

Progetto finalizzato al miglioramento delle capacità neuromuscolari residue in atleti disabili nella pratica sportiva del rugby in carrozzina

RELAZIONE SULLE ATTIVITA' SVOLTE NEL PROGETTO

Sintesi

Le attività del gruppo di Lavoro si sono svolte secondo gli obiettivi e le fasi previste dal progetto.

Gli incontri di programmazione e coordinamento del Gruppo di Lavoro si sono svolte in preparazione ai raduni della squadra, consentendo la preparazione delle attrezzature e strumentazioni necessarie e l'organizzazione dettagliata delle attività degli atleti per lo svolgimento coordinato delle diverse linee di ricerca.

A) Gruppo Riabilitazione

Responsabile: Prof. S. Masiero. Coordinatore: Dott. M. Barazzuol

Medici: Dott. D. Dilberis, Dott. A. Pignataro. Fisioterapisti: Dott. L. Buzzacchera, Dott.ssa F. Coaro

Le valutazioni e i risultati della componente riabilitativa vanno visti nell'ottica di un lavoro multidisciplinare che ha e avrà lo scopo di integrarsi con i risultati del gruppo di biomeccanica e di fisiologia dell'esercizio.

Questionari (misure di outcome già presenti in letteratura): tutti i partecipanti ai raduni sono stati valutati tramite questionari inerenti sia la qualità della vita (Spinal Cord Injury Measure, SCIM, e SF 36 questionnaire), sia la soddisfazione o gli eventuali disagi connessi all'utilizzo della carrozzina sportiva (Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology, QUEST; Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale, PIADS). I risultati della scala SF-36 indicano che, gli atleti non riferiscono che il loro stato di salute fisica comprometta la loro sfera sociale e lavorativa. Dai questionari SCIM è emerso che tutti gli atleti esaminati, nonostante l'eterogeneità delle condizioni cliniche e del grado di handicap, godono di un'ampia autosufficienza nella vita quotidiana. Per quanto riguarda la soddisfazione dell'atleta verso l'ausilio, in letteratura non vi sono scale convalidate per la carrozzina sportiva, ma solo scale che riguardano la carrozzina usata nella vita quotidiana. Una futura proposta può essere il delineare una nuova scala di valutazione della soddisfazione o del disagio nei confronti della carrozzina sportiva da parte dell'atleta disabile, al fine di avere un utile strumento di miglioramento del feeling tra atleta e mezzo.

Esame obiettivo ed ecografico di spalla: i componenti della Nazionale sono stati valutati con esame obiettivo, alla ricerca di limitazioni articolari, ed ecografico ad entrambe le spalle, al fine di verificare la presenza di segni infiammatori, da *overuse*, di calcificazioni, di lesioni tendinee o muscolari.

I risultati hanno confermato le conclusioni dei principali Autori presenti in letteratura; molti atleti lamentano una sintomatologia dolorosa, che in alcuni casi ha causato l'interruzione dall'attività agonistica

proprio nel corso del periodo di nostra osservazione; il 50% circa degli atleti presenta limitazione dei range di movimento (ROM) attivi e passivi, con particolare riferimento all'abduzione. Dal punto di vista ecografico, si sono riscontrati: in tutti gli atleti, tranne uno, segni di degenerazione cronica a carico del capo lungo del bicipite; un'elevata incidenza di dislocazione dello stesso CLB dalla doccia bicipitale; la presenza di versamento nella borsa sottoacromiale in circa il 90% dei soggetti; presenza di minute o franche calcificazioni a livello preinserzionale del tendine del sovraspinato (40% dei soggetti), del sottoscapolare (23%), del sottospinato (12%); lesioni tendinee parziali sono risultate presenti in 3 atleti, in differenti sedi.

Trattamento: tre atleti, che lamentavano una riduzione della funzionalità articolare associata ad una sintomatologia dolorosa particolarmente severa, sono stati valutati per un trattamento con onde d'urto (previsto come protocollo terapeutico all'interno del progetto). Sono stati quindi trattati con modalità differenti a seconda della loro patologia (un atleta bilateralmente, gli altri due ad una sola spalla) e della loro disponibilità a raggiungere gli ambulatori della Riabilitazione, con risultati soddisfacenti o molto soddisfacenti in tutti i casi.

Protocollo riabilitativo integrato alla preparazione atletica:

Nell'ambito del progetto riabilitativo si è deciso di valutare i possibili benefici del carico in stazione eretta, tra cui l'aumento della pressione positiva inferiore del corpo (di conseguenza l'aumento del consumo di ossigeno di picco, la gittata cardiaca e la gittata sistolica) e di una buona gestione degli aspetti viscerali.

MATERIALI e METODI: il punto di partenza è la creazione di una cartella, per ciascun atleta, in cui raccogliere dati essenziali per capire alcuni aspetti clinici e impostare un programma fisioterapico/riabilitativo che tenga conto il più possibile delle specificità di ognuno.

L'idea è quella di indagare in modo più approfondito:

- la **componente sfinterica**, nello specifico: la presenza/assenza dello stimolo, la gestione dell'aspetto urinario e fecale (quotidiana e prima della performance), l'influenza della stazione eretta, soprattutto sulla motilità intestinale;
- gli effetti della stazione eretta, in particolare l'osteogenesi, gli **effetti sulle retrazioni muscolari e sui deficit respiratori o sulle alterazioni pressorie**;
- l'**efficacia della rieducazione respiratoria** (costale e diaframmatica), considerando i volumi respiratori, in relazione al livello lesionale.

Il programma riabilitativo sarà comunque finalizzato al raggiungimento della posizione eretta attraverso l'utilizzo di un stabilizzatore di statica (standing/struzzo): gli atleti saranno istruiti a mantenere la stazione eretta anche e soprattutto a domicilio con l'obiettivo di migliorare la funzionalità del sistema circolatorio, di quello respiratorio e di quello gastrointestinale

B) Biomeccanica

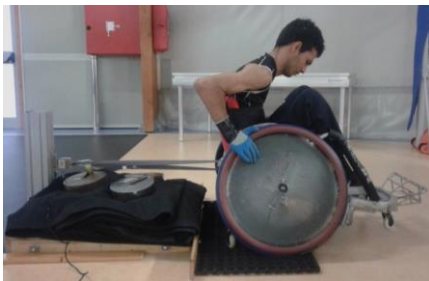
Responsabile: Prof. Nicola Petrone

Partecipanti: Ing. Maria Laura Magrini, Ing. Francesco Bettella, Dr. Giuseppe Marcolin, Dr.ssa Anna Bassan.

a) Valutazione Forza isometrica espressa

A seconda della lesione midollare, determinati gruppi muscolari possono essere parzialmente o completamente deficitari. La misurazione della forza massima espressa da determinati muscoli permette di evidenziare quali distretti possano giovare di un allenamento specifico per aumentarne la performance.

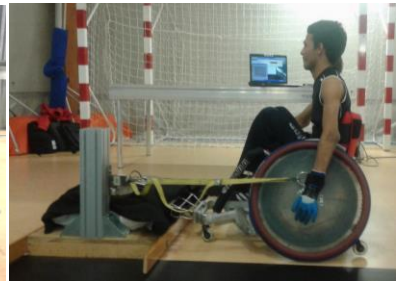
Sono pertanto stati eseguiti test isometrici per la valutazione della spinta complessiva e monolaterale della carrozzina, della flessione ed estensione di spalla, della flessione ed estensione di gomito come da figure di seguito riportate a titolo esplicativo.



Spinta in avanti



Flessione spalla destra



Estensione spalla sinistra

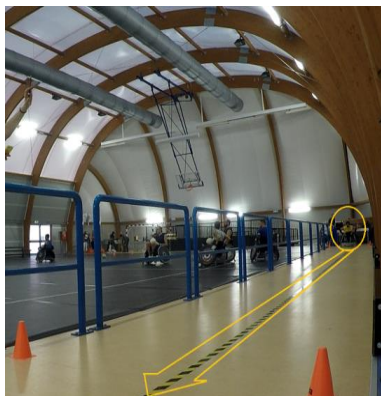
b) Valutazione Forza dinamica in prove convenzionali

Le prove hanno previsto l'utilizzo di sensori inerziali miniaturizzati dotati di accelerometro 3D, girometro 3D, magnetometro 3D e sensore di pressione, opportunamente fissati alla carrozzina

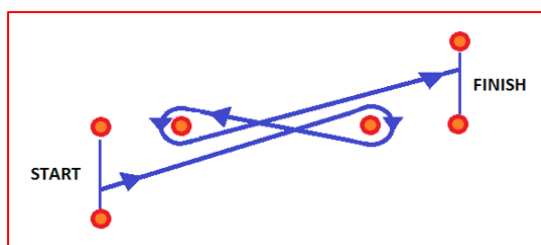


Questa strumentazione ha permesso di oggettivare la performance degli atleti nelle seguenti prove.

Sprint 20 m con partenza da fermo



Massime rotazione di 360° oraria ed antioraria sul posto



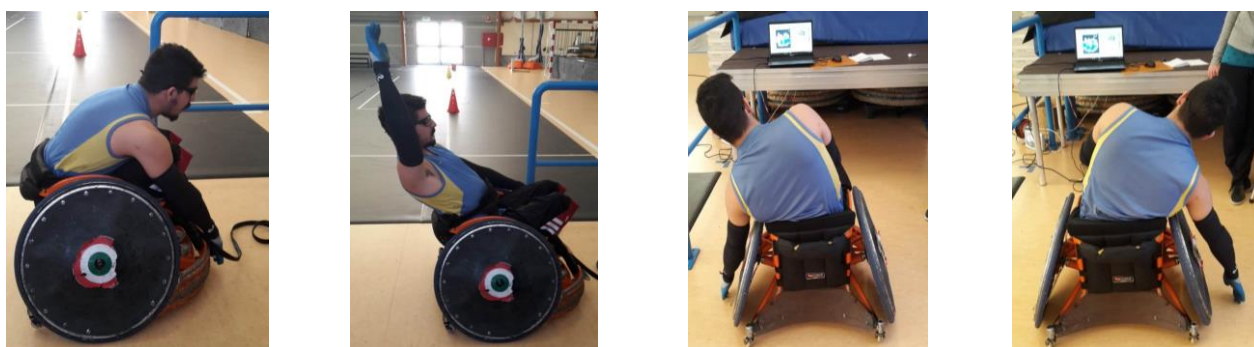
Eight track (circuito ad 8)

Un circuito ad 8 utilizzando degli ostacoli (birilli) in posizione predefinita, ha consentito di cronometrare gli atleti in una prova che più delle precedenti simula situazioni reali di gioco, comprendendo sia accelerazioni che frenate, e rotazioni in un senso e nell'altro.

I **sensori inerziali** descritti precedentemente, sono stati infine utilizzati per **valutare la forza e i movimenti durante una simulazione di gioco (partita di allenamento)**, sincronizzando i dati inerziali ad una camera digitale.

c) Valutazione distribuzione della pressione su seduta

La posizione dell'atleta sulla seduta è fondamentale per una buona performance; inoltre, una posizione scorretta può determinare problemi posturali sia a breve termine, inficiando l'attività sportiva stessa, sia a medio-lungo termine, causando differenti problematiche (decubiti, scoliosi, alterazioni respiratorie e viscerali). Utilizzando un tappetino pressorio posizionato sulla seduta, si è misurata la pressione in 4 posizioni statiche ma anche durante una simulazione di spinta dinamica.

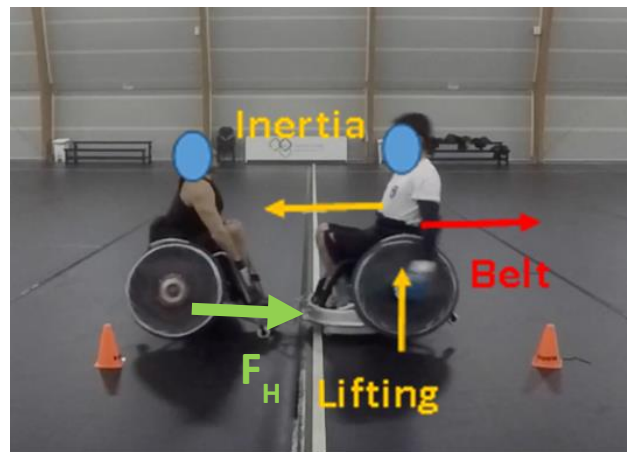


Tutti i risultati acquisiti hanno consentito di evidenziare individualmente:

- il livello di performance, che non sempre è apparso in correlazione con il grado di disabilità;
- eventuali asimmetrie della spinta tra lato destro e sinistro, spiegabili solo parzialmente con la tipologia di lesione, con la dominanza emisferica o l'abitudine all'uso del mezzo;
- analizzando i singoli casi, lo staff tecnico e gli atleti stessi hanno potuto scoprire deficit inattesi (o viceversa, trovarne conferma) di determinati gruppi muscolari, potendo così orientare il proprio programma di allenamento al fine di rinforzare maggiormente i distretti muscolari più deboli.

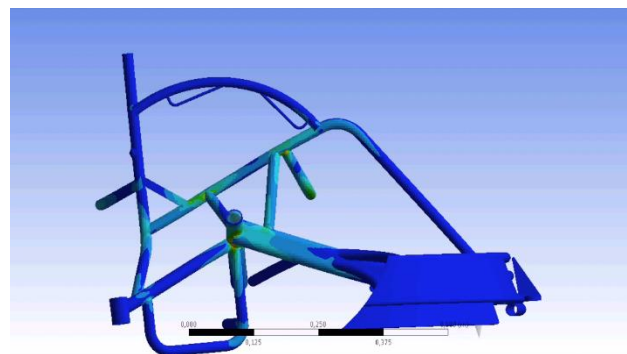
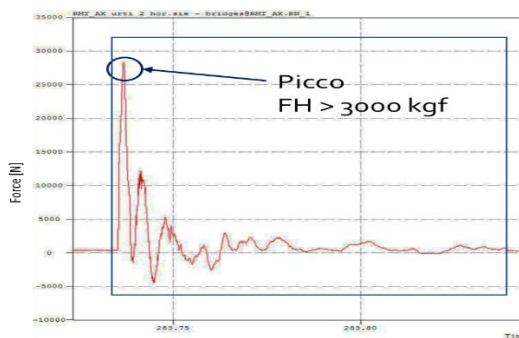
d) Valutazione dei carichi strutturali agenti sulla carrozzina

Grazie alla collaborazione con la ditta OFFCARR, produttrice di carrozzine da rugby, è stato possibile sensorizzare il telaio di una carrozzina da attacco con sensori di deformazione, calibrare i sensori nel Laboratorio di Costruzione di Macchine del Dipartimento di Ingegneria Industriale, rilevare con un acquisitore portatile le sollecitazioni agenti sul telaio sia durante impatti frontali volontari eseguiti a velocità crescente da due atleti, sia durante una partita di allenamento reale.



La carrozzina sensorizzata con il sistema di sensori applicato

Fotogramma di un impatto frontale tra due atleti in prova



Un esempio di segnale di carico orizzontale F_H registrato.

Indagine numerica per la ricerca dei punti critici del telaio

Le prove svolte hanno consentito di rilevare sollecitazioni impulsive anche molto elevate agenti sul telaio della carrozzina, che sono risultate fondamentali per l'analisi strutturale e la ricerca dei punti critici del telaio, orientata allo sviluppo di carrozzine ottimizzate per prestazione e sicurezza.

C) Fisiologia dell'esercizio e metabolismo

Responsabile: Prof. A. Paoli

Operatori: Dott.ssa A. Gottardi, Dott. G. Marcolin

1. Aspetti nutrizionali

A ciascun atleta è stato consegnato un diario alimentare settimanale. La compilazione dello stesso da parte degli atleti, assieme ad informazioni sul numero di allenamenti eseguiti settimanalmente ha consentito la stesura di piani alimentari personalizzati per tutti i componenti della nazionale.

2. Fisiologia dell'esercizio

Per mezzo di un metabolimetro in grado di misurare per ogni atto respiratorio dell'atleta l'ossigeno consumato e l'anidride carbonica prodotta è in corso la misura del massimo consumo di ossigeno durante uno sforzo incrementale massimale personalizzato in funzione del punteggio di ciascun atleta. Il test si è svolto su di un ergometro a braccia.



Allenamento cardiovascolare

E' stato sviluppato per gli atleti un programma di allenamento cardiovascolare domiciliare, da effettuarsi due volte alla settimana. Durante l'attività domiciliare viene registrata la frequenza cardiaca degli atleti utilizzando misuratori portatili a fascia. I parametri di ciascun allenamento sono inviati ai responsabili dello staff scientifico consentendo un monitoraggio degli allenamenti con la possibilità di verificare lo stato di forma degli atleti e la personalizzazione del programma di allenamento.

Educazione allo stretching

Lo stretching è una tipologia di esercizio molto utile in ambito sportivo, tuttavia deve essere eseguito con tempi e modalità ben definite. Per questo è stata rimodulata in maniera scientifica la sequenza degli esercizi di stretching, la loro durata ed il tempo di recupero tra gli esercizi stessi.