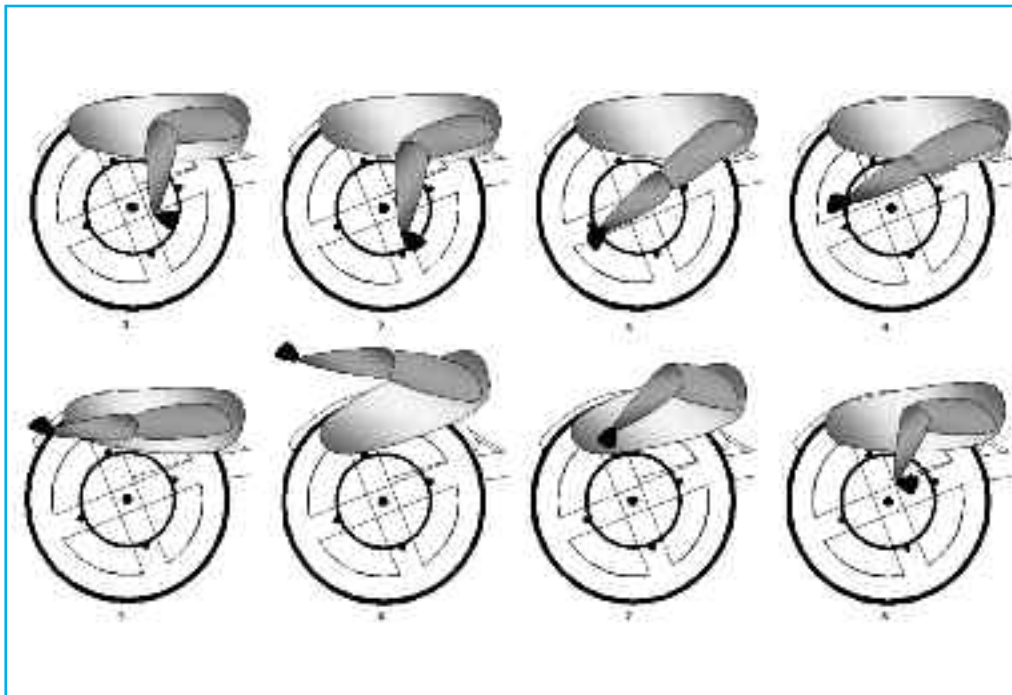


Fig.6 - Le fasi della Tecnica circolare: (1) Contatto con il mancorrente e inizio della spinta, (2) spinta, (3) completamento della spinta e rilascio, (4-5-6) fase di recupero ascendente, fino al punto di massima elevazione del gomito, (7-8) fase di recupero discendente, o preparazione. Tale tecnica risulta particolarmente adatta per atleti che conservano una buona/discreta funzionalità della muscolatura del tronco (paraplegia o lesioni cerebrali non serve, ma che obbligano all'utilizzo della carrozzina).

Con questa tecnica è possibile tenere la velocità più elevata possibile e al contempo consentire la sua stabilità; richiede una buona condizione fisica e un ottimale controllo dell'identica quantità di forza di entrambe le braccia trasferita sui corrimano, al fine di mantenere la propulsione in equilibrio. Per quanto riguarda la modalità di contatto tra il guanto e il corrimano, esistono due diverse tecniche sulle quali la discussione è aperta: la CVT (Conventional Technique, chiamata anche tecnica "a pollice") e la PBT (Para-Backhand Technique). Nella prima (convenzionale) le mani sono chiuse a pugno con il pollice in estensione (hitchhiker's pose, cioè posizione dell'autostoppista): il braccio è in pronazione e la spalla ruotata internamente, il contatto iniziale con il corrimano (nella parte più superiore) avviene con la prima falange e la nocca del pollice; successivamente inizia la supinazione del braccio e il contatto passa alla zona dorsale delle dita indice e me-

dio (tra le falangi intermedie e le nocche) sulla superficie laterale del corrimano. A completamento della fase di spinta è facile osservare un movimento del polso che porta la mano in pronazione. Tale tipo di tecnica ha portato diversi atleti a risentimenti localizzati alle estremità superiori, proprio nelle sedi dove le sollecitazioni risultano maggiori. Per ridurre tali problematiche, all'inizio degli anni '90 si è sviluppata la tecnica PBT che, mediante l'utilizzo di

specifici guanti, prevede un inizio di contatto con il corrimano con il dorso dell'indice e del medio nella porzione della seconda falange, successivamente la mano ruota attorno al mancorrente e il contatto con la sua superficie laterale passa alla base del pollice e alle estremità delle dita indice e medio. Rispetto alla tecnica convenzionale (CVT) la tecnica PBT permette di ridurre gli stress a carico delle diverse articolazioni degli arti superiori (fig. 7).



Fig.7 - Particolari riguardanti la tecnica di spinta convenzionale (CVT), a sinistra, e digito-dorsale (PBT), a destra. Osservare, nella tecnica CVT, la pronazione del braccio, una posizione più esterna del gomito e il contatto del mancorrente con la posizione "hitchhiker" (autostop) da parte del pollice.

I grafici sotto riportati (Fig. 8), riguardanti un'indagine EMG su atleta che utilizza tecnica CVT e confronto di rilevazioni EMG tra tecnica CVT e PBT (Fig. 9), permettono di comprendere quali siano i muscoli particolarmente coinvolti nelle varie fasi di esecuzione del gesto tecnico, sia durante la spinta sul mancorrente sia nei momenti di recupero degli arti superiori; quest'ultima fase viene suddivisa in recupero ascendente e discendente, il passaggio da un momento all'altro è determinato dal raggiungimento della massima posizione verticale da parte del gomito. Tali informazioni risultano particolarmente importanti

per orientare adeguatamente sia sulla scelta degli esercizi e sia sul metodo di sviluppo della forza. In generale i risultati degli studi di confronto tra le due tecniche hanno rilevato differenze significative nelle posizioni delle braccia nei punti di contatto e rilascio con il mancorrente. L'analisi dei diversi parametri cinematici, inoltre, evidenzia, a parità di velocità di spostamento della carrozzina, tempi di spinta inferiori associati a più ampi tempi di recupero nella tecnica CVT rispetto alla PBT. Quest'ultima sembra quindi più adatta per atleti di resistenza, generalmente meno dotati di forza esplosiva.

Aspetti fisiologici

Prima di analizzare gli interessanti dati relativi a parametri fisiologici rilevati sugli atleti di corsa in carrozzina, con l'evidenziazione degli incrementi qualitativi ottenuti in recenti studi rispetto a quelli registrati negli anni '80 e '90, è necessario osservare quali alterazioni neurofunzionali possa determinare una lesione midollare, soprattutto in riferimento all'altezza della lesione stessa. Al di sopra della prima vertebra toracica la condizione patologica viene definita di tetraplegia, mentre una lesione del midollo dorso-lombare al di sotto di tale vertebra si

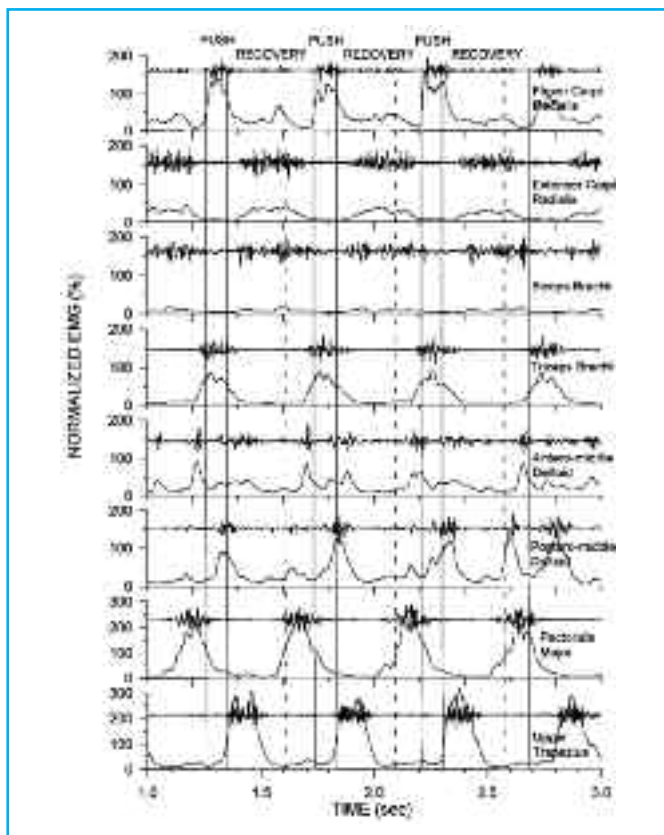


Fig. 8 - Tracciato elettromiografico riguardante il lavoro muscolare con tecnica convenzionale (CVT). Le linee continue verticali indicano i momenti di contatto e di rilascio del mancorrente, quelle verticali tratteggiate il momento di massima altezza raggiunto dal gomito al termine del recupero ascendente (Chow et al. 2001).

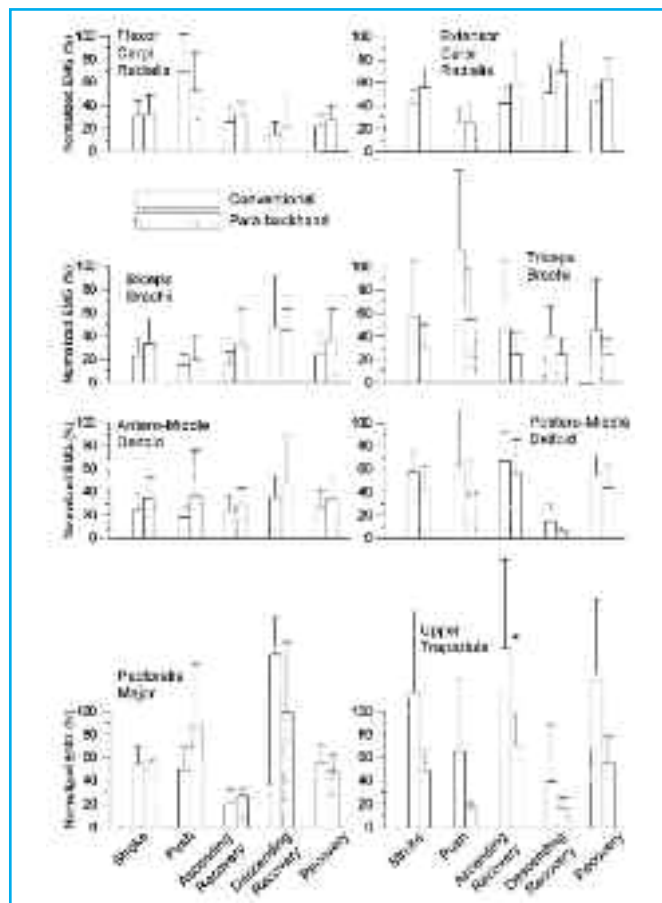


Fig. 9 - Medie normalizzate dei livelli elettromiografici registrati nei diversi muscoli durante le varie fasi del ciclo di spinta, con tecnica convenzionale (CVT) e digito-dorsale (PBT). (Chow et al. 2001).

definisce paraplegia. Nel tetraplegico viene interrotto l'impulso nervoso dai centri superiori verso i quattro arti, insieme ad una ridotta funzionalità dei muscoli respiratori (diaframma e intercostali). Insieme alla paralisi di diversi gruppi muscolari, le lesioni spinali provocano anche alterazioni di alcuni riflessi del Sistema Nervoso Autonomo (SNA). Di particolare interesse, per le nostre osservazioni, risultano quelli relativi al controllo del sistema cardio-circolatorio, che normalmente vengono attivati durante l'esercizio muscolare. Nel tetraplegico la Frequenza Cardiaca (FC) massima verrà limitata a 120-130bpm, essendo l'incremento del-

la stessa limitato dalla sottrazione del tono vagale. Nel paraplegico, quanto più sarà elevato il livello della lesione tanto più risulterà alterato il controllo ortosimpatico al cuore e ai vasi. In particolare, mancando la "pompa muscolare" a livello degli arti inferiori e riducendosi la vasocostrizione splancnica (degli organi interni) di origine ortosimpatica, normalmente attivata durante l'esercizio, si registra una più o meno consistente riduzione della gittata pulsatoria; riducendosi anche la FC progressivamente man mano la lesione si avvicina alle vertebre cervicali si ha come conseguenza la riduzione della massima gittata cardiaca. Sempre a causa dell'al-

terato controllo vegetativo, negli atleti con lesione midollare, soprattutto nelle attività di resistenza, si aggiungono difficoltà di termoregolazione, con risposta inadeguata della sudorazione, provocando aumento rapido della temperatura corporea, con la conseguenza di una precoce insorgenza dei sintomi della fatica (Veicsteinas et al. 1998). I quadri patologici determinati dalla notevole variabilità del tipo, del livello e soprattutto dalla gravità della lesione rendono difficile raggruppare gli atleti in categorie omogenee. Per quanto riguarda i parametri fisiologici registrati sottoponendo gli atleti a specifici test, gli studi degli anni '80 riportano i seguenti dati:

Fonte	Disabilità	FC max (bpm)	VO ₂ max (l/min)
Pitetti, Snell & Gundersen - 1987	Paraplegia	180 ± 2	1.90 ± 0.1
Lakomy, Cambell & Williams - 1987	Paraplegia	193 ± 15	1.95 ± 0.38
Coutts & Stogryn - 1987	Paraplegia	190.25 ± 9.65	2.74 ± 0.78
Davis & Shepard - 1988	Paraplegia	181.7 ± 9	2.24 ± 0.14
Lakomy, Cambell & Williams - 1987	Tetraplegia	119 ± 8.5	1.15 ± 0.07
Figoni, Boileau, Massey & Larsen - 1988	Tetraplegia	122 ± 8	0.66 ± 0.07

Tra gli studi più recenti, molto interessante risulta essere quello pubblicato sulla rivista francese "Médecin du Sport" n° 67 (sett/ott 2004). In tale occasione sette atleti di alto livello delle categorie paraplegici sono stati sottoposti a prove massimali della durata di 1'30", all'incirca il tempo di percorrenza della gara sugli 800m (RM 1'31"12). I risultati delle rilevazioni effettuate evidenziano valori di VO₂max significativamente superiori a quelli riportati nella letteratura internazionale riguardante i corridori in carrozzina paraplegici, comparabili con i valori registrati in atleti praticanti Kayak (500m) ad alto livello.

Il valore medio di VO₂max è stato di 3.52 (± 0.63) l/min, considerando il peso corporeo il valore medio è stato di 51.4 (± 8.2) ml/min/kg; la FC max è stata di 186 bpm (± 6). Dei prelievi di sangue dal lobo dell'orecchio sono stati effettuati all'inizio, alla fine e tre minuti dopo aver terminato la prova, al fine di misurare la lattacidemia: il Lamax medio è stato di 17.3 mmol/l (± 1.9). La valutazione della prestazione avviene tramite il valore della distanza massima percorsa (Dmax) nell'effettuazione di tale prova: il valore medio è stato di 730,5 ± 64,8m. Attraverso l'analisi indivi-

duale dei dati, inoltre, è stato possibile valutare le differenze per quanto concerne la capacità di accelerazione del sistema "atleta-carrozzina" (accelerazione 0.35 ± 0.06 m/s²), del picco di velocità (Vpic 34.7 ± 3.0 Km/h⁻¹) e della diminuzione della velocità nella prosecuzione dell'esercizio (-0.035 ± 0.007 m/s²). È possibile affermare, in conclusione, che la prestazione (Dmax) è correlata positivamente con l'accelerazione (r = 0,92; P < 0,01) e con la massima velocità (r = 0,92; P < 0,01). Ciò significa che raggiungere rapidamente valori elevati di velocità è determinante per la prestazione.

Conclusioni

Come anticipato in sede di premessa non è stato possibile affrontare con completezza d'argomenti e adeguati supporti bibliografici una tematica così ampia come la Corsa in carrozzina. L'obiettivo principale di tale disamina è orientare il lettore alla comprensione dei presupposti di fondo di tale specialità sportiva, indicando, al contempo, alcuni aspetti che sono stati oggetto di indagine scientifica. Come è stato evidenziato le risultanze degli studi non sono sempre state concordi, alcune cause di ciò sono anche state rilevate nel presente articolo. L'auspicio è quindi un am-

pliamento di interesse tecnico che contribuisca ad uno sviluppo della specialità che, soprattutto in Italia, ha necessità improrogabile di formazione tecnica specifica, per permettere ad un numero sempre

maggiore di giovani disabili di poterla praticare. Un sentito ringraziamento, quindi, alla redazione di *AtleticaStudi*, per aver stimolato e permesso la pubblicazione del presente contributo.



Bibliografia

- Cooper, R. A. 1990b. Wheelchair Racing Sports Science: A review. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 27 (3), 295-313.
- Coutts, K. 1990. Kinematics of Sport Wheelchair Propulsion. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 27 (1), 21-26.
- Goosey-Tolfrey, V. L. Fowler, N. E. Campbell, I. G. & Iwnicki, S. D. 2001. A kinetic analysis of trained wheelchair racers during two speeds of propulsion. *Medical Engineering & Physics*, 23, 259-266.
- Higgs, C. 1986. Propulsion of Racing Wheelchair. In: Sherill, C. (Ed.), *Sport and Disabled Athletes*. Human Kinetics Publishers, Inc, Champaign, IL, 165-172.
- Järveläinen, K., 2008. Kinematic differences between three wheelchair racer (T54) in sprint start. Master's Thesis in Biomechanics, University of Jyväskylä.
- Morrow, D. A., Guo, L. Y., Zhao, K. D., Su, F. C. & An, K. N. 2003. A 2-D Model of Wheelchair Propulsion. *Disability and Rehabilitation*, 25 (4-5) 192-196.
- Moss, A. D. Fowler, N. E. & Goosey-Tolfrey, V.L. 2005. The Intra-push Velocity Profile of the Over-ground Racing Wheelchair Sprint Start. *Journal of Biomechanics*, 38, 15-22.
- Rodgers, M. M. Gayle, G. W. Figoni, S. F. Kobayashi, M. Lieh, J. & Glaser, R. M. 1994. Biomechanics of Wheelchair Propulsion during Fatigue. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*, 75, 85-93.
- Tupling, S. J., Davis, G. M., Pierzynowski, M. R. & Shephard, R. J. 1986. Arm Strength and Impulse Generation: Initiation of Wheelchair Movement by the Physically Disabled. *Ergonomics*, 29 (2), 303-311.
- Veicsteinas, A., Sarchi, P., Sprenger, C., Mauro, F., Belleri, M. 1998. Adeguamento cardio-respiratorio all'esercizio fisico nel paraplegico. Effetto dell'allenamento e del livello di lesione. *Medicina dello Sport*, 51, 63-76.
- International Paralympic Committee 2013. *IPC Athletics Classification Handbook* (URL: http://www.paralympic.org/sites/default/files/document/130215182551742_2013_02_15_IPC%2BAthletics%2BClassification%2BRule%2Band%2BRegulations.pdf)
- International Paralympic Committee 2013. *IPC Athletics Rules & Regulations 2013* (URL: http://www.paralympic.org/sites/default/files/document/130130093340111_2013_01_30_2013_IPC_Athletics_%2BRules_Regulations_Final.pdf)

Dalla letteratura internazionale Sintesi di articoli scientifici

Gli effetti dello psoas e della lordosi lombare sulla flessione delle anche e sulla prestazione di sprint

(The Effects of Psoas Major and Lumbar Lordosis on Hip Flexion and Sprint Performance)

Kopaver K., Hertogh C., Hue O., *Department of Physiology of exercise, French West Indiese University*

Research Quarterly for Exercise and Sport, 2012, 83, n.2, pp. 160-167

In questo studio sono state analizzate le correlazioni tra potenza della flessione dell'anca, prestazione di sprint, lordosi lombare e sezione trasversa dello psoas-iliaco. Dieci giovani atleti sono stati sottoposti a 2 test di sprint e a test isocinetici per determinare la potenza della flessione dell'anca. Per determinare la lordosi lombare e la sezione dello psoas sono state utilizzate immagini della risonanza magnetica. Sono state rilevate correlazioni tra potenza della flessione dell'anca, prestazione di sprint e sezione dello psoas, mentre non c'erano correlazioni con la lordosi lombare: dovrebbe essere interessante se e in quali condizioni la lordosi lombare a riposo potrebbe predire le fluttuazioni pelviche antero-posteriori durante una gara. Sono state riscontrate correlazioni positive tra sezione trasversa dello psoas e potenza di flessione dell'anca e negative tra sezione trasversa dello psoas e tempo nella corsa veloce.

È stato considerato l'impatto della flessione della potenza di flessione dell'anca sull'efficienza del modello di corsa nello sprint. La flessione dell'anca non dovrebbe avere un ruolo semplice sullo spostamento passivo del ginocchio; invece può essere un parametro attivo. Ovviamente bisogna considerare che la corsa di velocità richiede coordinazioni complesse nell'azione di diversi muscoli, incluse le compensazioni intermuscolari ed un singolo muscolo non può spiegare il risultato fisico. Occorrono ulteriori studi per determinare l'impatto dei muscoli flessori dell'anca, così come l'architettura pelvica, sulla potenza della flessione dell'anca nella corsa veloce.

Rassegna bibliografica

In collaborazione Centro Documentazione Sportiva di Siracusa

BIOMECCANICA, BIOLOGIA E ALLENAMENTO

Il primo numero della rivista federale della IAAF del 2012 riserva la prima parte ai 400hs. Un primo articolo di Januz Iskra illustra la tipologia ideale dell'atleta dei 400hs e la strategia di allenamento, mentre il secondo articolo fa un'analisi cinematica dei 400hs femminili, basata sull'osservazione di 46 atlete che hanno partecipato ad un meeting in Francia e quelle che hanno partecipato ai Campionati del mondo del 2011. (**Iskra J.** – *Athlete typology and training strategy in the 400m hurdles – Tipologia di atleta e strategia di allenamento nei 400hs*; **Guex K.** – *Kinematic analysis of the Women's 400m hurdles – Analisi cinematica dei 400hs femminili*; *New Studies in Athletics*, 27, 1-2, 27-37; 41-51. Il secondo numero del 2012 invece dedica spazi interessanti al salto in alto. Infatti propone un articolo che esamina lo stato attuale dell'utilizzo dell'allenamento pliometrico per i saltatori in alto, un secondo studio che offre un'analisi del programma di allenamento nelle settimane immediatamente precedenti il periodo competitivo di picco ed infine un'analisi tridimensionale biomeccanica del salto in alto femminile. (**Schiffer J.** – *Plyometric training and the high jump – Allenamento pliometrico e il salto in alto* – **Bora P.** – *Direct competition preparation in elite high jumping – Prerazione diretta per la gara nel salto in alto di alto livello* – **Panoutsakopoulos V., Kollias I.A.** – *3D biomechanical analysis of women's high jump technique – Analisi biomeccanica tridimensionale della tecnica del salto in alto femminile* - *New Studies in Athletics*, 27,3, 9-21; 23-28; 31-44)

Sempre nella stessa rivista troviamo una riflessione sulla produzione di energia negli 800, per acquisire conoscenze finalizzate ad ottimizzare il piano di allenamento. (**Arcelli E., Bianchi A., Tebaldini J., Bonato M., La Torre A.** – *Energy production in the 800m. – Produzione di energia negli 800m.* – *New Studies in Athletics*, 27, 3, 49-56) Sempre sulla specialità degli 800 evidenziamo uno studio di Ingham,

Fudge, Pringle e Jones sull'attività fisica ad alta intensità, che incrementa il contributo dell'energia ossidativa all'attività fisica successiva, per testare l'ipotesi che un riscaldamento per gli 800 ad alta intensità velocizzi la cinetica del VO₂. (**Ingham S.A., Fudge B.W., Pringle J.S., Jones A.S.** - *Improvement of 800-m running performance with prior high-intensity exercise – Miglioramento della prestazione negli 800m con precedente attività fisica ad alta intensità - International Journal of Sport Physiology and Performance*, 8, 1, 77-83)

Un tema sempre in discussione è rappresentato dalla metodologia di allenamento della forza nelle specialità di resistenza, trattato da Nurmekivi e Lemberg. In particolare si esamina la corretta metodologia da utilizzare affinché avvenga il transfert corretto sulla prestazione di corsa, esaminando la connessione ottimale tra resistenza e proprietà di forza e il loro trasferimento nel ciclo annuale di allenamento. (**Nurmekivi A., Lemberg H.** - *Training transfer in elite distance running: from theory to practical application – Transfer di allenamento nel fondo: dalla teoria all'applicazione pratica - New Studies in Athletics*, 27, 103-118).

MEDICINA DELLO SPORT

Il primo numero del 2013 del Fisioterapista dedica tutta la prima parte alle patologie ed infortuni al tendine, sotto forma di review, per avere fare una panoramica sulle posizioni più recenti in merito alla definizione della patologia, ai processi di guarigione e alle rotture tendinee. (**Biscotti G.N., Arrighi A., Cassagli G., Corradini B., Sabatini R.** - *REVIEW Tendinite, tendinosi o tendinopatia? ; REVIEW Processi di guarigione del tendine; REVIEW Rottura tendinea: ripercussioni a livello muscolare- Il Fisioterapista; 2013,1, 5-11; 13-21; 23-31).*

Uno degli infortuni più frequenti è rappresentato dalle distorsioni, argomento approfondito da Depresse e Adams nella rivista NSA, in cui si evidenzia la necessità di una corretta riabilitazione dopo questo tipo di infortunio (**Depresse F., Adams B.** - *Ankle sprains in athletics – Distorsioni della caviglia in atletica - New Studies in Athletics*, 27, 1-2, 87-99).

Uno studio che analizza il rapporto tra dieta pre-gara, durante la gara e risultato in maratoneti principianti viene presentato dalla rivista di nutrizione della Human Kinetics. (**Wilson P., Ingraham S.J., Lundstrom C., Rhodes G.** - *Dietary tendencies as predictors of marathon time in novice marathoners –*

Tendenze alimentari come indicatori del tempo nella maratona in maratoneti principianti – International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 23, 2, 170 – 177)

Infine nel primo numero 2013 della rivista Medicina dello sport troviamo una review sulla pubalgia per fare il punto della situazione di questa patologia non sempre chiara (**Bisciotti G. N., Eirale C., Vuckovic Z., Le Picard P., D'Hooghe P., Chalabi H.** - *La pubalgia dell'atleta: una revisione della letteratura – Medicina dello sport*, 66, 1, 119-133).

PSICOLOGIA DELLO SPORT

Il "burn-out" è l'oggetto dell'articolo di Giancaspro e Manuti, allo scopo di comprendere l'impatto che la relazione atleta-allenatore ha sui livelli di burnout, in cui si conferma che una relazione disfunzionale può favorire l'insorgere di questa problematica. (**Giancaspro M.L., Manuti A.** - *Comportamento dell'allenatore e burnout degli atleti: uno studio esplorativo – Giornale Italiano di Psicologia dello Sport – 15, 21-25).* Un altro articolo sul burn-out si trova nella rivista "The Sport Psychologist" che analizza il rapporto tra la motivazione degli atleti di college, effettuata attraverso la teoria dell'autodeterminazione, e il burn-out (**Holberg P.M., Sheridan D.A.** - *Self-Determined Motivation as a predictor of burnout among college athletes – Motivazione auto-determinata come indicatore di burnout di atleti di college - The Sport Psychologist*, 27, 2, 177-187)

Nell'altra rivista americana di psicologia della Human Kinetics segnaliamo uno studio sulle emozioni (felicità, rabbia, ansia, e tristezza) e la prestazione sportiva (**Rathschlag M., Memmert D.** - *The Influence of self-generated emotions on physical performance: An Investigation of happiness, anger, anxiety, and sadness – L'influenza delle emozioni auto-generate sulla prestazione fisica: una ricerca su felicità, rabbia, ansia e tristezza)*

Journal of Sport Exercise and Psychology, 35,2, 197-201)

Nella rivista medica americana MSSE evidenziamo uno studio che ha focalizzato l'attenzione sulla correlazione tra disturbi alimentari e giovani atleti di alto livello, riscontrando una percentuale maggiore tra gli atleti rispetto ai non atleti. (**MARTINSEN M.; SUNDGOT-BORGEN J.** - *Higher Prevalence of Eating Disorders among Adolescent Elite Athletes than Controls – Percentuale maggiore di disturbi ali-*

mentary tra atleti adolescenti di alto livello rispetto al gruppo di controllo - *Medicine and Science in Sport & Exercise*, 45, 6, 1188-1197)

TECNICA E DIDATTICA DELLE SPECIALITÀ

Ancora una volta nella rivista della IAAF segnaliamo una panoramica generale sulla specialità dei 400hs ad opera di Jurgen Schiffer, mentre alla fine si trova la consueta bibliografia curata dallo stesso autore sulla disciplina. (Schiffer J. – The 400m hurdles – I 400m ad ostacoli; n.94 400m hurdles – *New Studies in Athletics*, 27, 1-2, 9-24; 145-174).

Sempre nella specialità degli ostacoli, ma questa volta per le distanze brevi, vengono proposti esercizi per ostacolisti di alto livello. (**Bedini R.** – *Drills for Top-Level Hurdlers – Esercizi tecnici per ostacolisti di alto livello - New Studies in Athletics*, 27, 1-2, 79-83).

SPORT E GIOVANI

Al giorno d'oggi, la tecnologia ha modificato gli stili di vita dei bambini, a svantaggio delle opportunità di vivere esperienze percettivo-motorie nel corso dell'infanzia, in questo studio di autori iraniani, si è voluto verificare quale sia l'impatto della tecnologia sullo sviluppo delle abilità percettivo-motorie nell'infanzia, confrontando tali abilità in bambini di aree urbane e rurali (di età compresa tra 7 e 10 anni). (**Ebrahimi K., Nasiri M., Salehian M. H.** - *Impatto della tecnologia e delle prime esperienze motorie nell'infanzia sullo sviluppo delle abilità percettivo-motorie nei bambini - Medicina dello sport* – 66, 2, 223-229)

MANAGEMENT DELLO SPORT

Nella rivista NSa viene presentato il progetto SPLISS atletica, che ha l'obiettivo di misurare e valutare i fattori specifici di gestione che contribuiscono al successo nell'atletica di alto livello, attraverso un confronto a livello internazionale delle risorse organizzative con le capacità delle nazioni correlandole con la posizione a livello competitivo. (**Trutens J., De Bosscher V., Heyndels B.** – *The SPLISS Athletics Project: A resource-based evaluation of elite athletics policies – New Studies in Athletics*, 27, 1-2, 133-139).

Infine la questione del reclutamento e del sostegno della motivazione dei volontari viene trattata nella rivista europea di Management sportive. (**Osterlund K.** - *Managing voluntary sport organizations to facilitate volunteer recruitment – Gestire le organizzazioni sportive per facilitare il reclutamento dei volontari - European Sport Management Quarterly*, 13, 2, 143-165)

Convegni, seminari, workshop

Attività svolte in collaborazione con:

Centro Studi & Ricerche



Convegno di studio ed aggiornamento sui temi legati alla tecnica e metodologia dello sport

“SPORTIVA-mente 2012 - Dallo studio allo stadio”

Abano Terme (PD), 3-4 novembre 2012

Programma

Sessione 1

Sabato 3 novembre 2012

- “Come passare dalla ricerca scientifica alla metodologia” *Chairman: Paolo Valente*
- “Le figure e le opere dei primi ‘mediatori’ tra ricerca scientifica e metodologia
- pratica” - **Enrico Arcelli**, *Università di Milano*
- “Il punto sulla ricerca nel Mondo, in Europa, in Italia” - **Marco Cardinale**, *Università Aberdeen - British Olympic Association*
- “La biomeccanica e le tecnologie di controllo attuali” - **Dario Dalla Vedova**, *ISS - Coni Roma*
- “La forza e le tecnologie di controllo attuali” - **Renato Manno**, *Coni Roma*
- “La resistenza e le tecnologie di controllo attuali” - **Antonio La Torre**, *Università di Milano - Coni Roma*

Sessione 2

Domenica 4 novembre 2012

- “Come applicare virtuosamente le intuizioni di ricerca e metodologia alla pratica di campo” - *Chairman: Dino Ponchio*
- “Esemplificazione pratica di metodologie per il controllo della biomeccanica del gesto tecnico” - **Marco Cardinale**, *Università Aberdeen - British Olympic Association*
- “Esemplificazione pratica di metodologie per il controllo della forza” - **Nicola Silvaggi**, *Università Tor Vergata Roma - Fidal*
- “Esemplificazione pratica di metodologie per il controllo della resistenza” - **Pierluigi Fiorella**, *Fidal Roma*

Organizzazione: Comitato Regionale CONI Veneto, Scuola Regionale dello sport del Veneto, FIDAL - Comitato Regionale Veneto.

3ª Convention dei tecnici abruzzesi

“La forza, l'allenamento, la programmazione”

Pescara, 10 novembre 2012

Programma

- “La forza e i giovani: carichi naturali o sovraccarichi? Metodi tradizionali ed innovativi” - **Roberto Bonomi**, Docente Corso di Laurea in Scienze Motorie presso Docente Corso di Laurea in Scienze Motorie Università di Roma Tor Vergata
- “I principi generali della preparazione” - **Nicola Silvaggi**, Capo Settore Lanci- Docente di Teoria e Docente di Teoria e Metodologia dell'Allenamento degli Sport, Università di Roma Tor Vergata

Organizzazione: Comitato Regionale FIDAL Abruzzo

Seminario di aggiornamento e incontro con le scuole

“La corsa : sport per tutti”

Montemiletto, 1 dicembre 2012

Programma

- “Le motivazioni di un campione sempre in forma” - **Alessandro Lambruschini**
- “La pratica della corsa nelle diverse età e per diversi obiettivi” - **Luciano Gigliotti**
- “I ragazzi, gli atleti, i master: aspetti fisiologici, psicologici, sociali” - **Piero Incalza**

Incontro tecnico sul mezzofondo giovanile

“Le problematiche della programmazione del giovane mezzofondista”

Campobasso, 15-16 dicembre 2012

Relatore: **Pietro Endrizzi**

Programma:

- i mezzi e i metodi di allenamento del giovane mezzofondista
- il piede, la corsa e la sua tecnica
- la corsa in salita come mezzo importante per lo sviluppo della forza
- lezione pratica

Organizzazione: Comitato Regionale FIDAL Molise

Seminario

“La riprogrammazione posturale”

Aosta, 6 dicembre 2012

Relatore: *Vincenzo Canali*. Insegnante di educazione fisica; docente AC all'Università di Parma presso la Facoltà di Medicina e Chirurgia, corso di Laurea in Scienze Motorie; IAAF Lecturer. Preparatore posturale per la Fidal dal 1999. Dal 1999 al 2004 preparatore posturale e di ginnastica di Giuseppe Gibilisco; dal 2005 al 2007 consulente posturale di Stefano Baldini e della Nazionale di maratona; dal 2005 preparatore posturale di Yelena Isinbayeva.

Programma

- Parte teorica
- Parte pratica

Organizzazione: Comitato Regionale FIDAL Valle d'Aosta