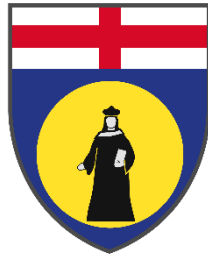


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA
SCUOLA DI SCIENZE MEDICHE E FARMACEUTICHE
DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE (DIMES)

Corso di laurea in Scienze e Tecniche dello Sport LM-68



Elaborato scritto per la prova finale in
Scienze e Tecniche degli sport Natatori

**Mezzi e metodi utili al miglioramento prestativo del
portiere di pallanuoto**

Relatore

Prof. Filippo Tassara

Candidato

Andrea Sanguineti

Anno accademico 2022-2023

Sommario

Capitolo 1. La storia della pallanuoto	5
1.2 La Pallanuoto in Italia	7
Capitolo 2. La pallanuoto ed i suoi fondamentali	9
2.2 Il ruolo del portiere.....	15
2.2.1 Caratteristiche antropometriche del portiere	17
3. La fisiologia del portiere	18
3.1. Capacità di reazione	18
3.2 Capacità di equilibrio	20
3.3 Capacità di Rapidità	21
3.3.1 Fattori determinanti della rapidità	22
3.4. Attività neurologiche.....	23
3.4.1 I neuroni specchio e riflessi.....	25
Capitolo 4. Materiali e Metodi	29
4.1 Soggetti.....	29
4.2 Strumentazione.....	29
4.3 Descrizione dell'esecuzione dei gesti sportivi	30
5. Programma di allenamento proposto.....	31
5.2 Esercizi comuni per una preparazione fisica a secco	33
5.3 Esercizi comuni per il potenziamento muscolare specifici	37
5.3.1 Esercizi per la muscolatura addominale	37
5.3.2 Esercizi per la muscolatura dorsale	39
5.3.3 Esercizi per la muscolatura degli arti inferiori	42
5.3 Esercizi innovativi per una preparazione fisica a secco	44
5.3.1 Eserciziario per gli arti inferiori	45
5.3.2 Esercizi per l'addome	50
5.4 Correzioni tecniche ed esecuzioni corrette in ambiente acquatico.....	53
5.4.1 Bicicletta in posizione obliqua e in posizione verticale	53

5.4.2 Lavorare con la bicicletta	54
5.4.3 Il galleggiamento	55
5.4.4 L'allenamento del portiere nel passato	56
5.5 Esercizi in ambiente acquatico	58
5.5.1 Esercizi con i bastoni.....	58
5.5.2 Esercizi in porta.....	61
5.5.3 Esercizi in porta con il pallone e compagni di squadra.....	62
6. Conclusioni.....	63
6.1 Test di simulazione di parata.....	63
6.2 Test di parata	64
6.3 Test di Borg.....	64
Conclusioni.....	65

Introduzione

Il ruolo del portiere viene spesso sottovalutato, non è un semplice giocatore ma, oltre ad essere l'unico che riesce ad avere una visione completa in tutte le situazioni di gioco durante il *match*, ha l'importante compito di impedire agli avversari la segnatura di un punto; ogni suo errore quindi può risultare fatale per la vittoria di tutta la squadra.

Anche se ricopre un ruolo di rilevanza importante, troppo spesso in ambito pallanuotistico la preparazione specifica del portiere viene sottovalutata e poco valorizzata tramite l'utilizzo di metodi di allenamento obsoleti e poco mirati tramandati di generazione in generazione.

Questo elaborato ha lo scopo di analizzare e sperimentare metodi e tecniche di allenamento specifiche che rispecchiano maggiormente le necessità del portiere incrementandone il livello prestativo, soffermandosi sul miglioramento di efficienza ed economicità dei gesti motori specifici, intervenendo specificatamente su correzioni posturali, esercizi di tecnica e potenziamento nella speranza di riuscire a “cucire su misura” una preparazione che possa rispondere a tutte le esigenze che questo importante ruolo richiede.

Capitolo 1. La storia della pallanuoto

La pallanuoto è stato uno dei primi sport di squadra ad essere inserito nel programma dei Giochi Olimpici moderni; la sua prima apparizione risale infatti alle Olimpiadi di Parigi del 1900.

La nascita di questo sport è riconducibile agli anni compresi tra il 1860 e il 1880 ed avvenne, in modalità diverse, contemporaneamente negli Stati Uniti e in Europa.

È accertato che negli USA nacquero le versioni acquatiche di alcuni sport considerati esclusivamente “di terra” tra i quali: il calcio, la pallamano, il polo e il rugby; quest’ultimo divenne il più popolare, ma veniva erroneamente identificato con il nome del polo acquatico: *water polo*.

I giocatori di questo nuovo sport, per fare punto, avevano l’obiettivo di riuscire a toccare il bordo della piscina opposto a quello della propria metà campo tenendo il pallone con entrambe le mani.

Sarà proprio il rugby acquatico, attraverso numerose evoluzioni, a dare origine alla pallanuoto.

Nel 1897, a New York, vennero formulate le prime regole “americane” con lo scopo di ridurre l’eccessiva durezza del gioco; le gare infatti erano incentrate sulla forza con frequenti scambi di colpi considerati proibiti e lotte sotto la superficie dell’acqua, molto frequenti infatti erano i casi di giocatori che presentavano sintomi di asfissia.

Nel frattempo in Gran Bretagna, nel 1870, vennero codificate alcune regole dal *London Swimming Club* e venne giocato il primo incontro ufficiale in uno specchio d’acqua nei pressi del Crystal Palace.

La vera svolta per la nascita della pallanuoto avvenne però in Scozia nel 1877: furono aggiunte le porte e vennero adottate regole che proibivano di affondare sia il pallone sia l’avversario, a meno che non fosse in possesso di palla, la partita venne divisa in due tempi da 7 minuti e venne inserita una regola che prevedeva il mantenimento di una posizione statica dei giocatori durante i falli; queste modifiche resero dunque il gioco più veloce e popolare.

La pallanuoto scozzese si diffuse rapidamente in tutto l'Impero Britannico, raggiungendo in seguito l'Austria e la Germania, la Francia, l'Ungheria e il Belgio.

Nel 1911 la *Fédération Internationale de Natation Amateur* (FINA) (oggi *World Aquatic*) impose a tutti i paesi le regole scozzesi.

Se con il passare degli anni il gioco iniziava man a mano a modernizzarsi, anche il pallone e quindi la sua facilità di maneggio, ha subito diverse evoluzioni:

- Nel 1860 venne utilizzato il primo esemplare di palla realizzato con lo stomaco di maiale gonfiato (*Fig. 1*)
- Nel 1869 si iniziò a usare la gomma piena, di provenienza indiana
- Nel 1877 i palloni di gomma piena vennero sostituiti con quelli da calcio
- Nel 1912 fu reso obbligatorio il pallone di cuoio, che però assorbiva acqua diventando pesante e scivoloso e sfuggendo così dalla mano del portatore
- Solo dopo le Olimpiadi di Berlino (1936) la palla venne costruita diversamente, prima con uno speciale cotone e poi con *nylon* ricoperto da un sottile strato di gomma, inizialmente di colore rosso, e dal 1948 di colore giallo.
- Nel 1956 i palloni sopraccitati divennero quelli ufficiali.
- Ad oggi il pallone utilizzato in tutte le competizioni è composto da una camera d'aria in gomma rivestita da una particolare plastica impermeabile dotata di *grip* per permetterne una presa più salda (*Fig. 2*), pesa tra i 400-450 grammi con una circonferenza di 68-71 cm per gli uomini e 65-67 cm per le donne¹

¹ <https://www.federnuoto.it/home/nuoto.html>



Fig.1

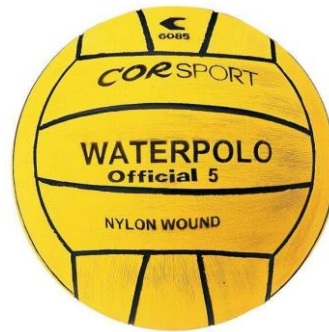


Fig.2

Il decollo ufficiale della pallanuoto a livello internazionale può essere ricondotto alla settima edizione delle Olimpiadi, disputata ad Anversa nel 1920, alla quale presero parte ben 12 squadre.

La pallanuoto femminile vide invece il suo debutto alle Olimpiadi di Sidney del 2000, riconfermandosi quattro anni dopo ad Atene, edizione terminata con il trionfo dell'Italia.²

1.2 La Pallanuoto in Italia

La pallanuoto in Italia compare per la prima volta nel 1899 a Milano, ma successivamente si accredita la nascita della specialità a Roma secondo quanto scritto da “Il Messaggero” in data 23 giugno 1900.

Bisogna aspettare il 20 settembre 1903 per assistere al primo torneo di pallanuoto che vede affrontarsi due squadre: la Rari Nantes Roma e la Romana Nuoto.

Il primo vero campionato si disputa nel 1912 a Napoli con la vittoria del Genoa sulla Partenope.

La prima esperienza ai Giochi Olimpici della nazionale Italiana è nel 1920, ad Anversa, che risulta però poco positiva data la bassa temperatura dell'acqua e la conseguente sconfitta.

Dopo il conflitto mondiale nel 1946 riprende l'attività nazionale e solo due anni dopo arriva, finalmente, la vittoria della prima medaglia d'oro alle Olimpiadi di Londra.

² C. Cametti. Enciclopedia dello Sport 2006 link:
https://www.treccani.it/enciclopedia/pallanuoto_%28Enciclopedia-dello-Sport%29/

Nel 1950 ci sono dei cambi importanti nelle regole del gioco: viene consentito ai giocatori di muoversi dopo il fischio dell'arbitro, viene abolito il tiro diretto dai 4 metri dopo il fallo grave e la durata della partita diventa di 2 periodi da 10 minuti. Nel 1961 si passa a 4 periodi da 5 minuti e, solo dopo 20 anni agli odierni 4 tempi da 7 minuti.

Dalla vittoria della medaglia d'oro di Londra nel 1948 all'argento ai Mondiali di Barcellona del 2003, la nazionale italiana di pallanuoto maschile ha collezionato un totale di diciannove podi tra Giochi Olimpici, campionati del Mondo e campionati d'Europa.

Nel 1985 per la prima volta si svolge il campionato femminile di pallanuoto in Italia. A livello internazionale la nazionale italiana femminile di pallanuoto raggiunge il primo grande risultato ai campionati d'Europa di Atene nel 1991 vincendo la medaglia di bronzo. Da questa prima grande vittoria fino all'argento vinto ai campionati d'Europa del 2006 a Belgrado le azzurre riescono a salire sul podio di una competizione internazionale ben dodici volte.

Il gradino più alto del podio viene però raggiunto nel 2004 alle Olimpiadi di Atene dove il Setterosa vince la medaglia d'oro.³

³ [Online]. Available: <https://www.federnuoto.it/federazione/la-storia/lapallanuoto.html>.

Capitolo 2. La pallanuoto ed i suoi fondamentali

La pallanuoto è uno sport di squadra, aciclico e di situazione che si svolge in ambiente acquatico e vede due squadre affrontarsi con lo scopo di segnare una rete in più dell'avversario.

Una squadra di pallanuoto è composta da 13 giocatori, 7 in campo e 6 riserve i quali possono essere sostituiti un numero di volte illimitato, a meno di espulsioni definitive.

Come negli altri sport di squadra, possono essere individuati ruoli differenti indicati solitamente con un numero, eccezion fatta per il portiere:

- Portiere → ha il compito di difendere la porta dalle azioni offensive avversarie evitando la segnatura di un punto, in fase offensiva ha il compito di impostare l'azione.
- Centroboa (6) → ha il compito di essere il terminale offensivo più pericoloso della squadra e di guadagnare superiorità numeriche, in fase offensiva si posiziona spalle alla porta a due metri da essa.
- Centrovasca (3) → ha il compito di evitare la segnatura da parte del centroboa avversario evitando di subire un'espulsione temporanea, in fase offensiva diventa l'effettivo regista della squadra.
- Ali (1,2,4,6) → hanno il compito di dare dinamicità all'azione attraverso tagli ed entrate con lo scopo di liberare dalla marcatura e di conseguenza servire il centroboa. Nella pallanuoto moderna hanno acquisito anche ottime abilità balistiche. (Fig. 3)

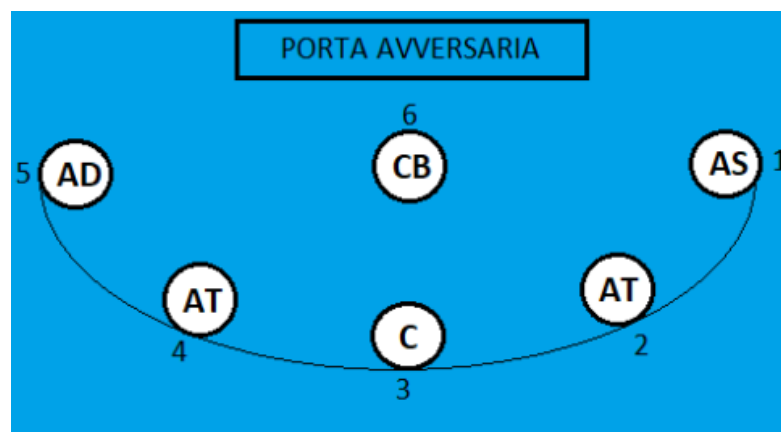


Fig. 3

Nelle manifestazioni F.I.N.A. le dimensioni del campo devono essere di 30 m di lunghezza e 20 m di larghezza (per gli uomini); mentre per le donne le dimensioni si riducono a 25 m di lunghezza e 17 m di larghezza. La profondità minima dell'acqua non deve in alcun punto essere inferiore a 1,80 m (preferibilmente 2 m).

La temperatura dell'acqua invece non deve essere inferiore ai 24°C e preferibilmente raggiungere un massimo di 26°C. Per quanto riguarda l'illuminazione, quest'ultima non dovrà essere inferiore a 1500 lux.

La larghezza delle porte è di 3 m, misurati internamente tra i due montanti, la traversa o la sbarra trasversale deve essere a 0,90 m dal pelo dell'acqua quando la profondità di questa è di 1,50 m al minimo, e a 2,40 m dal fondo quando la profondità dell'acqua è inferiore a 1,50 m. (Fig. 4)⁴

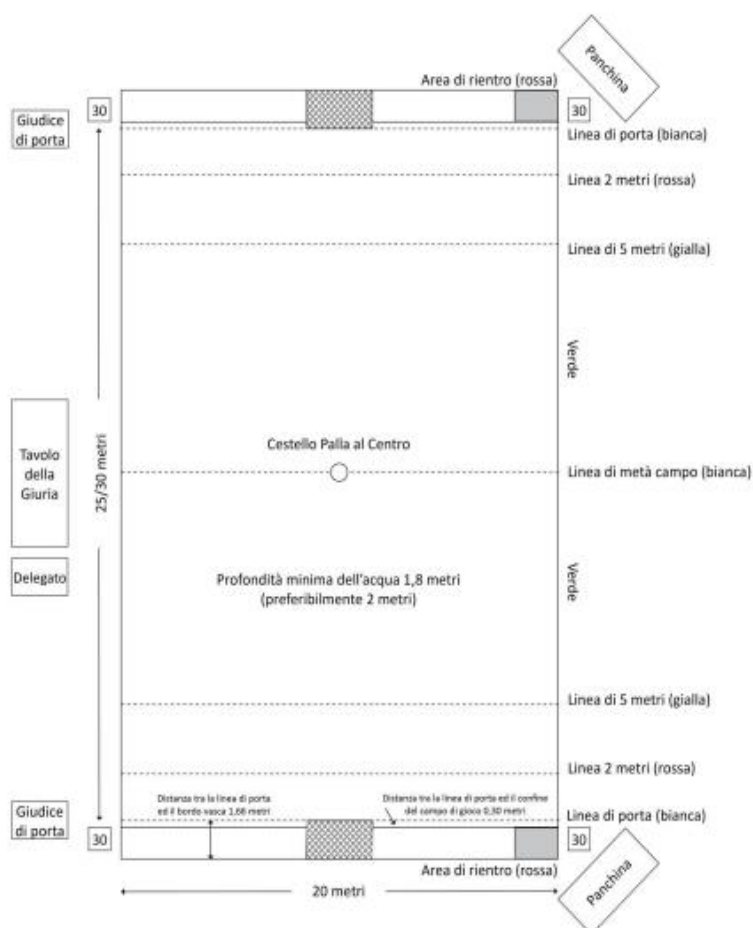


Fig. 4

⁴ Manuale FIN

[https://www.finveneto.org/pallanuoto.php?id_content=1#:~:text=le%20dimensioni%20del%20campo%20devono,80%20\(preferibilmente%20m%202\).](https://www.finveneto.org/pallanuoto.php?id_content=1#:~:text=le%20dimensioni%20del%20campo%20devono,80%20(preferibilmente%20m%202).)

La tecnica della pallanuoto prevede l'esecuzione di movimenti di base effettuati con o senza la palla. Questi ultimi sono essenzialmente i quattro stili del nuoto e i loro adattamenti come, ad esempio, l'*over*, la forbice e la bicicletta, caratterizzata dal tipico movimento delle gambe a rana alternata che consente di mantenere la testa fuori dall'acqua ed in contemporanea di rimanere in verticale.

Dato che la pallanuoto è uno sport sviluppatosi sulle basi del nuoto, uno dei movimenti fondamentali risulta essere la nuotata. A differenza del tipico stile libero, nella pallanuoto spesso si procede con la testa fuori dall'acqua e con la bracciata molto corta.

La prima caratteristica consente di seguire costantemente l'evoluzione del gioco, senza perdere mai di vista né il pallone, né i compagni né, soprattutto, gli avversari; mentre la seconda facilita il controllo della palla durante la nuotata.

Esistono vari stili, uno di questi prende il nome di nuotata “**a forbice**”, detta anche *Trudgeon* dal nome del suo inventore, tale atto motorio viene prediletto perché in grado di donare potenti accelerazioni agli spostamenti durante la partita e permette, inoltre, di effettuare partenze da fermo ottimali sia in termini di esecuzione che di velocità.

Viene considerata l'unione di due stili differenti: si effettua una gambata a sforbiciata (una gamba a rana e l'altra a stile) ogni bracciata stile libero.

Un'altra tipologia di nuotata, prediletta specialmente dal portiere, prende il nome di “**bicicletta**”; essa consente al giocatore di tenere costantemente, in massima economicità, il corpo fuori dall'acqua e di conseguenza avere la possibilità e soprattutto capacità, di tenere seguire il meglio possibile l'azione di gioco che sia essa in fase offensiva oppure difensiva.

Un altro fondamentale, utile principalmente in fase offensiva, è il **passaggio**. Nella pallanuoto il passaggio di palla da un giocatore a un altro avviene continuamente e in modo rapido e preciso, ciò serve per disorientare la difesa e a trovare un giocatore con lo specchio della porta libero.

È possibile distinguere due tipologie differenti, utilizzate entrambe durante il *match* ma con alcune caratteristiche peculiari: il passaggio sulla mano ed il passaggio sull'acqua:

- Il passaggio sulla mano è utilizzato principalmente nelle situazioni in cui il ricevente non è a stretto contatto con l'avversario ed ha dunque lo spazio necessario a ricevere e gestire il possesso della palla senza appoggiarla sulla superficie dell'acqua. Il pallone va trasmesso al compagno sopra la testa e leggermente verso il braccio dominante.
- Il passaggio sull'acqua è utilizzato invece nelle situazioni in cui il ricevente è a stretto contatto con l'avversario, in modo che possa subire fallo e quindi giocare liberamente il pallone, o per servire il centroboa, il quale ha il petto dell'avversario appoggiato alla propria schiena, per permettergli di impugnare la palla e cercare la conclusione. Il pallone va trasmesso al compagno appoggiandolo sulla superficie dell'acqua dal lato opposto alla posizione dell'avversario.

Il tiro classico o *overhead shot* è un fondamentale della pallanuoto il cui fine è quello di scagliare la palla nella porta avversaria. Tale movimento, che risulta essere l'unione di estrema precisione e potenza, viene suddiviso in due momenti: la fase iniziale di elevazione e trazione e la conseguenziale fase di tiro.

Durante la preparazione il pallanuotista, con la mano del braccio libero, esercita una pressione continua sull'acqua che, accompagnata da un movimento rotatorio delle gambe (gambe a bicicletta), permette l'elevazione del busto.

Contemporaneamente, con l'altro braccio, viene eseguita la rotazione laterale della spalla e la supinazione dell'avambraccio, seguita dalla rotazione mediale della spalla e dalla pronazione dell'avambraccio, con conseguente estensione del gomito e flessione del polso. Le dita rimangono estese per accompagnare la palla e fornire la giusta spinta in fase di rilascio.

La seconda fase, il tiro, consiste nello scaricare la potenza accumulata nella fase precedente con la trazione, scagliando con un movimento rapido e preciso del braccio la palla verso la porta avversaria.

Per un tiro ottimale, oltre alla qualità balistica del giocatore, sono estremamente importanti una buona coordinazione e una ottima elevazione, è quindi imprescindibile l'importanza del corretto svolgimento della fase preparatoria, se quest'ultima viene a mancare per esecuzione imprecisa, insegnamento errato o qualsivoglia motivo il

risultato non potrà che essere un movimento di gioco scorretto e, soprattutto, poco efficace al raggiungimento dell'obiettivo principale della squadra: guadagnare punti.⁵

Esistono altri tipi di conclusione che possono essere presenti in gioco:

- **Il tiro di rigore** ☒ il movimento è come quello effettuato per 'overhead shot'. La principale differenza consiste nel fatto che per il tiro di rigore il giocatore si trova sulla linea dei 5 metri e parte da una posizione statica in cui mantiene la palla sulla superficie dell'acqua. Dopo il fischio da parte dell'arbitro, il movimento precedentemente descritto ha inizio e deve essere eseguito in maniera continua.
- **Il tiro a schizzo** ☒ è una variante del tiro classico che viene utilizzato quando il giocatore si trova ad una distanza ravvicinata rispetto allo specchio della porta. Durante la nuotata a stile libero, il giocatore solleva leggermente la palla con la mano opposta e la spinge poi verso l'obiettivo con la mano che effettua il tiro.

È importante che il gomito sia sopra all'acqua. Il vantaggio di questa tecnica è l'effetto sorpresa. Lo svantaggio è tuttavia che l'esecuzione e quindi la precisione diminuiscono sotto sforzo.

- **Il tiro a colonnello** → considerato anch'esso una variante del tiro classico, viene utilizzato quando l'atleta si trova ad una distanza ravvicinata rispetto allo specchio della porta.

Il suo svolgimento consiste in più sottofasi che partono con l'afferrare la palla con il braccio disteso sull'acqua, trascinandola poi indietro prima affondandola parzialmente e poi lasciandola riemergere.

Posizionando il pallone all'altezza del viso, con il braccio intraruotato fuori dall'acqua si fa forza su quest'ultimo per lanciare la palla verso la porta.

Tale tipologia di tiro consente di effettuare lo stato conclusivo in contemporanea alla fase di nuotata

- **Il tiro a sciarpa** → è una variante del tiro classico. Viene utilizzato esclusivamente quando il giocatore si trova in posizione laterale o di spalle rispetto allo specchio della porta.

Il tiro prende il nome dal movimento che si effettua durante la sua esecuzione che, in effetti, ricorda il gesto svolto per indossare una sciarpa. Il giocatore,

⁵ [3] M. Alexander, J. Hayward e A. Honish, «Water polo: A biomechanical analysis of the shot,» 2010

infatti, afferra il pallone e, con una rotazione interna del busto e della spalla, scaraventa la palla verso la porta.

- **La rovesciata** → conosciuta anche con il termine **beduina**, è una tipologia di tiro utilizzata quando il giocatore si trova di spalle o in posizione laterale rispetto allo specchio della porta.

Per eseguire tale variante è necessario afferrare la palla bloccandola tra il palmo e il polso ed eseguire una rotazione esterna del busto e della spalla, portando il braccio indietro durante la quale si lascia la palla.

- **La palomba** → detta anche **palombella**, ha come scopo principale quello di scavalcare il portiere.

Per eseguire correttamente questo tiro risulta necessario eseguire la fase di trazione e, invece di imprimere potenza alla palla scagliandola verso la porta con un movimento rapido e deciso, distendere il braccio verso l'alto per darle una traiettoria morbida. Lo scopo ultimo di questa tipologia di tiro, infatti, non è quello di proiettare il pallone direttamente in porta, ma scavalcare il portiere quando esso non si trova leggermente fuori dalla linea immaginaria che va da un palo all'altro.⁶

Il gesto atletico del tiro, nelle sue fasi, richiede un coinvolgimento muscolare massivo e coordinato, un tiro ottimale infatti prevede che la rotazione lungo l'asse longitudinale del corpo parta dagli arti inferiori, per poi risalire lungo il busto arrivando alle spalle, terminando infine con la distensione del braccio e la flessione del polso.

In tutte le forme di tiro elencate si assiste a un importante coinvolgimento delle catene cinetiche dell'arto superiore e della spalla, ma con alcune differenze.

Nei tiri in galleggiamento verticale, e in particolare nei tiri in avanzamento, al volo, con finte e in spostamento laterale, la catena dell'arto superiore è integrata nella catena cinetica crociata; mentre nei tiri in galleggiamento verticale con spalle alla porta, l'attivazione dei muscoli della catena cinetica dell'arto superiore è collegata con quella della catena crociata anteriore e della catena posteriore.

⁶ <https://setteacqua.weebly.com/fondamentali.html>

Per quanto riguarda i tiri non in galleggiamento verticale (tiri in scivolamento), il coinvolgimento della catena cinetica dell'arto superiore è inserito in un'organizzazione del movimento più complessa e variabile in funzione alla tecnica dell'avversario.

Sicuramente in tutte le forme di tiro, che siano verticali o orizzontali, il coinvolgimento degli arti inferiori è rilevante e quindi l'attenzione dell'allenatore, anche negli esercizi a secco, deve essere orientata alla corretta scelta degli esercizi in funzione delle caratteristiche e delle carenze tecniche dell'atleta.⁷

2.2 Il ruolo del portiere

Il portiere è il giocatore che, solitamente posizionato all'interno dello specchio della porta, ha il compito di impedire la segnatura di una rete da parte della squadra avversaria.

Per distinguerlo dagli altri giocatori deve necessariamente indossare una calottina di colore rosso, contrassegnata dai numeri 1 o 13, inoltre i paraorecchie di quest'ultima devono essere dello stesso colore delle calottine dei compagni di squadra.

Spesso il portiere viene definito come "estremo difensore", ma nella pallanuoto moderna, il portiere ha un ruolo sempre più dinamico e di maggiore partecipazione, non solo nelle fasi di difesa, ma anche nelle fasi di attacco, come per i lanci necessari allo sviluppo di un contropiede.

Si può quindi definire il portiere non solo come l'ultimo difensore, ma anche come il primo attaccante della squadra, nel caso infatti in cui riesca ad evitare la segnatura del goal da parte degli avversari, spetta a lui il compito di iniziare l'azione offensiva.

Questo ruolo prevede un grandissimo utilizzo degli arti inferiori, la posizione maggiormente tenuta durante la partita è infatti quella verticale, è molto importante quindi una corretta esecuzione ed automatizzazione del fondamentale della bicicletta, il quale, unito alla pressione delle mani sull'acqua, deve consentire un ottimo galleggiamento con il minimo dispendio energetico possibile.

⁷ G. Melchiorri; A. Campagna "L'allenamento fisico del pallanuotista"

È importante per questo ruolo imparare a cambiare la posizione di attesa, secondo la distanza del pallone rispetto alla porta, assumendo velocemente una posizione orizzontale oppure una verticale.

Le mani, che inizialmente rimangono vicino al corpo per favorire l'elevazione, escono fuori dall'acqua per poter contrastare il tiro quando l'avversario si avvicina alla porta. Durante le azioni di difesa e, in particolare, durante le inferiorità numeriche, il portiere è molto sollecitato da più cambi di direzione e posizione nello specchio della porta.

Gli arti inferiori sono quindi molto attivati per il mantenimento della migliore posizione e per la propulsione in posizione verticale, mentre agli arti superiori vengono richiesti movimenti alla massima velocità e precisione.

Per una corretta esecuzione della bicicletta la spinta dei piedi, associata a un'adduzione avviene verso il basso. La superficie di appoggio è rappresentata dalla pianta del piede e dalla zona malleolare.

Questo fondamentale permette l'elevazione nel salto, il mantenimento di una posizione stabile, una posizione economica sotto il profilo energetico e un agevole passaggio dalla posizione orizzontale a quella verticale.

Nella bicicletta, manca la fase finale della spinta dei piedi e le gambe non vengono mai del tutto distese. Questa interruzione è giustificata dalla necessità di mantenere sempre un arto in appoggio per avere un costante galleggiamento.

La bicicletta viene utilizzata per la ricerca dell'assetto, per la posizione verticale e per il mantenimento dell'elevazione, mentre la gambata a rana si applica quando si ricercano movimenti più dinamici.

La gambata si può dividere in due fasi: fase di **richiamo** e fase di **estensione del ginocchio**.

Nella prima fase, quando il tallone si avvicina ai glutei, vengono sollecitati maggiormente gli intra-rotatori dell'anca, mentre per quanto riguarda la flessione del ginocchio viene reclutato l'utilizzo degli ischiocrurali che richiamano il tallone verso il gluteo.

Gli extra-rotatori dell'anca portano il tallone verso l'esterno, mentre l'estensione del ginocchio avviene grazie al quadricipite. La fascia addomino-laterale è coinvolta durante tutta l'esecuzione del movimento.

Il portiere è l'unico giocatore in campo che, trovandosi ad un estremo di esso e mantenendo sempre la posizione verticale, ha una visuale completa di tutte le situazioni di gioco, sia difensive che offensive.

Proprio per questa caratteristica il portiere ha il compito di dialogare con i compagni indicando la posizione corretta da adottare e "chiamando" gli schemi difensivi viene infatti anche definito come la voce dell'allenatore all'interno del campo.

2.2.1 Caratteristiche antropometriche del portiere

Andando a paragonare le caratteristiche antropometriche dei portieri di squadre di élite con quelle relative agli altri ruoli di gioco si può notare che in media questo giocatore:

- È di età maggiore ai compagni, ha quindi più esperienza
- Ha un peso di poco superiore a quello delle ali e dei difensori, ma molto inferiore a quello del centroboia
- È per distacco il giocatore più alto della squadra
- Nonostante il peso superiore rispetto ad altri ruoli, la sua notevole altezza gli permette di possedere il BMI più basso della squadra.

3. La fisiologia del portiere

Le capacità motorie sono definite come quelle competenze che consentono al soggetto preso in analisi di essere in grado di compiere un movimento motorio funzionale allo scopo da realizzare.⁸

Le capacità caratterizzano e misurano l'efficienza di una determinata funzione. Quelle direttamente implicate nel controllo, nella conduzione e nella durata delle attività di movimento sono le capacità **senso-percettive** che consentono di raccogliere informazioni provenienti dall'ambiente circostante, le **intellettive** che permettono di elaborarle e le **motorie** che ottemperano alla fase esecutiva della risposta.

3.1. Capacità di reazione

La capacità di reazione è quella che consente al soggetto, dato uno stimolo esterno, di reagire motorialmente ad esso il più velocemente possibile. Questa è composta da un tempo totale identificabile come quello necessario a percepire, identificare, elaborare uno stimolo esterno e rispondere motorialmente.

La capacità di reazione può essere considerata come l'unione di due componenti parziali:

1. Il **tempo di reazione** → che indica la velocità di presa di decisione e viene identificato nell'intervallo di tempo tra la percezione dello stimolo afferente, non preceduto da un preavviso, e l'inizio della risposta motoria. Può coincidere con il tempo necessario per prendere decisioni ed iniziare l'azione.
2. Il **tempo di movimento** → identificabile come l'intervallo di tempo tra l'inizio e la fine di un movimento in reazione ad uno stimolo.

In alcuni gesti motori tipici degli sport di situazione, ad esempio il colpo del pugile o le "finte" di un attaccante, questi tempi di movimento avvengono con un tempo inferiore ai 100 millisecondi e sono talmente bassi da non permettere all'avversario di rispondervi prontamente.

Ecco spiegato il motivo per il quale l'esecuzione automatizzata e veloce di qualsiasi gesto tecnico è di estrema efficacia ai fini della prestazione sportiva.⁹

⁸ Casolo F., "Lineamenti di teoria e metodologia del movimento umano", ed.2014, Vita e Pensiero, 2004
⁹ F.N.Panerai, U.Panerai, "Il ruolo del portiere nella pallanuoto: tutto da scoprire, come esaltare il ruolo del portiere con una preparazione personalizzata", 2021

Gli studiosi del movimento hanno individuato questa distinzione fra i tempi di reazione classificandoli in:

- **Tempo di reazione semplice** → è il tempo di reazione più veloce e si aggira intorno ai 90 millisecondi; si ha quando ad uno stimolo sensoriale viene associata un'unica risposta motoria.

Un esempio è la partenza dai blocchi nel nuoto, al segnale di start si ha una risposta motoria unica.

- **Tempo di reazione complesso (o di scelta)** → si ha quando le alternative stimolo-risposta sono più di una. All'interno di questa tipologia rientra un numero di situazioni complesse che vanno dalla semplice associazione di pochi stimoli-risposta già automatizzati alle situazioni in cui è l'imprevedibilità degli stimoli a mettere l'atleta nella necessità di operare risposte veloci e complesse non abituali.

In questo caso, il tempo di reazione è la misura del tempo che un soggetto impiega per percepire ed identificare lo stimolo, per scegliere e programmare la risposta giusta.

Con l'aumento delle possibili coppie stimolo-risposta aumenta, di conseguenza, il tempo richiesto per rispondere. In questo caso, il tempo di reazione aumenta quasi del 60% quando le associazioni stimolo-risposta passano da una a due.

Tali considerazioni vengono ritenute molto importanti per la prestazione sportiva negli sport di situazione (come la pallanuoto), dove un'atleta in grado di possedere svariate possibilità di attacco può indurre il proprio avversario a rispondere in tempi decisamente più lunghi rispetto al possesso di poche strategie.

Un'importante strategia d'attacco si può avere nell'aumento delle possibilità stimolo-risposta per ritardare le elaborazioni delle reazioni della difesa (attaccante che finta per trarre in inganno il portiere).¹⁰

¹⁰ Casolo F., "Lineamenti di teoria e metodologia del movimento umano", ed.2014, Vita e Pensiero, 2004

3.2 Capacità di equilibrio

La capacità di equilibrio è la capacità che consente, attraverso aggiustamenti riflessi, automatizzati o volontari, di mantenere una posizione statica o di eseguire un movimento senza cadere anticipando o reagendo prontamente a possibili fattori di squilibrio.¹¹

Per quando riguarda il portiere questa capacità è allenabile sia in una preparazione a secco con esercizi di equilibrio su elementi di gonfiaggio (come *FitBall*; *Roller*, *Bosu*; *Disc o Site ecc.*), sia nella preparazione in acqua, prima insegnando il giusto movimento delle gambe-ginocchia e caviglie e poi con i vari esercizi a comando di balzi e spostamenti in acqua.

Per un corretto equilibrio in acqua è necessario che l'atleta abbia appreso la corretta posizione di spalle, tronco e gambe attraverso l'esercizio del "pendolo" che si esegue con l'esercizio della "bicicletta verticale" mantenendo le mani sui fianchi ed il bacino retroverso producendo delle oscillazioni in avanti e indietro del corpo rispetto alla verticale delle spalle con la finalità di trovare le giuste angolazioni degli arti ed avere la massima stabilità e la massima spinta di appoggio dei piedi.(*Fig.5*)



(*Fig.5*)

Sempre per il mantenimento del sopracitato equilibrio anche durante uno spostamento laterale è necessario, per mantenere la verticalità, che il portiere anticipi sempre l'azione dell'arto inferiore corrispondente alla direzione in cui si deve spostare contando, poi, anche sull'aiuto del braccio corrispondente con la trazione mentre quello opposto sarà di aiuto nello spostamento con la spinta.

In quest'azione braccia e mani non devono né piegarsi né distendersi eccessivamente, lavorando in semi flessione con movimenti piccoli e rapidi delle mani stesse. La distanza tra queste sarà pari a quella delle spalle.

¹¹ https://www.uisp.it/dicorientali/files/principale/c.coordinative_1.pdf

Per quanto riguarda il recupero della posizione di equilibrio dopo una parata questa si ottiene con una grande preparazione fisico-atletica (ad esempio una buona preparazione della muscolatura addominale, dei muscoli degli arti superiori e inferiori) mirata alla massima velocità di azione in coordinazione delle mani in appoggio sull'acqua e di tutto il corpo per ottenere il riallineamento, la verticalizzazione e l'equilibrio di quest'ultimo.

In acqua, una buona velocità di esecuzione del movimento della bicicletta permette di avere un maggior numero di opportunità di appoggio del piede corrispondente al lato della parata.

Per raggiungere questo fine è utile la “**rana verticale**”, effettuata con colpi di gambe in rapida successione allo scopo di aumentare la forza e la rapidità di esecuzione, e la “**bicicletta verticale**” con cambi di ritmo fino alla massima elevazione per la trasformazione della forza nel gesto tecnico.

Più elevato sarà il numero di rotazioni del piede, più possibilità di appoggi utili per la parata ci saranno nell'unità di tempo. In questo caso, come in ogni gesto tecnico, l'aumento di velocità non deve andare ad influenzare negativamente l'esecuzione della gambata ed in particolare delle rotazioni delle caviglie e del movimento dei piedi.¹²

3.3 Capacità di Rapidità

La capacità di rapidità consente al soggetto di realizzare un movimento nel minore tempo possibile.

Esistono dei prerequisiti che influenzano questa capacità:

- Prerequisiti **di tipo nervoso**, come la velocità di conduzione degli impulsi afferenti, di elaborazione della risposta e di invio degli impulsi neuromotori, legati alle capacità di reazione ed alla capacità del sistema di inviare impulsi ad alta frequenza per produrre più forza veloce di conseguenza tensioni muscolari in tempi minimi.
- Prerequisiti **strutturali**, ovvero, il muscolo che è in grado di contrarsi tanto più velocemente quanto più alta è la percentuale di unità motrici a contrazione rapida con le relative componenti muscolari di sole fibre bianche.

¹² Casolo F., “Lineamenti di teoria e metodologia del movimento umano”, ed.2014, Vita e Pensiero, 2004

- Prerequisiti **metabolici**, ovvero, la capacità del nostro sistema di possedere depositi periferici di glucosio e di glicogeno, di resintetizzare e di produrre un numero maggiore di CP o ATP, di eliminare velocemente l'acido lattico diventano fattori indispensabili ai fini di una prestazione veloce.

Da quanto espresso, la velocità di uscita delle mani dall'acqua viene condizionata, ma può essere incrementata con esercizi specifici per i muscoli delle spalle (deltoidi) e dalla capacità dell'atleta di mantenere la muscolatura delle braccia attiva, ma non contratta.¹³

3.3.1 Fattori determinanti della rapidità

Per esser veloci si ha la possibilità di intervenire su tre fattori fondamentali:

- Il TLRM (tempo latente di reazione motoria) considerato come il tempo che intercorre tra la comparsa di un'affluenza attivante e l'inizio della rispettiva risposta motoria. Tale lassità di tempo si aggira intorno ai 100-200 millisecondi e si manifesta quando il soggetto è coinvolto in una situazione motorio-sportiva-reattiva di tipo semplice, ovvero, quando la risposta motoria che segue è predeterminata.

Diventa più alto quando si hanno più possibilità di risposta, in quanto presuppone un tempo più lungo di scelta e di elaborazione mentale.

- Il TM (tempo di movimento) o velocità del singolo gesto che identifica la fase esecutiva visibile del gesto veloce. Negli sport di situazione, dove è presente un'elevata imprevedibilità, il tempo totale (TLRM+TM) diventa determinante per prevalere sull'avversario.

La velocità del singolo gesto dipende dal grado di coordinazione del gesto che risulta tanto più veloce quanto più automatizzato (ripetizione del gesto in allenamento) e dalle componenti strutturali come l'elasticità muscolare (capacità del muscolo scheletrico di lasciarsi stirare e di recuperare la lunghezza fisiologica senza subire danni) e la mobilità articolare (consente in maniera disinvolta l'esecuzione di movimenti alla loro massima ampiezza) che eliminano le resistenze e gli attriti interni.

- La frequenza dei gesti parziali o capacità di ripetere più volte e ciclicamente il singolo gesto in un'unità di tempo definita. Questi permetteranno,

¹³ Casolo F., "Lineamenti di teoria e metodologia del movimento umano", ed.2014, Vita e Pensiero, 2004

nell'esecuzione della parata, un'elevata capacità di distensione dei muscoli lombari in coordinazione con l'azione delle gambe. Questa è relazionata alla capacità dell'atleta di mantenere il bacino retroverso con una corretta e adeguata angolazione fra gli arti inferiori ed il busto. Tutto ciò si sommerà all'abilità del portiere nella gestione dei movimenti delle braccia e delle mani. La posizione che dovrà assumere il busto sarà condizionata dalla distanza dalla porta dell'avversario portatore di palla.

3.4. Attività neurologiche

Tutti i movimenti volontari eseguiti dal corpo umano sono controllati dalla corteccia motoria che, per compiere la sua funzione, riceve informazioni di vario tipo dai lobi cerebrali, tra cui: il **lobo parietale** per quanto riguarda l'informazione circa la posizione del corpo nello spazio, la porzione anteriore del **lobo frontale** circa la meta da raggiungere e l'elaborazione della strategia per compiere l'atto motorio e il **lobo temporale** circa la memorizzazione delle strategie passate.

I movimenti volontari richiedono una coordinazione tra corteccia cerebrale, cervelletto e gangli della base. Si possono distinguere tre tappe che consentono lo svolgimento del gesto:

1. Decidere e progettare il tipo di movimento
2. Iniziare il movimento → azione ad opera della corteccia motoria
3. Esecuzione del movimento

La corteccia motoria è divisa in varie aree; nello specifico riconosciamo l'area 4, detta anche **area motoria** a livello del lobo parietale e l'area 6 o **area premotoria**.

Per poter realizzare i movimenti la corteccia motoria deve prima analizzare vari tipi di informazioni, provenienti dai lobi.

Come prima cosa le informazioni sensoriali vengono integrate nel **lobo parietale**, dove si trovano le **aree associative**, che si occupano di integrazione sensoriale multimodale.

Queste informazioni vengono trasferite a livello della porzione anteriore del lobo frontale ed elaborate.

A livello del lobo temporale avviene la memorizzazione delle strategie passate.

L'esecuzione di tutti i movimenti volontari segue tre fasi:

1. Decisione e progettazione del movimento
2. Inizio del movimento
3. Esecuzione completa del movimento

Quest'esecuzione richiede dunque la collaborazione di:

- Corteccia cerebrale
- Cervelletto
- Gangli della base

Essendo un movimento volontario, il “tuffo” che il portiere esegue per parare il tiro avversario segue tale sequenza in qualsiasi circostanza, è anche vero però che risulta possibile trovare alcune particolarità legate all'esperienza ed alla capacità di anticipazione da parte dell'atleta.

Il principale stimolo sensoriale utilizzato dal portiere durante, ad esempio, il rigore è sicuramente la vista ma, se un portiere provasse a neutralizzare il tiro utilizzando solo questo stimolo avrebbe una scarsa percentuale di riuscita essendo in ritardo rispetto alla traiettoria del pallone, saranno dunque fondamentali le capacità di anticipazione e l'esperienza.

A livello della corteccia cerebrale infatti, è possibile avere l'integrazione non solo di informazioni esclusivamente sensoriali, ma anche informazioni che provengono dai circuiti sottocorticali, ovvero **gangli della base, cervelletto e neocervelletto**.

Il compito del cervelletto è quello di confrontare il segnale reale proveniente dai recettori sensoriali con il segnale ideale o copia efferente precedentemente memorizzato del movimento; questo tipo di controllo è definito controllo a *feedback*.

I meccanismi anticipatori sono invece sotto il controllo del neocerebellum, questa parte del cervelletto è infatti la responsabile del cosiddetto controllo a *feedforward*, la cui azione è funzionale se perfettamente coordinato con l'esperienza e l'automatizzazione del gesto.

L'esperienza completa, sia motoria che sensomotoria del gesto, si sviluppa grazie ad un'innumerabile quantità di ripetizioni del gesto stesso; per avere infatti un perfetto livello di automatizzazione bisogna essere in grado di coprire tutte le varianti di una possibile situazione.

I responsabili dell'automatizzazione di un gesto motorio specifico sono i gangli della base, delle strutture sottocorticali che rendono economico, e quindi più fluido e rapido, il gesto tecnico eliminando i movimenti superflui.¹⁴

L'**area premotoria** è dunque in grado di selezionare l'appropriata esecuzione della parata grazie alle proiezioni di:

- Aggiustamenti posturali anticipatori (**cervelletto**)
- Controllo dei movimenti volontari (**gangli della base**)

3.4.1 I neuroni specchio e riflessi

In genere, i movimenti volontari iniziano attivando un ordine superiore in aree motorie corticali situate nel lobo frontale e nella corteccia cingolata.

Tuttavia, l'esecuzione di un movimento volontario è facilitata quando l'azione da avviare corrisponde ad una osservata eseguita da un altro individuo. Questa congruenza tra osservazione dell'azione ed esecuzione è stata chiamata "ideomotoria" o meccanismo di Greenwald (1970) ed è considerato la base dell'imitazione.

Sebbene sia stato discusso se alla base dell'imitazione ci sia la compatibilità ideomotoria o i processi associativi, il lavoro di Prinz ed i suoi collaboratori (1990) ha fornito risultati convincenti evidenziando che la compatibilità ideomotoria rappresenta quello schema fondamentale che trasforma le azioni osservate nella loro stessa esecuzione.

Secondo tale meccanismo, la percezione dell'azione di un'altra persona può innescare la stessa azione nell'osservatore perché le rappresentazioni di eventi percettivi e le rappresentazioni delle azioni condividono un dominio rappresentazionale comune. L'imitazione quindi si basa su un meccanismo simile a quello postulato da Prinz.¹⁵

Tuttavia, mentre Prinz postulava la presenza di un centro amodale (né motorio né sensoriale) che media l'imitativo processo, successivi dati neurofisiologici hanno dimostrato che l'imitazione si basa sulla trasformazione diretta delle informazioni sensoriali in attività motoria.

Questa trasformazione diretta è stata inizialmente scoperta nella corteccia premotoria. In tale zona, infatti, sono presenti neuroni che si attivano sia durante l'esecuzione

¹⁴ A. Mark Williams; P. Ward; J.V. Der Kamp "Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers" 09/12/2010 [Journal of Sports Sciences]

¹⁵ Massen, C., 2019. "Movements, actions and tool-use actions: an ideomotor approach to imitation"

dell'azione che in risposta alle informazioni sensoriali che rappresentano la stessa azione. Tale tipologia di neuroni, proprio per la particolare azione che li contraddistingue, prende il nome di “neuroni specchio”.

Una serie di studi effettuati sulle scimmie e, successivamente, sugli esseri umani (*Fig.6*) hanno dimostrato che un meccanismo generale trasforma diversi tipi di informazioni sensoriali in una rappresentazione motoria presente in diverse aree corticali, inclusa la corteccia parietale posteriore e la corteccia cingolata¹⁶. Tale meccanismo prende il nome di “meccanismo dello specchio”.

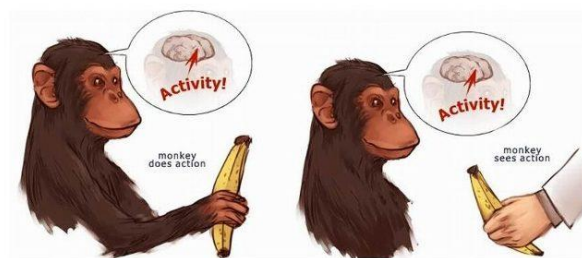


Fig.6

I primi studi riportano che il meccanismo dello specchio veniva attivato dall'osservazione di semplici azioni mirate a uno scopo, come afferrare, spingere, trascinare o frenare.

Successive indagini hanno però dimostrato che anche l'osservazione di azioni più complesse, come l'arrampicata o la manipolazione della mano, attiva un pattern di aree motorie coerenti con l'esecuzione dell'azione.¹⁷

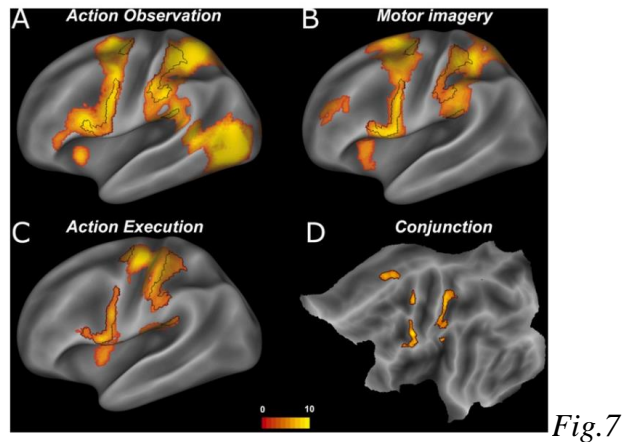
La prima prova neurofisiologica dell'imitazione diretta negli esseri umani è fornita dal neuroscienziato da Marco Iacoboni in un esperimento di risonanza magnetica funzionale (fMRI). Ai partecipanti è stato chiesto di osservare e imitare il movimento delle dita e di eseguirlo seguendo una presentazione di segnali spaziali o simbolici.

I risultati hanno mostrato che la regione opercolare della corteccia frontale inferiore sinistra e la parte più rostrale del lobulo parietale superiore destro (due aree con proprietà speculari) sono state attivate più fortemente dall'osservazione dei movimenti delle dita

¹⁶ Bae, S., Kim, K.-Y., 2017. “Dual-afferent sensory input training for voluntary movement after stroke: a pilot randomized controlled study”. *Neuro Rehabilitation* [PubMed]

¹⁷ Del Vecchio, M., Caruana, F., Sartori, I., Pelliccia, V., Zauli, F.M., Lo Russo, G., Rizzolatti, G., Avanzini, P., 2020. “Action execution and action observation elicit mirror responses with the same temporal profile in human SII”.

che i pazienti dovevano imitare, piuttosto che dall'osservazione di gesti delle dita diversi o segnali simbolici.



Le basi neurali dell'apprendimento per imitazione furono affrontate solo nel 2004 da Buccino, utilizzando la fMRI.

I partecipanti sono stati analizzati durante quattro fasi neurali (Fig.7):

1. Osservazione degli accordi di chitarra suonati da un chitarrista (*action observation*)
2. Pausa successiva all'osservazione durante la quale ai partecipanti è stato chiesto di eseguire immagini motorie delle osservate azioni (*motor imagery*)
3. Esecuzione attiva degli accordi osservati (*action execution*)
4. Riposo (*conjunction*)

Secondo i risultati ottenuti il lobulo parietale e il giro frontale inferiore (la rete di specchi) rimangono attivi durante l'intero processo di apprendimento, cioè durante l'osservazione dell'azione, l'immaginazione motoria e l'esecuzione.

La rete fronto-parietale ha cominciato ad essere attiva a partire dall'osservazione degli accordi di chitarra, persisteva durante le immagini motorie con l'addizionale reclutamento del giro frontale medio (area 46) ed è rimasta attiva anche durante l'esecuzione degli accordi, insieme alle aree motorie e somatosensoriali.¹⁸

Nel 2018 Hardwick et al. hanno studiato, in una metanalisi, le rispettive reti sottostanti le tre fasi (osservazione dell'azione, immaginazione motoria ed esecuzione di azioni) fornendo una mappa completa dei substrati neurali di ciascuna fase.

¹⁸ Buccino, G., 2018. "Action observation treatment: a novel tool in neurorehabilitation" *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol.*

Lo schema dell'esperimento di Buccino: osservazione, immaginazione motoria ed esecuzione. rappresenta l'impalcatura dell'*Action Observation Treatment* (AOT). Questo trattamento, utilizzato sia nella riabilitazione motoria che nell'allenamento, inizia con l'osservazione delle azioni da compiere.

È stato dimostrato che l'osservazione dell'azione induce, anche in isolamento, cambiamenti duraturi nell'eccitabilità all'interno delle zone corticali M1, dei muscoli/movimenti coinvolti nelle azioni osservate ed eseguite.

Da segnalare è la riorganizzazione funzionale del motore primario: la corteccia è un indice cruciale della neuroplasticità, associata alla funzionalità del miglioramento e potenziamento delle capacità motorie.

Dati i risultati ottenuti dagli studi sui neuroni specchio, un ottimo metodo di allenamento per un portiere di pallanuoto può essere l'osservazione di video di movimenti corretti, parate e situazioni di gioco complesse, o addirittura, la loro semplice immaginazione, attività che richiede però molta concentrazione.

Capitolo 4. Materiali e Metodi

Si descrive in seguito la modalità di esecuzione e la strumentazione utilizzata per le acquisizioni durante la fase sperimentale.

4.1 Soggetti

Questo studio è stato condotto su 10 portieri semi-professionisti di pallanuoto che hanno preso parte ai campionati nazionali FIN (Serie C, Serie B, UISP) nella stagione 2022-2023 e che proseguiranno la loro attività anche nella prossima stagione.

I 10 atleti () sono stati informati dello scopo dello studio sperimentale, hanno scelto liberamente di partecipare e hanno firmato, loro o i genitori degli atleti minorenni, un modulo di consenso informato. In tabella 4.1 sono riportate le caratteristiche generali di ciascun atleta.

4.2 Strumentazione

Per le acquisizioni sono state utilizzate due telecamere in modo da avere informazioni spaziali da angolazioni differenti. Le telecamere utilizzate sono due “A77 Action Camera Waterproof 4K 20MP”.

Per i tiri e le conseguenti parate, è stata utilizzata una porta regolamentare come descritto nel regolamento tecnico pallanuoto 2022-2023. Tenuta ferma legandola al bordo vasca e centrata nell’origine del sistema di riferimento.

Per le acquisizioni e la successiva estrapolazione dei dati da esse è stata necessaria una calibrazione delle telecamere, ovvero si sono dovuti individuare dei punti nello spazio di acquisizione di cui si conoscessero le coordinate rispetto al sistema di riferimento scelto. In tal modo si riescono a definire delle posizioni nello spazio di acquisizione. Questo è necessario affinché si possano estrapolare posizioni e traiettorie dai video. Data la particolarità dell’ambiente di ripresa, la calibrazione delle telecamere è stato un passaggio particolarmente importante e delicato, che ha richiesto notevole precisione.

Per i tiri sono stati utilizzati palloni arena water polo ball dimensione 5 come indicato da regolamento tecnico 2022-2023.

Per l’elaborazione del video è stato utilizzato il software Kinovea, il quale si utilizza per l’analisi del movimento e per l’elaborazione di immagini/video.

Materiali utilizzati nel protocollo di allenamento:

- Palla medica 5Kg impermeabile
- Swissball
- FitBall Roller
- Bosu
- Disc 'o' Sit
- Disco Sport
- Physic Roll
- Macchinari da palestra
- Bilanceri
- Manubri
- Cintura Sub con pesi

4.3 Descrizione dell'esecuzione dei gesti sportivi

Per lo studio sperimentale condotto è stato richiesto agli atleti di seguire un protocollo di allenamento innovativo diviso in una parte in palestra ed una in acqua.

Durante il periodo di esecuzione di questo specifico protocollo sono stati effettuati diversi test per valutarne l'efficienza:

1. Test di simulazione → veniva richiesto al portiere di simulare dei salti che andassero a coprire lo specchio della porta in determinate aree (quelle dove statisticamente terminano la maggior parte delle conclusioni avversarie) ed in seguito, attraverso il software Kinovea è stata analizzata la percentuale di copertura dello specchio della porta in ogni simulazione di parata, in modo da verificare se il protocollo di allenamento andasse ad influire su questo dato.
2. Test di parata → venivano effettuati 3 tiri in porta da 5 diverse posizioni e veniva calcolata la percentuale di parata, questo test veniva ripetuto tre volte in modo da ridurre l'errore dovuto alle possibili differenze tra un tiro e l'altro.
3. Test di Borg¹⁹ → al termine dei due test precedentemente descritti veniva sottoposto il Test di Borg ai portieri in modo da valutare se il loro affaticamento

¹⁹ <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33269889/>

andasse a diminuire nel tempo grazie ai benefici portati dal programma di allenamento proposto.

5. Programma di allenamento proposto

Oggi la specializzazione del gesto tecnico inizia in giovane età e questo potrebbe portare come conseguenza l'insorgere, anche precoce, di dolori muscolari, infiammazioni tendinee e posture non sempre corrette. È quindi consigliabile non trascurare una serie di esercizi atti alla prevenzione ed alla compensazione da inserire nel normale programma di lavoro.

Gli allenamenti della forza muscolare²⁰ con **finalità preventiva** migliorano il rapporto tra la muscolatura agonista e quella antagonista, aumentando l'efficienza della muscolatura stabilizzante e preparando la muscolatura agonista alla migliore efficienza del gesto tecnico.

L'allenamento della forza con **finalità compensativa** è invece un lavoro finalizzato allo scopo di migliorare quei gruppi muscolari che nella pratica sportiva non vengono interessati direttamente. Lo scopo finale è quello di ridurre gli effetti specifici di una pratica sportiva sul corpo dell'atleta (per esempio, i muscoli della scapola sono importanti per la corretta funzionalità dell'articolazione scapolo-omerale e il loro allenamento non va trascurato in nessuna fascia d'età).

La preparazione "a secco" è considerata parte integrante dell'allenamento del portiere e, sebbene sia indubbiamente difficile riprodurre fuori dall'acqua alcuni movimenti specifici, è altrettanto vero che a secco si possono ottenere delle sollecitazioni non ottenibili in acqua intervenendo maggiormente nei distretti muscolari interessati.

La conoscenza delle problematiche relative alle patologie e/o infortuni ricorrenti nel ruolo hanno fatto sì che, all'interno del tempo dedicato all'allenamento a secco, venissero definiti degli spazi temporali dedicati a quelle attività di tipo preventivo e riabilitativo rispetto all'articolazione scapolo omerale ed alla muscolatura delle gambe.

Rivestono grande importanza l'**allungamento** della muscolatura degli arti inferiori oltre al **potenziamento** di quadricipite e bicipite femorale, gemelli ed adduttori, ma bisognerà effettuare un lavoro specifico anche per il tibiale anteriore, muscolo estremamente importante perché responsabile della flessione dorsale del piede, adduzione e

²⁰ Melchiorri G., Campagna A., "L'allenamento fisico del pallanuotista", Calzetti Mariucci, 2016

supinazione: movimenti fondamentali per la corretta esecuzione del movimento della bicicletta.

È altrettanto importante il **potenziamento** dei muscoli retto dell'addome, obliquo esterno, obliquo interno, quadrato dei lombi e lombari per dare massima stabilità al bacino. Il fine è quello di sfruttare completamente la spinta degli arti inferiori, essere rapidi nel saltare sia verticalmente che lateralmente e nel recuperare la posizione da tenere.

Il **potenziamento** degli arti superiori deve essere limitato alla funzionalità degli stessi con attenzione a deltoidi, trapezi e muscoli scapolari per la velocità d'azione delle braccia ed al bicipite, che avrà funzione di stabilizzazione del braccio nella parata e protezione dell'articolazione del gomito evitando, così, una sua iper-estensione.

Nella preparazione a secco le fasce di età vanno da:

- 10 fino a 13 anni → sono consigliati esercizi di preatletismo e tutti i giochi di palla effettuati con squadre equilibrate, ruoli non definiti e regole stabilite dall'allenatore. Questo tipo di attività può essere abbinato al lavoro volto a mantenere o migliorare la flessibilità, la mobilità articolare, la coordinazione e la propriocezione.
- 11 anni → si può continuare con il preatletismo iniziando con circuiti a carico naturale nei quali andranno inseriti esercizi che sviluppino le qualità coordinative e nervose. Queste ultime andranno curate almeno fino ai 18 anni, età oltre la quale non è quasi più possibile ottenere miglioramenti e saranno l'esperienza e la capacità di lettura del gioco a determinare i miglioramenti nell'azione.
- 12 e 13 anni → il preatletismo inizia ad indirizzarsi alla resistenza aerobica con stimoli lattacidi ed alattacidi. I circuiti passano da carico naturale a naturale leggero, si mantiene il lavoro dedicato alla flessibilità ed articularità, ma si inizia un'attività di potenziamento con rotazione di gruppi muscolari con carichi che variano dal 10% al 30 % del massimale potenziale teorico ma non testato. In queste fasce di età è consigliabile iniziare un lavoro specifico per il consolidamento del "core", di prestare attenzione alla postura ed alla corretta esecuzione degli esercizi con attrezzi liberi e vincolati nel lavoro effettuato in

palestra e prestare attenzione anche alla stabilizzazione dei fulcri degli arti sia superiori che inferiori.

- 14 anni → continuiamo con lavoro per flessibilità, articolarietà, coordinazione e velocità. Il lavoro con sovraccarico passerà dal 40 % ad inizio anno fino al 50% di fine anno rispetto al lavoro totale effettuato secco. Si inizia il lavoro specifico su catene o gruppi muscolari, ma senza utilizzo di carichi massimali. Il lavoro sarà ancora di resistenza e di forza resistente.
- 15 anni → continua il lavoro dell'anno precedente, ma si consiglia di incrementare l'attività "core" per prepararsi ai test massimali a fine anno per stabilire le percentuali di carico per i programmi di allenamento dell'anno successivo. Gli allenamenti e relative tabelle devono essere personalizzate.
- 16 anni → le basi di lavoro sono le stesse, ma oltre alle tabelle di lavoro in palestra personalizzate diviene più marcata la periodizzazione di lavoro finalizzato all'incremento della resistenza, forza resistente, velocità, resistenza alla velocità e forza veloce.

Quanto sopra è necessario per creare una buona base su cui un atleta evoluto potrà lavorare. Nella preparazione a secco si devono ricercare esercizi atti a migliorare le prestazioni nelle varie fasi di gioco quali: l'attesa del tiro, gli spostamenti laterali, i cambi di direzione, la parata, il passaggio.

5.2 Esercizi comuni per una preparazione fisica a secco

Come detto precedentemente sarà importante una buona base di preatletico dell'atleta. In questa fase sono consigliati:

Gli esercizi per gli arti superiori:

- Circonduzione in avanti di un braccio con l'altro dietro la schiena e viceversa
- Circonduzione indietro di un braccio con l'altro dietro la schiena e viceversa
- Circonduzione simultanea in avanti di entrambe le braccia distese
- Circonduzione simultanea in avanti di entrambe le braccia piegate con mano sulla spalla
- Circonduzione simultanea indietro di entrambe le braccia
- Circonduzione simultanea indietro di entrambe le braccia piegate con mano sulla spalla
- Circonduzione delle braccia a sensi di rotazione invertiti ed in quelli opposti

- Slanci alternati in alto delle braccia in fuori
- Slanci alternati in alto delle braccia in avanti
- Slanci simultanei in alto delle braccia in fuori
- Slanci simultanei in alto delle braccia in avanti
- Distensioni simultanee in alto delle braccia
- Distensioni alternate in alto delle braccia
- Distensioni simultanee in avanti delle braccia
- Distensioni alternate in avanti delle braccia
- Distensioni simultanee in fuori delle braccia sul piano trasversale
- Distensioni alternate in fuori delle braccia sul piano trasversale
- Distensioni simultanee in fuori delle braccia sul piano frontale
- Distensioni alternate in fuori delle braccia sul piano frontale

Tali movimenti possono essere effettuati anche con andature in avanzamento e con sovraccarichi che potranno essere utilizzati quando età e condizione dell'atleta lo consentono e dovranno essere definiti in base al tipo di finalità prefissata per la preparazione in atto.

- Piegamenti sulle braccia, in ginocchio, con appoggio delle mani a terra stretto
- Piegamenti sulle braccia, in ginocchio, con appoggio delle mani a terra normale

Gli esercizi per gli arti inferiori:

- Corsa sul posto
- Corsa sul posto a ginocchia flesse in avanti
- Corsa sul posto con ginocchia flesse indietro
- Saltelli a destra e sinistra a gambe e piedi uniti
- Saltelli alternati avanti/dietro
- Saltelli dentro fuori
- Saltelli dentro fuori su disco sport
- Affondi frontali alternati
- Affondi frontali alternati su disco-o-sit
- Affondi laterali alternati
- Affondi laterali alternati su disco-o-sit
- Semipiegamenti

- Sempiegamenti su due disco-o-sit
- Balzi da semipiegamento o semisquat
- Slanci laterali alternati della gamba
- Slanci frontali alternati della gamba
- Scaletta a piedi uniti frontale in avanzamento
- Scaletta a piedi paralleli dentro/fuori e viceversa in avanzamento
- Scaletta a piedi uniti sinistra, centro, destra e viceversa in avanzamento
- Scaletta a piedi uniti di lato in avanzamento
- Scaletta con corsa ginocchia alte in avanzamento veloce
- Scaletta con corsa ginocchia basse in avanzamento veloce
- Saltelli a destra ed a sinistra a piedi uniti su ostacolo fisso
- Saltelli dentro gambe unite e fuori gambe divaricate su doppio ostacolo fisso
- Step frontale su cubo
- Step laterale su cubo
- Step laterale incrociato su cubo
- Skip su gradino
- Spostamenti laterali con gambe in semipiegamento e divaricate, bacino retroverso e busto inclinato in avanti facendo attenzione che la distanza fra i piedi rimanga costante nel momento dello spostamento
- Saltelli con cambio di piede di appoggio su disco sport mantenendo le gambe divaricate
- Camminata a gambe tese sulla punta dei piedi
- Camminata a gambe tese sui talloni con la massima elevazione della punta del piede
- Saliscendi su spalliera
- Semipiegamenti su spalliera con tenuta con le mani

Gli esercizi per il busto:

- Flessione del busto con gambe unite e braccia alte sopra le testa ed unite
- Flessione e torsione del busto con gambe divaricate e con mano destra che va al piede sinistro e viceversa. Le braccia non devono mai essere più basse della testa né nella discesa né nella risalita verso la posizione di partenza.
- Flessione laterale del busto con mani lungo i fianchi

- Flessione laterale del busto con le mani dietro la nuca
- Flessione laterale del busto con un braccio teso sopra la testa e l'altro dietro la schiena e viceversa
- Torsione del busto con le braccia distese
- Torsione del busto con le braccia piegate e parallele fra loro
- Torsione del busto inclinato con le braccia distese
- Torsione del busto inclinato con le braccia piegate e parallele fra loro
- Rotazioni del busto, con gambe divaricate e braccia tese sopra la testa, in senso orario ed in senso antiorario

Gli esercizi per gli addominali da posizione supina:

- Crunch
- Crunch incrociato interno mani dietro la nuca
- Crunch incrociato esterno mani dietro la nuca
- Crunch incrociato interno con gamba opposta accavallata
- Crunch con gambe sollevate da terra e ad angolo retto rispetto al corpo
- Chiudersi in crunch avvicinando in alto braccia e gambe unite (chiusure a libro)
- Chiudersi in crunch alternato avvicinando in alto la mano destra al piede sinistro e viceversa

Da posizione seduta:

- Battuta gambe dorso
- Sollevare le gambe unite
- Raccogliere al petto e distendere le gambe unite in avanti
- Raccogliere al petto e distendere le gambe unite da un lato e dall'altro
- Sforbiciate di gambe e braccia
- Gambe distese ed unite descrivere cerchi in senso orario e antiorario
- Gambe distese una ruota in senso orario e l'altra antiorario e viceversa

Negli esercizi degli addominali dobbiamo sempre verificare che non ne venga perso il controllo evitando che l'atleta assuma una posizione lordotica.

Nella posizione supina sarà buona precauzione far sì che la testa sia sollevata da terra.

Nella posizione seduta è necessario creare un'adeguata progressione che preveda inizialmente un appoggio su gomiti ed avambracci, poi un appoggio sulle palme delle mani con le braccia distese.

Quando saremo davanti ad un livello di preparazione consolidato e stabile si potrà procedere ad un incremento di difficoltà rinunciando all'aiuto degli appoggi per poi incrementare l'intensità del lavoro con l'inserimento di *fitball-roller* o *disco sport* dapprima mediamente gonfi per poi aumentare la difficoltà con la pressione di gonfiaggio.

Gli esercizi per i lombari in posizione prona (le esecuzioni dovranno essere sincrone con le espirazioni):

- Sollevare le braccia insieme o in modo alternato
- Sollevare le gambe insieme o in modo alternato
- Sollevare le braccia e le gambe simultaneamente con movimenti simultanei o alternati
- Sollevare il tronco con le mani dietro la nuca
- Sollevare il tronco e le gambe con le mani dietro la nuca
- Sollevare le gambe mantenendo il busto a terra avendo le braccia piegate e le mani in appoggio palmare lateralmente rispetto al tronco.

5.3 Esercizi comuni per il potenziamento muscolare specifici

Verranno adesso analizzati esercizi specifici da svolgere in palestra utili al potenziamento muscolare del portiere.

5.3.1 Esercizi per la muscolatura addominale

L'obiettivo degli esercizi per l'addome è quello di rinforzare la muscolatura addominale, fondamentale per i cambi di postura in acqua e per il mantenimento della postura eretta durante gli spostamenti.

1. Sit up Parziale (Fig.8):

- Obiettivo → rafforzare la muscolatura addominale, fondamentale per i cambi di postura in acqua.
- Posizione di partenza → supini, con le ginocchia flesse e i piedi in appoggio al suolo.

- Azione dinamica → contrarre gli addominali determinando l'effetto corsetto, con retrazione dell'addome. Sollevare le spalle dal suolo di circa 15 centimetri e assicurarsi di mantenere la regione lombare in posizione stabile. Mentre si sollevano le spalle, portare le mani una sull'altra al di sopra delle ginocchia. Mantenere questa posizione per 60 secondi o fino a che non si sarà più in grado di stabilizzare la regione lombare a contatto con il pavimento.
- Muscoli coinvolti → Retto dell'addome (muscolo primario), obliqui esterni, obliqui interni, trasverso dell'addome, dentato anteriore (muscoli secondari).

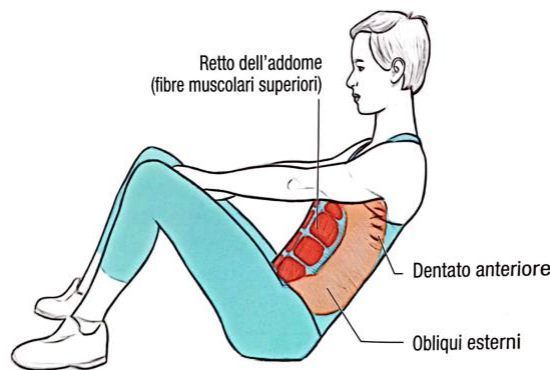


Fig. 8

2. Plank e side plank (*Fig. 9*):

- Obiettivo → rafforzare l'intera muscolatura lombo-addominale per permettere maggiori velocità e stabilità nei cambi di postura e posizione in acqua.
- Posizione di partenza → sostenere il corpo sui gomiti e sugli alluci, mantenendo lo sguardo rivolto in avanti.
- Azione dinamica → Mantenere la posizione per 30 secondi (tempo variabile in base allo stato di allenamento)
- Muscoli coinvolti → retto dell'addome, obliquo esterno, obliquo interno, trasverso dell'addome (muscoli primari); dentato anteriore, retto del femore, grande gluteo, gluteo medio, bicipite femorale, semitendinoso, semimembranoso.

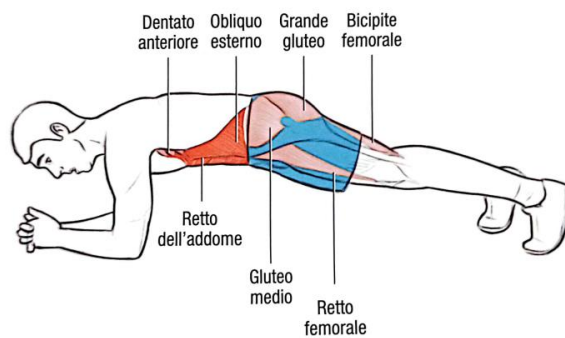


Fig.9

5.3.2 Esercizi per la muscolatura dorsale

L'obiettivo degli esercizi per la muscolatura dorsale è quello di rinforzare la muscolatura utile ad effettuare il movimento "a pressione" durante la fase di bicicletta e a dare stabilità al braccio durante la parata.

3. Trazioni alla *lat machine* (Fig. 10):

- Posizione di partenza → Seduti alla *lat machine*, dopo aver bloccato le ginocchia, impugnare la sbarra ad una larghezza di 15-20 cm maggiore dell'ampiezza delle spalle.
- Azione dinamica → Partendo dall'estensione delle braccia, trarre la barra al petto, arcuando leggermente la schiena. Concentrandosi nel mettere in tensione il grande dorsale, stabilizzare le scapole, avvicinandole volontariamente.
- Muscoli coinvolti → grande dorsale (muscolo primario); trapezio inferiore, grande romboide, piccolo romboide, grande rotondo, bicipite brachiale, brachiale (muscoli secondari).

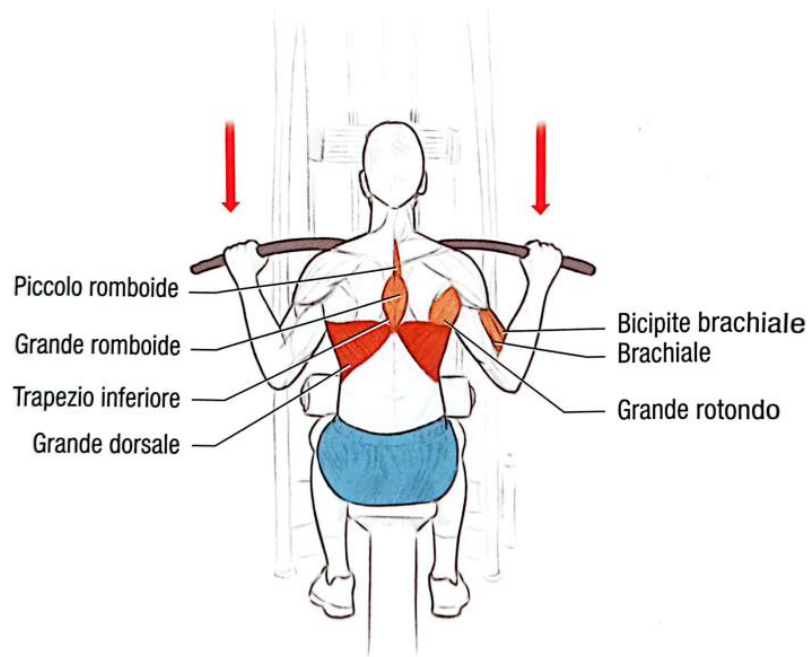


Fig. 10

4. Rematore con il busto flesso in avanti (*Fig.11*):

- Posizione di partenza → Impugnare il manubrio con la mano destra e porre mano sinistra e ginocchio sinistro in appoggio su una panca, poi flettere il tronco in avanti.
- Azione dinamica → Mantenendo il dorso esteso, sollevare il manubrio in direzione del torace, alzando il gomito quanto più in alto possibile e retraendo la scapola, e lentamente riabbassarlo verso il pavimento, ritornando così alla posizione di partenza.
- Muscoli coinvolti → grande dorsale (muscolo primario); trapezio, grande romboide, piccolo romboide, grande rotondo, deltoide posteriore, bicipite brachiale, brachiale (muscoli sinergici).

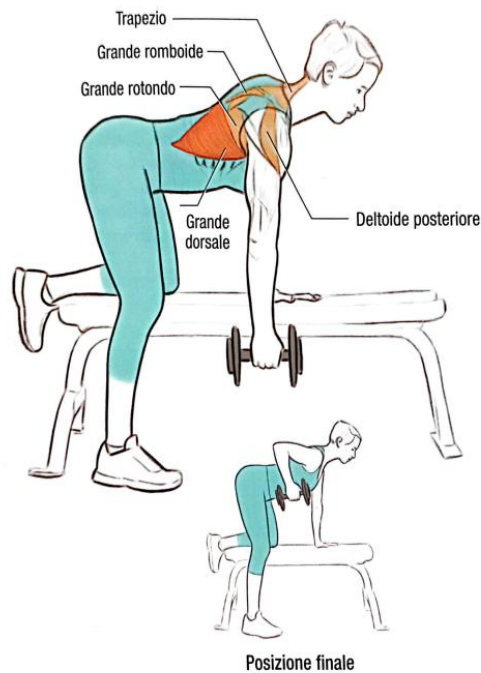


Fig.11

5.3.3 Esercizi per la muscolatura degli arti inferiori

L'obiettivo degli esercizi che interessano la muscolatura degli arti inferiori è principalmente quello di migliorare la propulsione verticale, di migliorare la rapidità dei cambi di assetto e la corretta posizione dei piedi durante la gambata a bicicletta.

1. Squat (*Fig. 12*):

- Posizione di partenza → In posizione eretta, con i piedi alla stessa apertura delle spalle, sulle quali poggia il bilanciere.
- Azione dinamica → Piegarle le gambe fino a che le cosce non arrivino parallele al suolo. Ritornare alla posizione di partenza estendendo le gambe.
- Muscoli coinvolti → Retto femorale, vasto mediale, vasto intermedio, vasto laterale, grande gluteo, medio gluteo (muscoli primari); erettori spinali, bicipite femorale, semitendinoso, semimembranoso, grande adduttore, adduttore lungo, adduttore breve, pettineo, sartorio, gracile, trasverso dell'addome, obliquo esterno, obliquo interno (muscoli sinergici).

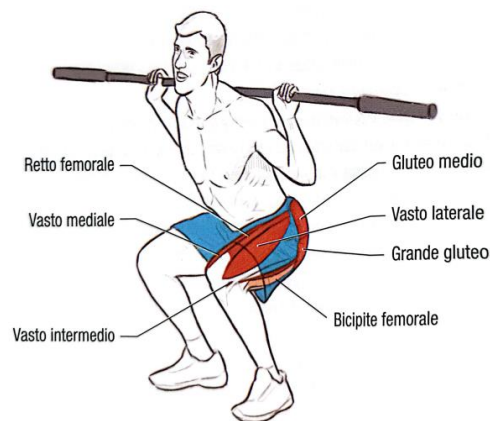


Fig. 12

2. Step Up (*Fig. 13*):

- Posizione di partenza → Con un manubrio in ogni mano, disporsi di fronte a uno step o a un plinto.
- Azione dinamica → Appoggiare un piede sullo step, estendere la gamba e salirvi, disponendo i piedi uno di fianco all'altro. Ridiscendere con la stessa gamba che ha compiuto l'estensione. Ripetere la sequenza con l'altra gamba.

- Muscoli coinvolti → retto femorale, vasto mediale, vasto intermedio, vasto laterale, grande psoas, grande gluteo, gluteo medio (muscoli primari); bicipite femorale, semitendinoso, semimembranoso, grande adduttore, adduttore lungo, adduttore breve, pettineo, sartorio, gracile, gastrocnemio, soleo, trasverso dell'addome, obliquo esterno, obliquo interno.

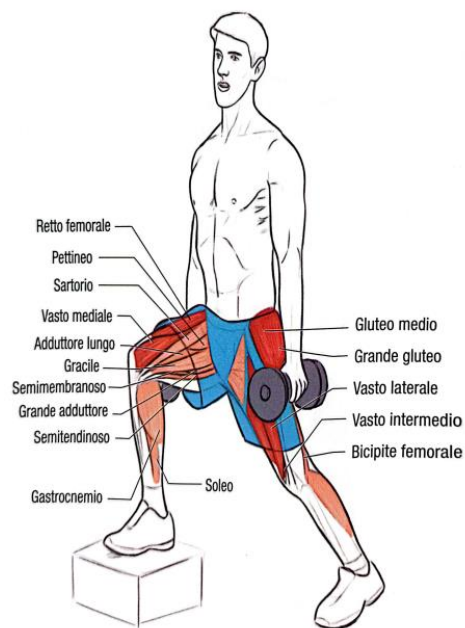


Fig. 13

3. Affondi (*Fig. 14*):

- Posizione di partenza → Disporre il bilanciere sulla schiena al di sopra del trapezio e i piedi alla larghezza delle spalle.
- Azione dinamica → Eseguire un lungo passo in avanti e piegare il ginocchio fino a che la coscia non sia parallela al suolo. Il ginocchio della gamba arretrata non deve toccare il pavimento. Estendere il ginocchio piegato, in modo da ritornare alla posizione di partenza.

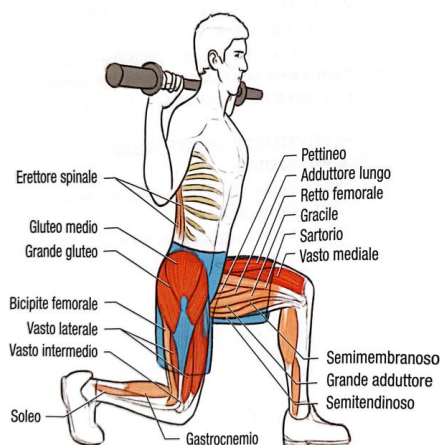


Fig. 14

5.3 Esercizi innovativi per una preparazione fisica a secco

Qui di seguito, invece, verranno proposti e descritti esercizi per tutte le fasce di età eseguibili non esclusivamente in una palestra grazie all'utilizzo di elementi gonfiabili di facile utilizzo. Tali elementi sono:

- FitBall Roller
- Bosu
- Disc 'o' Sit
- Disco Sport
- Physio Roll

Per quanto riguarda questa tipologia di esercizi è consigliato un allenamento a piedi nudi, in quanto, a piedi nudi, si ricerca la stabilizzazione della caviglia, del ginocchio e dell'anca, al fine di facilitare un buon movimento e prevenire lesioni ed incidenti.

Perché allenarsi a piedi nudi? Nella società moderna, si cammina, corre e salta indossando calzature che forniscono un grosso supporto. Tale supporto, però, non permette una completa e funzionale mobilizzazione delle dita dei piedi e delle caviglie. Questo preclude l'allenamento della flessibilità e della mobilità di queste articolazioni che risultano, invece, importanti per nostra stabilità posturale.

Il piede è ricco di recettori sensoriali che forniscono continuamente informazioni al sistema nervoso centrale; quindi, parte dell'allenamento è volto all'aumento della consapevolezza propriocettiva.

L'allenamento a piedi nudi aiuta ad aumentare l'equilibrio e la sicurezza nei movimenti in tutte le direzioni. L'allineamento dei piedi determina l'allineamento delle gambe che a sua volta determina l'assetto del bacino determinando così l'allineamento di tutta la colonna.

L'allenamento a piedi nudi:

- Migliora la propriocezione quando l'epidermide del piede viene stimolata;
- Migliora l'equilibrio quando le caviglie e le dita sono forti;
- Migliora la postura ed aumenta la fiducia nel movimento;
- Attiva il movimento funzionale;
- Riduce cadute e lesioni.

L'intensità degli esercizi di seguito elencati potrà essere incrementata, oltreché variando i parametri di numero, serie di ripetizioni, velocità di esecuzione e tempi di recupero, anche con l'utilizzo di polsiere, cavigliere e pesi liberi in funzione dell'età e del livello di preparazione del singolo atleta.

5.3.1 Eserciziario per gli arti inferiori

1. Squat con *fitball roller* (Fig.15):

- Esecuzione → compiere delle piegate all'indietro in appoggio con la schiena al *Fitball Roller* (appoggiato ad una parete) prima con appoggio stabile (suolo) ed evolvendo lo schema motorio andare a destabilizzare l'atleta posizionando sotto le piante dei piedi i Disc 'O' Sit. Questo esercizio può esser ulteriormente complicato, come mostra la figura, posizionando una palla zavorrata tra le ginocchia interessando così anche il lavoro degli adduttori fondamentale anche per prevenire l'insorgere della pubalgia.
- Muscoli interessati → retto femorale, vasto mediale, vasto intermedio, vasto laterale, grande gluteo, tibiale anteriore, gastrocnemio, soleo (muscoli primari); erettori spinali, bicipite femorale, semitendinoso, semimembranoso, grande adduttore, adduttore lungo e breve, pettineo, sartorio, gracile, trasverso dell'addome, obliquo esterno ed interno (muscoli sinergici).



Fig.15

2. Tirate con *fitball* roller bicipite femorale (*Fig.16*):

- Esecuzione → in posizione di decubito supino far compiere delle piegare del bicipite femorale avvicinando i talloni ai glutei estendendo il bacino verso l'alto. Questo esercizio può esser complicato sollevando, parallelamente al suolo, una gamba durante l'esecuzione.
- Muscoli interessati → grande gluteo, bicipite femorale, semitendinoso, semimembranoso (muscoli primari); erettore spinale (muscolo sinergico).





Fig.16

3. Contraffondi su *disc 'o' sit* alla spalliera (*Fig.17*)

- Esecuzione → compiere dei controaffondi singoli all'indietro in equilibrio sul Disc 'O' Sit servendosi dell'aiuto della spalliera per mantenere l'equilibrio.
- Muscoli interessati → grande gluteo, gluteo medio, retto femorale, vasto mediale intermedio e laterale, tibiale anteriore, gastrocnemio (muscoli primari); semimembranoso, grande adduttore, semitendinoso, pettineo, adduttore lungo, gracile, sartorio, trasverso dell'addome (muscoli sinergici).

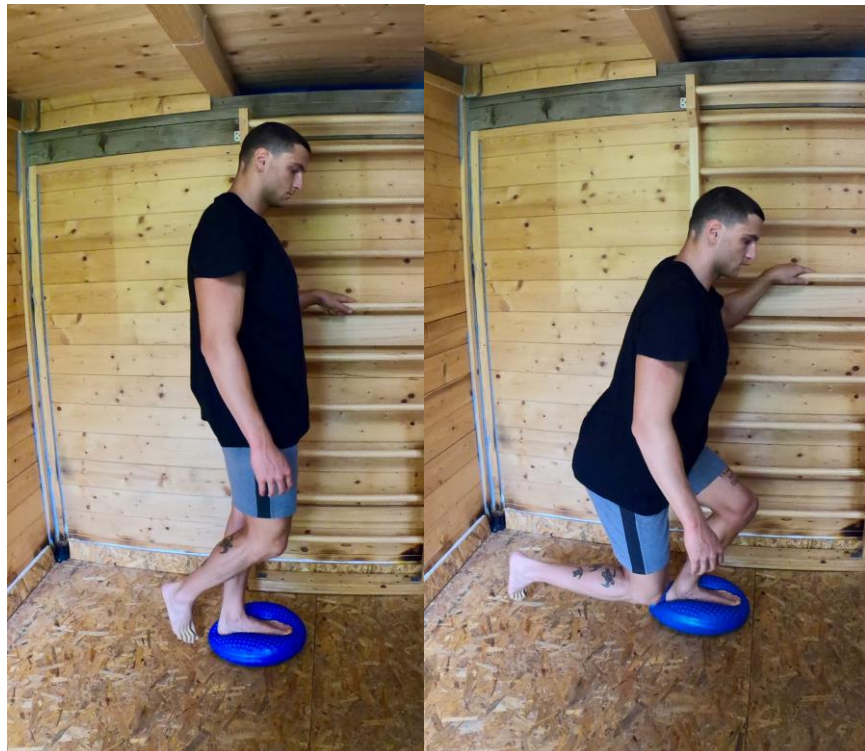


Fig.17

4. Affondi con balzo su disco sport (*Fig.18*):

- Esecuzione → compiere degli affondi dinamici, eseguibili grazie a dei sbalzi laterali del corpo, cercando una minima base di appoggio del

ginocchio sulla superficie del Disco Sport. Questi affondi possono essere eseguiti sia frontalmente che lateralmente.

- Muscoli interessati: grande gluteo, gluteo medio, retto femorale, vasto mediale intermedio e laterale, tibiale anteriore, gastrocnemio, retto dell'addome (muscoli primari); semimembranoso, grande adduttore, semitendinoso, pettineo, adduttore lungo, gracile, sartorio, trasverso dell'addome (muscoli sinergici).



Fig.18

5. Squat su bosu (*Fig.19*):

- Esecuzione → eseguire delle piegate degli arti inferiori sulla base del Bosu a gambe divaricate e piegate. Per i più atletici questo è un esercizio che si può eseguire con un sovraccarico (disco da 10kg per esempio).
- Muscoli coinvolti → retto femorale, vasto mediale, vasto intermedio, vasto laterale, grande gluteo, tibiale anteriore, gastrocnemio, soleo (muscoli primari); erettori spinali, bicipite femorale, semitendinoso, semimembranoso, grande adduttore, adduttore lungo e breve, pettineo, sartorio, gracile, trasverso dell'addome, obliquo esterno ed interno (muscoli sinergici).



Fig.19

6. Squat su *physio roll* alla spalliera (*Fig.20*):

- Esecuzione → compiere delle piegare degli arti inferiori sul Physio Roll mantenendosi in equilibrio grazie alla presa dell'atleta alla spalliera.
- Muscoli interessati → retto femorale, vasto mediale, vasto intermedio, vasto laterale, grande gluteo, tibiale anteriore, gastrocnemio, soleo (muscoli primari); erettori spinali, bicipite femorale, semitendinoso, semimembranoso, grande adduttore, adduttore lungo e breve, pettineo, sartorio, gracile, trasverso dell'addome, obliquo esterno ed interno (muscoli sinergici).

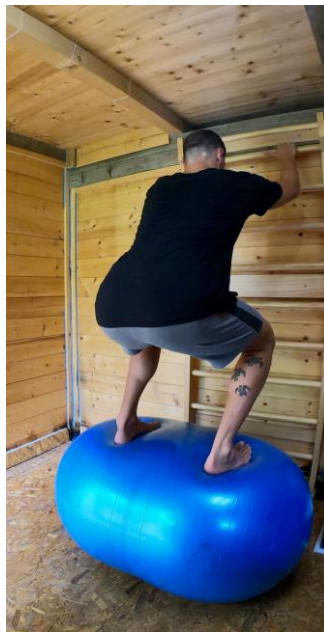


Fig.20

5.3.2 Esercizi per l'addome

1. Sit up su physio roll alla spalliera (Fig.21):

- Esecuzione → In equilibrio su Physio roll, in posizione supina, contrarre gli addominali determinando l'effetto corsetto con retrazione dell'addome stesso. Più il physio roll verrà gonfiato, più si solleciteranno le capacità di equilibrio dell'atleta.
- Muscoli interessati → retto dell'addome (muscolo primario); dentato anteriore, obliqui esterni, obliqui interni, trasverso dell'addome, tibiale anteriore quando eseguiti alla spalliera (muscoli sinergici).



Fig.21

2. Circonduzioni delle gambe (Fig.22):

- Esecuzione → In equilibrio su Fitball Roller in posizione seduta, compiere delle circonduzioni delle cosce all'infuori e all'interno, in senso orario ed opposto, per basso, fuori, alto e dentro.
- Muscoli interessati → retto dell'addome, retto femorale (muscoli primari); obliqui interni, obliqui esterni (muscoli sinergici).



Fig.22

3. Plank su fitball roller/disc 'o' sit (*Fig.23*):

- Esecuzione → mantenere in posizione statica il corpo sugli alluci e sugli avambracci posti in appoggio sul Fitball Roller. Bisogna far attenzione a non perdere la tensione addominale e lombare evitando così di inarcare la schiena ad una sollecitazione dannosa.
- Muscoli interessati → retto dell'addome, obliquo esterno, obliquo interno, trasverso dell'addome (muscoli primari); dentato anteriore, grande e medio gluteo, retto femorale, bicipite femorale, semitendinoso e semimembranoso (muscoli sinergici).





Fig.23

4. Russian twist su bosu (*Fig.24*):

- Esecuzione → posizionarsi seduti sulla semisfera gonfiata del Bosu con le ginocchia piegate, contraendo la regione addominale, inclinarsi all'indietro sollevando i piedi da terra. Per aumentare l'intensità dell'esercizio trattenere una palla medica o un disco da palestra, con le mani all'altezza del petto ed eseguire le rotazioni del busto in senso orario e antiorario.
- Muscoli interessati → retto dell'addome, obliqui interni, obliqui esterni (muscoli primari); grande psoas (muscolo sinergico).

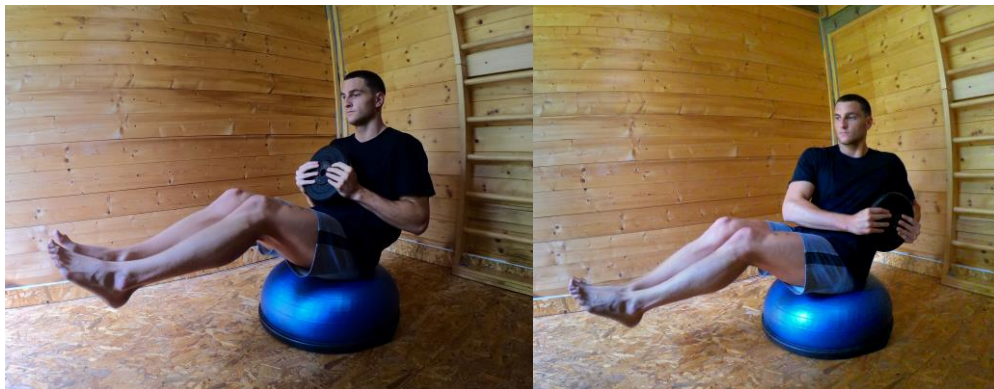


Fig.24

5. Estensioni delle gambe su physio roll alla spalliera:

- Esecuzione → Impugnando una parte della spalliera e posizionandosi in decubito prono su Physio Roll, sollevare orizzontalmente, sempre in posizione prona, entrambe le gambe.
- Muscoli interessati → Erettori spinali (muscolo primario); grande gluteo, bicipiti femorali, semitendinoso, fascia toraco lombare (muscoli sinergici).

5.4 Correzioni tecniche ed esecuzioni corrette in ambiente acquatico

Durante la partita il portiere deve assumere posizioni diverse in base alla distanza e alla posizione da cui arriva il tiro in porta, è dunque molto importante analizzare il corretto posizionamento che deve assumere. In seguito, verranno analizzate tali posizioni e le correzioni necessarie per rendere il gesto il più economico possibile.

5.4.1 Bicicletta in posizione obliqua e in posizione verticale

1. Per quanto riguarda la posizione obliqua della bicicletta in funzione del tipo di intervento da effettuare, condizionato esso stesso dalla distanza del giocatore avversario in possesso del pallone e con possibilità di tiro da distanza superiore ai 4 metri, le braccia devono trovarsi in una posizione di abduzione fra i 30 ed i 40 gradi rispetto all'asse trasverso del corpo.

Andando ad analizzare le singole parti del corpo si individuano:

- Le spalle che dovranno essere in posizione naturale (non eccessivamente aperte);
- Gli avambracci che saranno paralleli alla superficie dell'acqua con le mani fra i 5 dei 20 cm sotto il livello della stessa con un angolo compreso tra i 90 ed i 100 gradi rispetto al braccio
- Le mani che si muoveranno, con movimenti da lenti, in fase di attesa o riposo, fino ad una frequenza molto elevata, in fase di preparazione all'uscita dall'acqua per effettuare la parata. Queste compiranno movimenti di pronazione e supinazione alterni contribuendo al mantenimento dell'equilibrio e la stabilità fino al momento della parata quando la mano opposta alla direzione dell'intervento dovrà svolgere una funzione di spinta;
- Il busto sarà inclinato in avanti con angoli, rispetto all'asse sagittale compresi fra i 20 ed i 40 gradi;
- Il bacino in posizione retroversa;
- Le gambe avranno angoli compresi fra 80 e 120 gradi rispetto al busto e di massimo 45 gradi fra di loro e fra i 40 ed i 60 gradi rispetto alla parte inferiore;

- I piedi effettueranno il movimento pronazione e supinazione.

Il movimento dei piedi sarà alternato come i movimenti delle gambe nelle quali ci sarà antagonismo di movimento con il recupero della posizione iniziale di partenza di un arto durante l'azione di spinta dell'altro arto.

2. Per quanto riguarda invece la posizione a bicicletta verticale in funzione dell'intervento da effettuare, condizionato dalla distanza dell'avversario portatore di palla che sarà compresa fra i 4 metri e la situazione di uno contro uno, il corpo verrà così posizionato:

- Le braccia devono trovarsi in posizione di abduzione compresa fra i 30 ed i 40 gradi rispetto all'asse mediano del corpo;
- Gli avambracci fuori dall'acqua, con un angolo di 80 gradi rispetto al braccio e quest'ultimo in posizione avanzata di un angolo compreso fra i 30 ed i 45 gradi rispetto all'asse trasverso delle spalle;
- Le mani dovranno trovarsi nel campo visivo del portiere all'altezza delle spalle;
- Il busto dovrà essere inclinato in avanti di 20/30 gradi rispetto all'asse sagittale;
- Il bacino dovrà essere mantenuto in posizione retroversa;
- L'angolo delle gambe rispetto al busto sarà compreso fra i 100 e i 120 gradi analogamente all'angolo consequenziale della parte inferiori della gamba rispetto alla coscia.

Il movimento delle gambe risulterà alternato mentre quello della parte inferiore vedrà i piedi descrivere una figura geometrica di forma conica con il vertice nel ginocchio ed il piede che ne descrive la circonferenza della base.

5.4.2 Lavorare con la bicicletta

La bicicletta, senza una corretta esecuzione della rotazione del piede, obbliga il portiere a vincere i punti morti della pedalata affidandosi all'aiuto delle mani nelle rotazioni e spostamenti laterali con la conseguenza di un ritardo nell'uscita di queste dall'acqua. Gli adduttori hanno un ruolo importante nel controllo dell'assetto delle gambe e hanno la funzione di mantenere le cosce ad una distanza ottimale per trasmettere verso il basso la spinta effettuata dei piedi in rotazione.

È importante cercare di eliminare l'abitudine ad una chiusura sincrona della gambata nella parata a meno che questa non sia estrema o per raggiungere un tiro ai pali.

Nel caso in cui si stia affrontando un lavoro di bicicletta con sovraccarico, come la cintura con i pesi, il lavoro deve esser sospeso nel momento in cui si nota un eccessivo allontanamento fra loro delle ginocchia.

Per l'allenamento del portiere è sconsigliabile un lavoro utilizzando gli elastici in tensione legati al bordo. Questi, infatti, comportano uno sforzo progressivo (allontanamento dal bordo con tutto il corpo in contrasto all'elastico) e non esplosivo in una posizione che obbliga il portiere ad assumere un atteggiamento del bacino in anterversione e non più di retroversione con conseguente appiattimento della spina dorsale e spinta dei piedi verso l'indietro. Questo comporta una perdita di esplosività a carico dei muscoli lombari, una decontrazione della fascia addominale e un'instabilità del bacino.

Quando questo tipo di azione viene effettuata in porta si avrà un'azione di contrasto delle braccia alla spinta in avanti dei piedi; questo comporterà, oltre all'affaticamento degli arti superiori, la perdita di posizione con avanzamento rispetto alla linea di porta una volta che il portiere abbia diminuito l'azione delle braccia perché ingannato da una finta di tiro.

5.4.3 Il galleggiamento

La capacità di galleggiamento si allena con esercizi specifici di potenziamento degli arti inferiori con carichi che non influiscano negativamente sulla velocità di esecuzione dei movimenti di quest'ultimi.

A tale scopo è stato ideato un elemento galleggiante che consente di graduare il carico del peso sugli arti inferiori mantenendone elevata sia la velocità che la corretta esecuzione del movimento, attività che non è possibile effettuare con utilizzo di sovraccarichi predefiniti (giubbottino e cinture con i pesi e dischi di ferro tenuti sopra la testa) o l'utilizzo di elastici (*Fig.25*).



Fig.25

Quest'ultimo tipo di potenziamento necessita di una fase successiva di trasformazione della forza nel gesto tecnico per garantire un'adeguata velocità di esecuzione.

5.4.4 L'allenamento del portiere nel passato

In passato le indicazioni riportate erano molto basiche: “salta”, “distendi le braccia” e “stai fuori dei pali per coprire la porta”.

Oggi l'indicazione deve essere quella di intercettare e parare il pallone con un corretto posizionamento rispetto alla posizione di questo e degli avversari ed avere mani veloci, ed in grado di agire indipendentemente fra di loro, per fermare o deviare la palla.

Gli allenamenti erano principalmente basati su:

- Una parte di nuoto con fini aerobici svolto con il resto della squadra;
- Un importante metraggio di gambe a rana, rana alternata e rana doppi colpi effettuati con la tavoletta, tenuta sia orizzontalmente che verticalmente immersa nell'acqua per aumentarne l'attrito con quest'ultima;
- Bicicletta sia verticale con i gomiti fuori dall'acqua che a pressione effettuate in avanzamento sia laterale che frontale;
- Esercizi effettuati con sovraccarichi quali cinture con i pesi, elastici o palle mediche;

- Esercizi dei vari tipi di salti e distensioni in modo da riprodurre le azioni delle parate effettuati sia in autonomia che al comando dell'allenatore quando questi si può dedicare al portiere;
- Esercizi di tiro di vario tipo con uno o più giocatori e palloni sia programmati con le indicazioni dell'allenatore sia effettuati in autonomia.

In tutto ciò, che ad un primo esame appare come un quadro completo, si nota invece la mancanza di una fase fondamentale: l'insegnamento del gesto tecnico e la presenza di esercizi più specifici relativi allo spazio entro cui deve agire il portiere.

Nel nuoto, infatti, si insegnano il galleggiamento, lo scivolamento e, in progressione successiva, l'utilizzo degli arti, sia superiori che inferiori, nella coordinazione specifica dello stile eseguito. In particolare si insegna il corretto posizionamento ed utilizzo di ogni componente dell'arto.

Nel ruolo del portiere questa progressione manca.

Attualmente esistono esercizi per lavorare con un sovraccarico naturale quali i vari tipi di bicicletta verticale effettuati toccando la traversa, serie di ripetute ad alta intensità nella stessa posizione, serie di salti verticali frenando la ricaduta con una azione intensa delle gambe.

Effettuando un'analisi dell'esecuzione di questo ultimo esercizio si può notare che esiste un momento di stasi importante nell'azione alla quale corrisponde anche un momento di sovraccarico violento dei muscoli adduttori nella fase di frenata della caduta. Infatti la maggior parte dei portieri completa l'uscita dall'acqua nel salto con un colpo di gambe a rana e lo stesso è ripetuto in fase immediatamente successiva per bloccare la ricaduta del corpo dopo la massima elevazione.

Si intuisce che nella fase di frenata della caduta vi è un carico eccessivo sugli adduttori e, quando l'atleta è in grado di riprendere la coordinazione per l'azione alternata delle gambe, il sovraccarico naturale è solo leggermente superiore a quello realizzabile con l'esercizio della bicicletta verticale.

La preparazione natatoria è propedeutica al miglioramento delle capacità di recupero e mantenimento della rapidità di azione e, con il nuovo regolamento, anche alla partecipazione attiva del portiere alle azioni di gioco in attacco (laddove l'allenatore ritenga ci siano i presupposti per avvalersi di questa opportunità).

Lo stile a farfalla è utile per il potenziamento della muscolatura interessata al movimento degli arti superiori nella parata. Questo, quando eseguito con il doppio colpo di gambe a rana predispone la corretta esecuzione della mezza pedalata indispensabile nei momenti immediatamente precedenti al salto di parata, per il recupero del ritmo e dell'equilibrio nella posizione dopo una finta ben effettuata dall'attaccante che abbia fatto perdere al portiere la sua posizione di equilibrio.

5.5 Esercizi in ambiente acquatico

Verranno proposti adesso una serie di esercizi innovativi utili al miglioramento prestativo del portiere.

5.5.1 Esercizi con i bastoni

1. Il **primo esercizio** consiste nel far eseguire all'atleta la bicicletta verticale a braccia distese verso l'alto nella posizione corretta (gomiti naturalmente flessi e mani avanzate rispetto alle spalle) avendo come riferimento l'estremità dei bastoni. Questi saranno distanti nelle loro estremità circa 40/50 centimetri e su questi il portiere appoggerà i palmi delle mani. Si fanno appoggiare i palmi delle mani con la finalità di avere un riferimento per mantenere la posizione senza avanzare. La finalità di questo esercizio è la ricerca da parte dell'atleta, avendo i bastoni come riferimento, della corretta posizione di ogni arto, parte e segmento del suo corpo che gli consenta di mantenere la posizione senza alcuno spostamento (*Fig.26*).



Fig.26

Una volta assimilato questo si potrà passare alla fase successiva. Qui l'atleta, pur effettuando variazioni di ritmo e intensità di sforzo nell'effettuare il

movimento della bicicletta con conseguente elevazione del corpo, riuscirà a mantenere la posizione senza che avvengano spostamenti (nelle varie direzioni) rispetto alla posizione di partenza né ci sia una perdita di equilibrio.

Assimilata anche questa attitudine/abilità la fase successiva sarà quella di effettuare lo stesso esercizio con ripetute in successione al comando dell'allenatore. Nonostante queste successioni sarà fondamentale che le estremità dei bastoni siano sempre a contatto con i palmi delle mani dell'atleta.

2. Il **secondo esercizio** è un'evoluzione del primo in quanto l'atleta dovrà, avendo come posizione di partenza quella della bicicletta verticale già descritta, raggiungere, senza variare la posizione delle braccia rispetto al corpo, i bastoni (mantenuti nella posizione del primo esercizio) posti ad un'altezza consona dall'allenatore.

Questo permetterà di far compiere un'elevazione massimale all'atleta in cui l'intensità del lavoro sarà determinata dallo sforzo per conseguire l'elevazione stessa e da quello successivo per frenare la ricaduta. Sarà determinante, in questa seconda fase, allenare il controllo dei movimenti affinché nella ricaduta non avvenga anche un involontario avanzamento o arretramento rispetto alla posizione di partenza. L'evoluzione di questa abilità avverrà con l'effettuazione dell'esercizio al comando dell'allenatore che dovrà verificarne la giusta esecuzione che sarà data dalla tempestività di risposta al suo comando nell'azione dell'atleta.

3. Nel **terzo esercizio** le estremità dei bastoni dovranno trovarsi fra di loro ad una distanza che sia leggermente inferiore alla naturale apertura di braccia dell'atleta. L'esercizio consiste nel far sì che l'atleta arrivi a toccare alternativamente i bastoni senza perdere la verticalità e recuperando la posizione di partenza senza mai abbassare le braccia o fare ricorso ad esse per ritornare alla posizione iniziale.

Anche in questo caso l'evoluzione sarà data dal comando dell'allenatore e dalla tempestività di reazione nell'azione del portiere.

4. Il **quarto esercizio** prevede due oggetti zavorrati di piccole dimensioni appesi all'estremità dei rispettivi bastoni. Questi vengono mantenuti ad una distanza di 20/30 centimetri fra di loro. La posizione di partenza è sempre quella di bicicletta verticale a braccia distese in alto (*Fig.27*).



Fig.27

L'atleta dovrà colpire l'oggetto alternando l'azione delle mani e coordinando l'azione di queste al movimento della bicicletta per ottenere la massima elevazione e distensione nel raggiungimento dell'oggetto. Questo è un esercizio da riservare ad atleti evoluti e potrà esser effettuato, anche, aumentando la distanza dei baroni fino a 120/150 cm.

5. Il **quinto esercizio** prevede l'utilizzo di un solo bastone con appeso un oggetto zavorrato alla sua estremità. In questo caso verrà chiesto all'atleta di toccare in maniera alternata l'oggetto. L'obiettivo è quello di simulare l'esercizio della pera nella *boxe* andando a lavorare sui deltoidi e allo stesso tempo sull'equilibrio da mantenere in acqua (*Fig.28*).



Fig.28

5.5.2 Esercizi in porta

Gli esercizi in porta possono essere effettuati all'interno dello specchio della porta in autonomia o preferibilmente al comando dell'allenatore che dovrà porre attenzione alla tempistica di reazione dell'atleta nell'eseguire l'esercizio. Infatti, almeno fino a quando il suo livello di esperienza e di conoscenza degli avversari non glielo consentiranno, il portiere si limita quasi esclusivamente a reagire all'azione dell'avversario.

Detti esercizi sono:

- Traslazioni di bicicletta frontale e laterale cercando il contatto delle mani con la traversa, ma sempre con variazioni di intensità durante l'esecuzione;
- Traslazioni come sopra indicate, ma effettuate con colpi di gambe a rana;
- Spostamenti laterali di bicicletta a pressione con cambi di intensità e direzione. Bisogna porre attenzione ad anticipare l'azione della gamba di appoggio e trazione con un utilizzo minimo delle mani. Queste devono muoversi in superficie con piccoli e frequenti movimenti avendo una funzione stabilizzante e non di galleggiamento;
- Distensioni ad una mano verso i quattro angoli. Porre attenzione all'azione di appoggio e trazione della gamba corrispondente alla direzione da raggiungere ed all'azione di spinta di mano e braccio opposti;
- Distensioni a due mani verso i quattro angoli e sopra la testa con attenzione a quanto già indicato. Le mani dovranno essere leggermente distanziate, con il braccio del lato del salto disteso e l'altro leggermente flessso e con la mano arretrata rispetto all'altra per evitare una rotazione delle spalle che limiterebbe la distensione;
- Simulazione della parata della "parabola" in entrambe le direzioni. Fare attenzione alla fase di distensione indietro con scivolamento sul braccio di appoggio ben disteso e l'altro piegato. Il braccio che deve effettuare la parata verrà disteso solo nella fase finale del movimento per potere intercettare il pallone;
- Spostamenti all'interno della porta con la visuale impedita da occhialini oscurati. È un esercizio per atleti evoluti in grado di migliorare la propriocettività. Gli spostamenti dovranno essere effettuati su comando dell'allenatore che ne indicherà la direzione. In una prima fase l'atleta, muovendosi sulla linea di porta,

potrà cercare il riferimento dei pali, ma in una fase avanzata dovrà farne a meno. L'allenatore interromperà l'esercizio ogni qualvolta capirà che l'atleta non sarà più in grado di recuperare una posizione adeguata all'interno della porta;

- In posizione di bicicletta verticale, sulla linea di porta, effettuare aperture e chiusure in rapida successione delle braccia semiflesse servendosi di due elastici chiusi (resistenza di 5 chilogrammi) vincolati ai pali. Il movimento da fuori basso ad alto avanti deve esser effettuato sempre con le mani nel campo visivo del portiere e nelle varianti di ancoraggio degli elastici ai pali: in basso, a metà e in alto. L'esercizio dovrà essere effettuato fino al mantenimento della massima velocità di esecuzione con, o senza, una fase finale di staticità in massima elevazione e posizione delle braccia in avanti alte e ravvicinate (*Fig.29*)

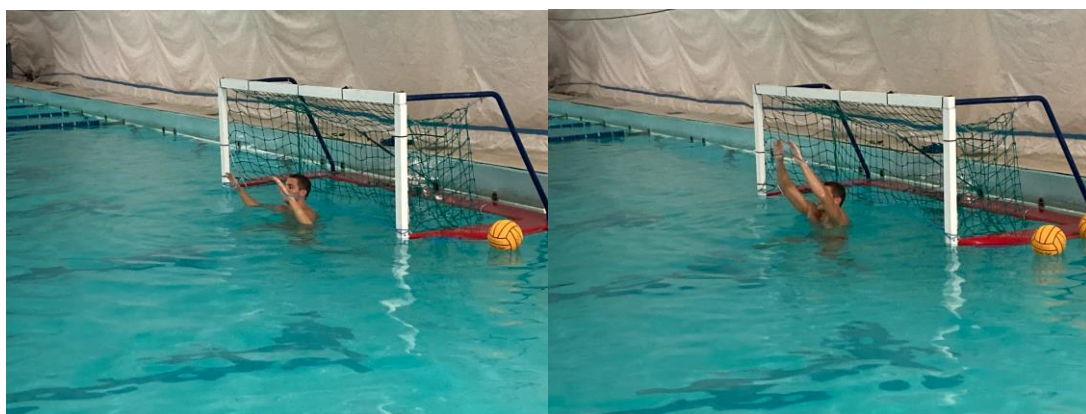


Fig.29

5.2.3 Esercizi in porta con il pallone e compagni di squadra

Di seguito vengono proposti esercizi che simulano le situazioni di gioco:

- Tiri in movimento e da fermo con e senza finte;
- Tiri su discese dalle varie posizioni d'attacco;
- Tiri su discese dalle varie posizioni d'attacco a coppie, ostacolandosi (due attaccanti che si passano la palla e due difensori che aiutano il portiere a non subire goal) o con ricezione del pallone prima del tiro;
- Tiri in successione da sinistra a destra (e viceversa) o al comando dell'allenatore con giocatori schierati in semicerchio. In funzione della frequenza dei tiri decisa dall'allenatore non sono consentiti tiri a parabola. L'esercizio può essere eseguito anche effettuando la parata a due mani;

- Tiri in successione da giocatori schierati in semicerchio con il pallone in acqua ed al comando dell'allenatore che ne deciderà la successione. Il portiere avrà come riferimento, per un corretto piazzamento tra i pali, il movimento del giocatore che impugna il pallone ed effettua il tiro al segnale dell'allenatore;
- Tiri da giocatori schierati in semicerchio al doppio comando in rapida successione dell'allenatore. Al primo segnale il portiere effettua un'elevazione ed al secondo segnale, immediatamente successivo al primo, il giocatore effettua il tiro e il portiere la parata;
- Tiri a rimbalzare sull'acqua in successione da sinistra a destra e viceversa al comando dell'allenatore dai giocatori schierati in semicerchio;
- Tiri sopra la testa in successione da sinistra a destra e viceversa al comando dell'allenatore dai giocatori schierati a semicerchio;
- Tiri programmati e previsti sopra le testa e mezza altezza in successione da sinistra a destra e viceversa al comando dell'allenatore con la finalità di allenare il portiere nella capacità di stoppare il pallone impedendone il ritorno in campo e la giocabilità;
- Tiri di rigore. Alla luce del nuovo regolamento che aumenta esponenzialmente i tiri di rigore "fischiati" in ogni partita, è consigliabile non trascurare anche questo tipo di allenamento.

Dato il ruolo di primo attaccante ricoperto dal portiere in fase di azione offensiva è opportuno esercitarne le capacità di effettuare passaggi con precisione anche di lunga distanza.

Sarà opportuno inserire in questo tipo di preparazione anche i tiri effettuati dal portiere stesso, sia da posizioni fisse del perimetro che in movimento e sia con finte che senza, con la finalità di migliorarne ed adeguarne le capacità di tiro e collocazione. Questo qualora l'allenatore lo voglia impiegare in azioni di attacco così come è consentito dal nuovo regolamento di gioco.

6. Conclusioni

6.1 Test di simulazione di parata

Esecuzione → veniva richiesto al portiere di simulare dei salti che andassero a coprire lo specchio della porta in determinate aree (quelle dove statisticamente terminano la

maggior parte delle conclusioni avversarie) ed in seguito, attraverso il software Kinovea è stata analizzata la percentuale di copertura dello specchio della porta in ogni simulazione di parata, in modo da verificare se il protocollo di allenamento andasse ad influire su questo dato.

Analizzando i dati ottenuti da questo test, si è potuto riscontrare che al termine della sperimentazione la copertura degli angoli della porta analizzati è aumentata di circa il $10\% \pm 2$. Questo miglioramento è riconducibile in parte all'aumento di forza degli arti inferiori, ma prevalentemente al miglioramento della postura; la corretta anteroversione del bacino permette infatti di caricare una minor percentuale di peso sugli arti superiori, conferendogli maggiore rapidità di movimento ed esecuzioni più fluide del corretto gesto motorio della parata.

6.2 Test di parata

In questo test venivano effettuati 3 tiri in porta da 5 diverse posizioni e veniva calcolata la percentuale di parata, questo test veniva ripetuto tre volte in modo da ridurre l'errore dovuto alle possibili differenze tra un tiro e l'altro.

Analizzando i dati ottenuti, si è potuto riscontrare che al termine del periodo di sperimentazione la percentuale di parate è aumentata da circa 10,7 tiri parati a 11,6. Questo miglioramento è strettamente collegato a quello del test eseguito in precedenza, una maggiore copertura dello specchio della porta, in collaborazione con la migliore postura e la maggiore reattività, ha fatto in modo che i portieri riuscissero a neutralizzare un numero di tiri maggiore; all'interno di una partita, subire meno gol possibili permette alla squadra di vincere molto più facilmente.

6.3 Test di Borg

Per quanto riguarda l'esecuzione di questo test, ogni mese gli atleti sono stati sottoposti ad una partita regolamentare al termine della quale è stato chiesto loro il grado di carico interno, ovvero di fatica percepita, secondo i valori definiti dalla scala di Borg.

Con il passare dei mesi tale valore è diminuito di circa 1,5 punti; tale dato sta a significare che il programma di allenamento, in aggiunta alle correzioni posturali proposte, ha influito positivamente sull'economicità dei gesti motori specifici del portiere portando così beneficio alla sua lucidità mentale durante la prestazione.

Conclusioni

L'elaborato e la relativa sperimentazione hanno dimostrato che un approccio più moderno e basato su conoscenze scientifiche è più indicato per l'allenamento del portiere di pallanuoto in quanto portatore di notevoli miglioramenti prestazionali rispetto ai metodi di allenamento obsoleti e poco mirati tramandati di generazione in generazione.

I materiali e metodi utilizzati per la stesura del piano di allenamento e dei rispettivi test si sono rivelati adeguati.

È evidente, da anni ormai, come l'allenamento personalizzato porti un maggior rendimento all'atleta rispetto ad un metodo più generale, rimangono sempre imprescindibile l'individualità e le caratteristiche personali del soggetto e sarà poi unicamente compito dell'allenatore riuscire a far emergere tutte le qualità nascoste in vista di un allenamento "cucito su misura" che possa rendere al cento per cento.

Questo lavoro rappresenta solo l'inizio di una serie di test che mi piacerebbe condurre nei prossimi anni per riuscire ad esercitare al meglio possibile il lavoro del chinesioologo e poter rendere gli atleti sempre più prestanti mettendo in atto tutto ciò che è stato imparato questi anni di studio.

Ringraziamenti

Ringrazio il Professor Filippo Tassara per aver reso possibile la stesura di questa tesi, anche lui, partendo dal primo anno di triennale fino all'ultimo di magistrale ed a bordo vasca, mi ha visto crescere.

Vorrei ringraziare i miei genitori Federico e Maura, per avermi permesso di compiere quest'ulteriore percorso e per avermi supportato per altri due anni.

Ringrazio mia sorella Sara per avermi aiutato condividendo con me la sua esperienza in campo universitario e per aver diviso equamente con me le lamentele di nostra madre fino a poco tempo fa.

Ringrazio nonna Maria per avermi rimpinzato ogni giorno ed aver assecondato il mio pollice verde diventando un'ortofrutta e nonna Concetta e nonno Roberto per avermi sempre accolto a braccia aperte ed avermi dato fiducia.

Ringrazio i miei colleghi Alessio, Raffaele, Piero, Davide e Massimo per aver condiviso con me il percorso di allenatore, aiutandomi e consigliandomi le scelte migliori da prendere.

Ringrazio i miei colleghi dei corsi nuoto Patrizia, Roberta, Paola, Carolina, Francesca, Giorgia, Dania, Valentina, Marta, Claudio e Paolo per aver condiviso con me quasi ogni pomeriggio di questo percorso, aiutandomi a migliorare e rendendo più allegre le mie giornate.

Ringrazio i miei compagni di squadra, la My Sport (o Mai Sport) nell'alleggerirmi ogni sera dalle fatiche della giornata e per, seppure con grande serietà agonistica, farmi fare molte risate tra battute e sfottò sportivi e seguire le mie avventure da pilota; siete sempre una scommessa sicura.

Ringrazio gli amici di una vita: Asia, Francesca, Denise, Il Giangi, Meme, Daniel, Luigi, Polla e la new entry Lorenzo, per avermi fatto passare ottime estati staccando dallo studio, per le serate online, tra partite di calcio, sparattutto e F1 ed infine per la nemesi di tutte le fidanzate, il fantacalcio.

Ringrazio Chiara e Paolo per avermi sempre accolto in casa loro come se fosse la mia ed avermi insegnato a mangiare le melanzane e a cuocere perfettamente la carne durante le grigliate utilizzando il sensore.

Ringrazio Eleni, per aver condiviso con me questo percorso, la prima parte fianco a fianco da coinquilini, la seconda in parallelo. I tuoi consigli e il tuo aiuto sono sempre stati preziosi, anche quando sembrava non li ascoltassi e non mi entrassero in testa. Grazie per avermi accompagnato in questi cinque anni di crescita intellettuale (forse) e personale (ancora più forse). Che qualunque strada ci farà affrontare la nostra vita sarai un ancora di sicurezza.

Ringrazio Claudia, per avermi accompagnato mano nella mano in questo percorso, molto spesso trascinandomi a forza. Anche nelle giornate più buie sei sempre riuscita a strapparmi un sorriso, con le tue battute, la canzoncina dei *Baby Looney Tunes* e la tua voglia di pochette, non so ancora bene di cosa, ma so che ne volevi pochette.

Ti ringrazio per le ore interminabili di treno che hai fatto per me.

Il mio riflesso nei tuoi occhi riesce a farmi capire che la strada che ho intrapreso è quella giusta e sono sicuro che con te al mio fianco non potrò fallire; abbiamo fatto tanti viaggi insieme, ne faremo ancora un sacco, ma il più bello è quello che ti costringerà ad avermi tra i piedi fino a che non ti riprenderai dal trauma cranico. Ti amo.

Infine due ringraziamenti speciali a due persone che hanno visto iniziare il mio percorso di studi ma purtroppo non sono più qui per vederne la fine.

Ringrazio un nonno acquisito, il nonno Nuccio, che mi ha accolto cinque anni fa in casa sua come se mi conoscesse da una vita, con una birra alle nove del mattino insieme alla focaccia. Le tue storie sono state molto appassionanti e mi hanno aiutato a staccare per qualche minuto la testa dai pomeriggi di studio fatti a casa tua. Grazie per il sostegno maschile che mi hai dato contro la tirannia di Claudia ed Eleni.

Ringrazio il nonno Lucio, per tutti gli insegnamenti che mi hai dato, la pazienza nel sopportare la nonna e la mamma senza spegnere l'apparecchio acustico, il tuo perenne sorriso, la tua capacità di sacrificarti per le persone che si amano, essendo disposto a stare via mesi e mesi per rendere la loro vita migliore e per avermi insegnato ad andare in bicicletta per venire a cercare i pinoli con te. Ci stiamo prendendo cura della Nonna anche per te, però non è semplice sopportarla come facevi tu, soprattutto perché ora devo mangiare tutto quello che prepara da solo. Grazie nonno, la tua "camicia".

