



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "FORO ITALICO"

DIPARTIMENTO DI  
SCIENZE MOTORIE, UMANE E DELLA SALUTE

Tesi di Laurea Magistrale in:  
*Scienza e Tecnica dello Sport*

TITOLO:  
**GREGORIO PALTRINIERI:  
LA PREPARAZIONE PER IL TITOLO MONDIALE**

*Relatore:*  
Prof.ssa Sabrina Demarie

*Laureanda:*  
Laura Medini

*Matricola:*  
00135

ANNO ACCADEMICO 2016 – 2017



*Stefano Morini - Tecnico federale*

# INDICE

<b>INTRODUZIONE</b>	<b>5</b>
<b>1. LA TEORIA DELL'ALLENAMENTO</b>	<b>6</b>
1.1 Concetto generale dell'interazione fra carico e recupero	6
1.2 Principio della struttura ciclica della periodizzazione dell'allenamento	
1.3 Struttura gerarchica dei cicli di allenamento	
1.4 Il microciclo nel nuoto	
1.5 Limiti della periodizzazione tradizionale per gli atleti di alto livello	11
1.6 Modelli alternativi di periodizzazione	12
1.7 La periodizzazione della federazione italiana nuoto per i nuotatori di alto livello	14
<b>2. SWIMBIZ SU GREGORIO PALTRINIERI: IL NUOTO ITALIANO</b>	<b>17</b>
<b>2.0</b>	
<b>3. LA STRUTTURA DELL'ALLENAMENTO DI MORINI</b>	<b>19</b>
3.1 Le tre p: pianificazione, periodizzazione, programmazione	19
3.1.1 Pianificazione	20
3.1.2 Periodizzazione	21
3.1.3 Programmazione	23
3.2 Preparazione stagione 2014/2015 – mondiali di kazan	23
3.3 Periodo di ripresa	25
3.4 Periodo generale	26
3.5 Periodo specifico	27
3.6 Periodo pre-gara (tapering)	28
<b>4. SVILUPPO E MONITORAGGIO STAGIONE AGONISTICA</b>	<b>31</b>
4.1 Modelli di allenamento	32

4.2 Test di valutazione	32
4.2.1 Previsioni delle diverse andature	34
4.2.2 Andature aerobiche	35
4.2.3 Andatura b1 (soglia anaerobica)	35
4.2.4 Andature b2 (massimo consumo di ossigeno)	36
4.3 Acquisizione dei passi gara o ritmi gara	36
4.3.1 Il frazionamento al passo gara come aspetto principale	38
4.4 La corretta gestione di gara	40
4.5 L'allenamento in altura	42
4.5.1 Gli effetti fisiologici dell'allenamento in altura	43
4.5.2 La scelta dell'altura	44
<b>5. L'ALLENAMENTO QUALITATIVO</b>	<b>45</b>
5.1 Tecnica e prestazione	45
5.2 Miglioramento del fattore tecnico-tattico: efficienza propulsiva	46
5.3 L'allenamento della tecnica	46
5.3.1 Biomeccanica classica	47
5.3.2 Esercitazioni per stimolare la senso-percezione	50
5.3.3 Esercitazioni di forza e velocità in acqua	55
5.4 Lo staff del centro federale di ostia	57
<b>CONCLUSIONI</b>	<b>59</b>
<b>RINGRAZIAMENTI</b>	<b>61</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>63</b>

## **INTRODUZIONE**

L'oggetto di questa ricerca è quello di offrire una panoramica dei moderni modelli di preparazione adoperati dal Tecnico Federale della Nazionale Italiana di nuoto, Stefano Morini, per lo sviluppo della massima prestazione di Gregorio Paltrinieri, campione olimpico e mondiale nella gara dei 1500 metri stile libero.

A tal proposito, questo lavoro è volto ad esaminare le metodologie di somministrazione dei vari carichi di lavoro ed al tempo stesso lo scrupoloso lavoro sulla tecnica di nuotata attraverso l'uso di tecnologie per l'analisi biomeccanica del movimento.

Il nuoto può essere considerato lo sport che più di tutti al mondo negli ultimi quindici anni può vantare il maggior rinnovamento tecnico globale e che ha innalzato i vari standard qualitativi a livelli impensabili. Questi grandi progressi cronometrici vengono giustificati ponendo l'attenzione sul sistema di allenamento, sulle strategie e sui metodi che esso implica.

Sulla base delle nuove conoscenze biologiche viene formulata una metodologia di allenamento più efficace.

Nella tradizione del nuoto è stata assegnata una importanza eccessiva al metodo sulla distanza (metodi basati sul nuoto prolungato – continuo o intervallato) e più in genere al chilometraggio globale; in molti casi l'uso esclusivo di questa metodica si è rivelato eccessivamente dispendioso ed insufficiente ad assicurare cospicui aumenti della prestazione (FIN Settore Istruzione Tecnica - “ Metodologia dell'allenamento). Infatti, l'uso dei metodi a distanza deve essere affiancato da un allenamento che impegni a fondo i gruppi muscolari fondamentali con lavori di forza, compito che viene svolto nella preparazione speciale condizionale.

Il procedimento che attualmente viene adottato ad Ostia dal Tecnico Morini è quello di esaltare le diverse specificità dell'allenamento.

Fondamentale è anche l'individuazione della tecnica necessaria da strutturare sull'atleta in base alle diverse caratteristiche antropometriche, al tipo di galleggiamento, ed a tal proposito, strutturare un lavoro per esaltare le sue qualità.

## 1 - LA TEORIA DELL'ALLENAMENTO

La teoria dell'allenamento si basa su tre concetti principali:

1. L'interazione tra carico e recupero
2. La struttura ciclica della periodizzazione
3. La struttura gerarchica dei cicli di allenamento

### 1.1 CONCETTO GENERALE DELL'INTERAZIONE FRA CARICO E RECUPERO

La figura 1 mostra la relazione classica fra carico e recupero secondo la teoria della super-compensazione. Secondo questa teoria, il carico di lavoro determina un disturbo dell'equilibrio omeostatico che a sua volta è causa di riduzione della capacità di prestazione. Durante la successiva fase di recupero, che è parte indispensabile del processo allenante, la capacità di prestazione recupera sino a superare i livelli iniziali (super-compensazione). Poi, in mancanza di nuovi stimoli allenanti, la capacità di prestazione si stabilizza nuovamente al livello iniziale determinato dalle caratteristiche genetiche dell'atleta. Il modello della super-compensazione è teorico e

di tipo qualitativo: non è ben determinabile il periodo necessario per il recupero in cui gli adattamenti avvengono o quello in cui la prestazione raggiunge l'apice.

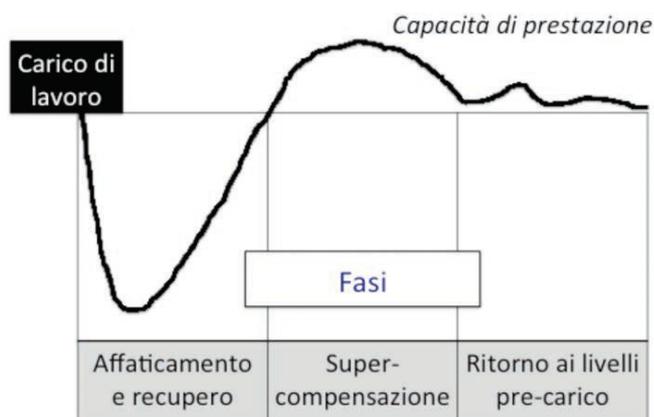
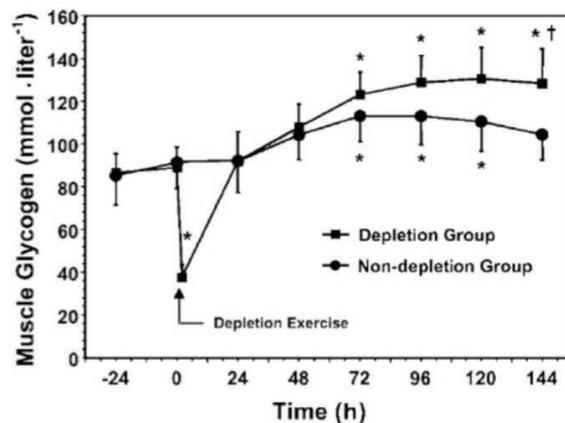


Figura 1. Interazione fra carico e recupero e principio della supercompensazione

Anche la durata di quello che in figura 1 è descritto come carico di lavoro non è determinabile: potrebbe essere una sola sessione di allenamento (o un breve microciclo), ma il modello è applicabile, per effetti di sommazione, anche a periodi più lunghi. In realtà, non è facile



neanche individuare processi biologici che seguono abbastanza fedelmente la teoria della super-compensazione. Uno di questi potrebbe essere rappresentato dal ripristino del glicogeno muscolare dopo l'esercizio. Nella figura 2 è mostrato come il ripristino del glicogeno muscolare sia maggiore nel gruppo di soggetti che è andato precedentemente incontro a deplezione di glicogeno durante una sessione di esercizio intenso e prolungato (Goforth et al, 2003).

## 1.2 PRINCIPIO DELLA STRUTTURA CICLICA DELLA PERIODIZZAZIONE DELL'ALLENAMENTO

Il razionale per quest'approccio riguarda due aspetti principali (Issurin, 2010):

- a. Il fatto che il calendario delle competizioni è prevalentemente concentrato nei fine settimana e in determinati periodi dell'anno (dicembre, aprile, agosto).
- b. Il carattere ciclico degli adattamenti che presuppone, secondo quanto già detto, un'alternanza adeguata di sforzo e recupero (struttura "a onda" dei carichi di allenamento).

Nella periodizzazione classica si distinguono periodi di preparazione generale e specifica, un periodo di competizione e uno di transizione. Essi si ripetono in

modo ciclico. Di solito, i cicli sono caratterizzati da una prima fase di volume elevato seguita da un'altra nella quale il volume di lavoro si riduce e l'intensità aumenta. Negli anni 50', i metodologi sovietici proponevano un ciclo annuale con una sola finalizzazione stagionale, ma già negli anni '60 si considerava la possibilità di una preparazione con due o tre picchi di prestazione annuali.

### 1.3 STRUTTURA GERARCHICA DEI CICLI DI ALLENAMENTO

Nella periodizzazione classica i vari tipi di cicli (Tabella 1) hanno una struttura gerarchica al vertice della quale ci sono i cicli di maggiore durata. Questo significa che l'allenatore dovrebbe programmare prima sul lungo periodo (possibilmente pluriennale) e da quello scendere a impostare i cicli via via più brevi.

In pratica, gli obiettivi dei vari macrocicli vanno stabiliti sulla base della pianificazione annuale o pluriennale, quelli dei mesocicli in relazione ai macrocicli e così via. La singola seduta di allenamento dovrebbe essere quindi pianificata per ultima, solo quando il piano complessivo è definito.

<b>Periodo di preparazione</b>	<b>Caratteristiche del periodo</b>
Pluriennale (anni)	Programmazione per un ciclo olimpico o parte di esso (2 anni).
Macrocielo (mesi)	Periodo lungo (da tre mesi a un anno) che è caratterizzato da una suddivisione in altri periodi con caratteristiche differenti (generale, specifico, di gara e di transizione), detti mesocicli.
Mesocielo (settimane)	Periodo di media durata (da due a sei settimane) caratterizzato da obiettivi definiti che lo differenziano dal periodo precedente e da quello

	successivo; è diviso in microcicli.
Microciclo (giorni)	Periodo breve (più frequentemente di una settimana ma anche di 3-4 giorni) all'interno del quale si prevede un'alternanza di carico e recupero per favorire gli adattamenti.
Allenamento (ore)	Una seduta singola di allenamento o esercitazione al suo interno.

Tabella 1. Differenti tipologie di cicli di allenamento nella periodizzazione classica.

#### 1.4 IL MICROCICLO NEL NUOTO

Il microciclo deve essere composto in modo da garantire il recupero necessario per il ripristino delle riserve energetiche (in primis il glicogeno muscolare).

Questa condizione è fondamentale per limitare lo *stress* metabolico al quale l'atleta è sottoposto. L'intensità dell'allenamento dipende da molti fattori, ma uno dei più importanti nel programma del nuotatore è la quantità assoluta di lavoro svolto in regime aerobico intenso.

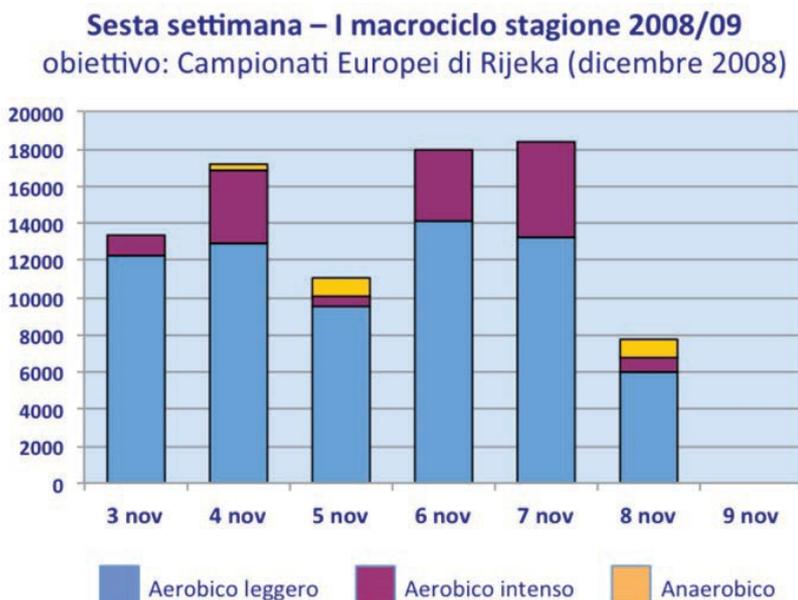
Questo metodo di lavoro, che comprende sia gli allenamenti a intensità di soglia anaerobica sia quelli al massimo consumo di ossigeno, è, probabilmente, il più stressante fra quelle praticabili dal nuotatore. Il motivo sta, probabilmente, nel fatto che l'allenamento di potenza aerobica determina un rapido e importante consumo delle riserve di glicogeno muscolare e ciò attiva i sistemi metabolici e endocrini (con l'aumento della secrezione dell'ormone cortisolo) di conservazione delle riserve energetiche (Bonifazi et al, 2000).

Questa risposta, una vera e propria sindrome d'adattamento, è impegnativa per l'organismo e non può essere attivata troppo frequentemente pena la perdita dei sistemi di controllo della risposta allo *stress*. Quindi è importante che la quantità

totale e soprattutto la frequenza settimanale dei lavori in regime di potenza aerobica siano attentamente valutate.

Sempre in quest'ambito è importante controllare anche l'intensità dei lavori aerobici più leggeri, normalmente chiamati di resistenza aerobica. L'allenamento di resistenza aerobica dovrebbe essere usato quando il nuotatore ha bisogno di ridurre il proprio sforzo. Se d'intensità corretta, questo tipo di allenamento contribuisce ai fenomeni adattativi garantendo il recupero e permettendo di mantenere le qualità tecniche e motorie attraverso volumi adeguati di nuoto. L'intensità di questo tipo di lavoro deve quindi essere tale da garantire la rigenerazione delle scorte di glicogeno muscolare e, quindi, il carburante utilizzato per questa tipologia di allenamento deve essere rappresentato principalmente dai grassi.

Nella Figura 3 è rappresentato il microciclo settimanale applicato da Alberto Castagnetti sui propri atleti durante la sesta settimana del primo macrociclo della stagione 2008/2009. Come si può facilmente apprezzare dalla figura, dopo due giorni di doppio allenamento giornaliero di volume elevato e con una parte di lavoro aerobico intenso importante, segue un giorno con una singola sessione di lavoro nella quale il carico di potenza aerobica si riduce e, pur aumentando il lavoro anaerobico, si riduce probabilmente anche il consumo delle riserve energetiche di glicogeno.



## 1.5 LIMITI DELLA PERIODIZZAZIONE TRADIZIONALE PER GLI ATLETI DI ALTO LIVELLO

Alcuni limiti principali della periodizzazione tradizionale per gli atleti di alto livello sono stati descritti nel modo seguente (Issurin, 2010):

I. Per evitare di inibire le capacità specifiche durante il periodo generale (e viceversa), tutti le fasi della preparazione finiscono per contenere gli stessi mezzi allenanti seppure con una distribuzione differente.

II. Nel tempo (anni) si tende a sommare esercitazioni di crescente volume e intensità. Le conseguenze di tali strategie potrebbero essere (Issurin, 2010):

- Un'insufficiente disponibilità di energia, per la richiesta eccessiva di prestazioni elevate concomitanti, con aumento dello *stress* e del rischio di sovrallenamento dell'atleta.
- Il fatto che metodi diversi di allenamento possono interagire negativamente fra loro per motivi tecnici e di affaticamento neuromuscolare.
- La difficoltà di mantenere un livello elevato di concentrazione mentale, poiché essa non può essere diretta a molti obiettivi allo stesso tempo.

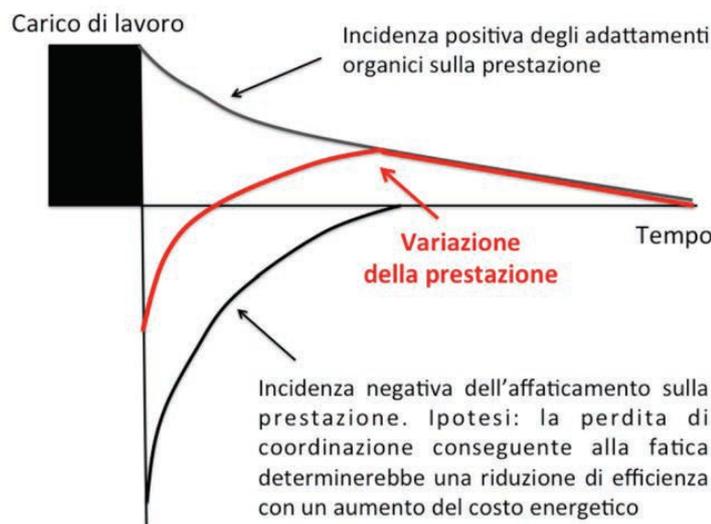
Si deve ricordare che l'allenamento è un insieme di fattori di stress (metabolici, meccanici, psicologici) che si aggiungono agli altri fattori di stress (extra-sportivi) ai quali l'individuo è normalmente sottoposto.

Come già ricordato, lo stress cronico consiste principalmente in una attivazione del sistema endocrino con un aumento della produzione dell'ormone cortisolo. Nel sistema nervoso centrale ci sono recettori per il cortisolo (e altri ormoni) che rendono anche i neuroni coinvolti nel movimento, sensibili allo stress. Se la secrezione elevata (più del solito) di cortisolo si protrae nel tempo, si possono alterare i parametri spaziali e temporali della prestazione motoria.

Le abilità motorie di grado elevato – probabilmente quelle che determinano la cosiddetta “acquaticità” sono fra queste - sembrano le più suscettibili a disturbi indotti dallo stress cronico (Metz et al, 2007).

Ciò potrebbe spiegare il peggioramento della prestazione che il nuotatore mostra quando è “carico di lavoro” (secondo il linguaggio degli allenatori).

Questa ipotesi sembra in accordo con la Fitness-fatigue Theory di Zatsiorsky (1995) secondo la quale la variazione della prestazione dopo un carico di



allenamento dipende dalla somma algebrica di fattori positivi (la fitness cioè gli adattamenti organici conseguenti l'allenamento) e di fattori negativi rappresentati dalle conseguenze della fatica. Fra questi potrebbero esserci le alterazioni del

controllo motorio con peggioramento del costo energetico della nuotata. Peraltro, è comunemente ritenuto (ma non chiaramente dimostrato) che il peggioramento di prestazione “sotto carico” sia una condizione necessaria per ottenere un miglioramento successivo.

## 1.6 MODELLI ALTERNATIVI DI PERIODIZZAZIONE

Nel corso degli anni, per ovviare ai limiti descritti della periodizzazione tradizionale, i metodologi dell'allenamento hanno proposto modelli di periodizzazione differenti da quella classica. In generale, i modelli alternativi di periodizzazione si basano su due concetti principali (Issurin, 2010):

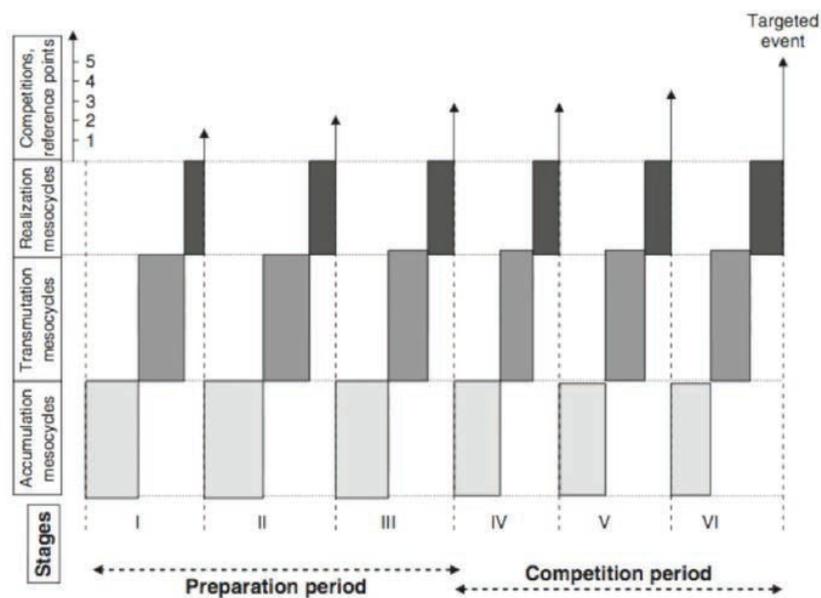
I. Effetti cumulativi dell'allenamento, cioè i cambiamenti nelle capacità organiche e nelle abilità tecniche determinati dall'allenamento a lungo termine (anni).

II. Effetti residui dell'allenamento, cioè il mantenimento degli adattamenti indotti da carichi di lavoro sistematici entro un certo periodo di tempo dall'interruzione di quel tipo di allenamento. Alcuni fattori condizionano gli effetti residui dell'allenamento. Fra questi:

- La durata degli effetti residui è proporzionale alla durata degli stimoli allenanti.
- L'allenamento molto concentrato determina effetti residui di minore durata.
- Gli atleti più "anziani" hanno effetti residui più lunghi.

Gli allenamenti per stimolare forza muscolare e potenza aerobica hanno effetti residui più lunghi di quelli per stimolare rapidità e qualità anaerobiche. Fra i modelli alternativi di periodizzazione uno dei più significativi è quello proposto da Issurin (2010). Esso è stato chiamato "periodizzazione a blocchi".

Secondo questo modello si distinguono tre mesocicli specializzati detti di accumulo, trasformazione e realizzazione. Rimandando a quanto scritto dallo stesso autore, posso molto sommariamente accennare che nel ciclo di accumulo si svolge il lavoro generale, in quello di trasformazione quello specifico e nel ciclo



di trasformazione si rende concreto, con i dovuti accorgimenti tecnici e la riduzione del carico di lavoro, il miglioramento della prestazione di gara.

La principale differenza rispetto alla periodizzazione classica consiste nella separazione netta dei contenuti di ciascun mesociclo. La loro breve durata e la permanenza degli effetti residui dell'allenamento dovrebbe consentire di lavorare in modo molto concentrato su pochi obiettivi per volta. La prestazione è verificata ogni volta al termine dei tre mesocicli.

La periodizzazione a blocchi, composta dai tre mesocicli descritti, può, secondo l'autore, essere riproposta anche sei e più volte nel corso della stagione agonistica. Questa teoria può essere di supporto quando l'allenatore si trova a dover programmare la preparazione per obiettivi particolarmente ravvicinati nel tempo (4-6 settimane), condizione nella quale la periodizzazione classica non può essere applicata.

In sintesi, i principi della periodizzazione dell'allenamento a blocchi proposto da Issurin (2010) sono i seguenti:

- Concentrazione elevata degli stimoli allenanti.
- Numero limitato di obiettivi tecnici (non più di tre o quattro) all'interno dello stesso mesociclo.
- Sviluppo consecutivo di più qualità attraverso mesocicli specializzati successivi di durata limitata a due-quattro settimane al massimo.

## 1.7 LA PERIODIZZAZIONE DELLA FEDERAZIONE ITALIANA NUOTO PER I NUOTATORI DI ALTO LIVELLO

A partire dalla fine degli anni '90, con l'introduzione dei Campionati Italiani invernali, la Federazione Italiana Nuoto ha indirizzato la preparazione dei nuotatori di alto livello verso la suddivisione dell'anno agonistico in tre (talvolta quattro) macrocicli completi di allenamento. Ciascun macrociclo, diviso in quattro

mesocicli (o periodi), è finalizzato alla migliore prestazione possibile dell'atleta. La durata complessiva del macrociclo è di 10 – 18 settimane.

Ogni mesociclo è a sua volta diviso in microcicli di durata variabile fra 3-4 giorni e una settimana.

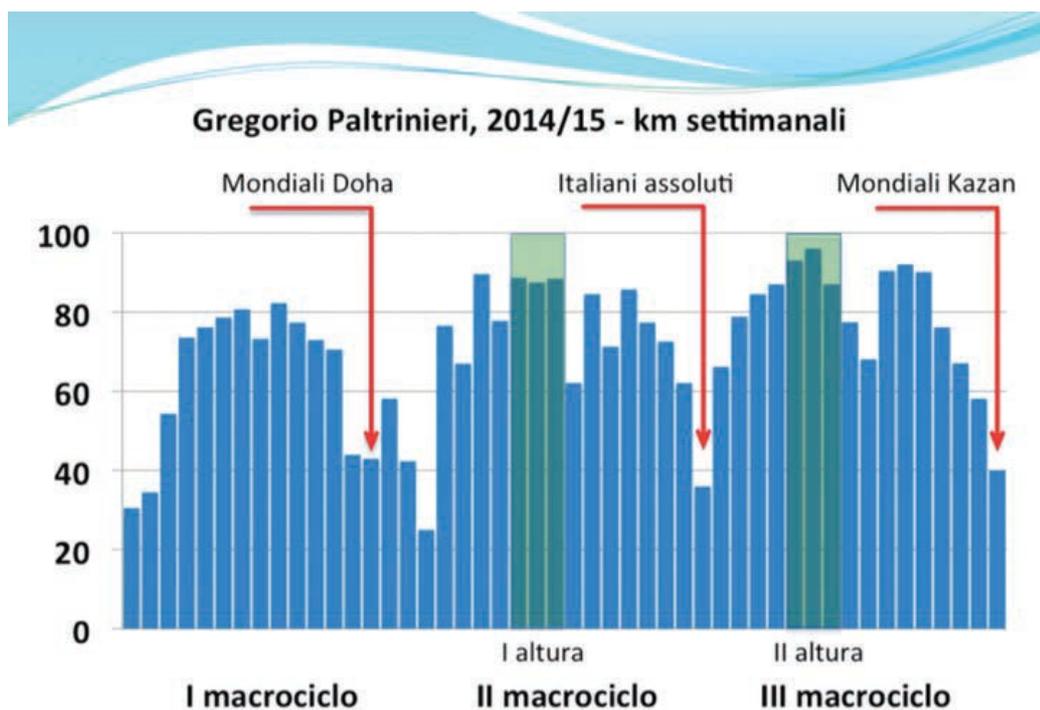
I criteri della programmazione descritta sono schematizzati nella Tabella.

<b>Mesociclo</b>	I	II	III	IV
Tipo	Ripresa	Preparazione generale	Preparazione specifica	Tapering
Durata (settimane)	1-3	4-6	4-6	1-3

Si ritiene che l'organizzazione dell'allenamento in tre o quattro macrocicli durante l'anno aiuti nel controllo dell'allenamento perché permette di:

- Valutare più frequentemente le risposte dell'atleta.
- Correggere gli eventuali errori d'impostazione del programma e del rapporto fra carico e recupero.
- Evitare di sottoporre l'atleta a periodi prolungati di carico con il rischio di sovrallenamento.
- Sfruttare maggiormente l'effetto allenante delle competizioni.

Nella Figura è rappresentato il volume settimanale di allenamento (in km totali) svolto da Gregorio Paltrinieri, secondo il programma stabilito dal tecnico federale Stefano Morini, nel corso della stagione 2014/15 e culminata nella vittoria dei 1500 metri ai Campionati Mondiali di Kazan. Nella figura sono facilmente visualizzabili i periodi di preparazione generale (nei quali una parte dell'allenamento è stata fatta in altura a 2000 m) e quelli di preparazione specifica, separati dai primi da una o due settimane di riduzione del volume. I tre periodi di *tapering* sono altrettanto facilmente identificabili. È interessante notare come la riduzione del carico di allenamento prima dei Mondiali di Kazan sia avvenuta in maniera più progressiva a indicare una maggiore finalizzazione all'evento.



## 2. SWIMBIZ SU GREGORIO PALTRINIERI: IL NUOTO ITALIANO 2.0

Nello scrivere la mia tesi e nella fase iniziale di approfondimento e conoscenza a tutto campo del personaggio, e quindi atleta e nuotatore, che è Gregorio Paltrinieri, ho avuto l'occasione di parlarne con chi lo ha seguito maggiormente a bordo vasca negli ultimi anni, che poi sono gli anni dei grandi trionfi. Dagli esordi al Centro Federale di Ostia sotto la guida del tecnico Stefano Morini fino alla conquista del grande slam come campione olimpico, mondiale ed europeo, e nello specifico, nella preparazione per la vittoria del titolo iridato, c'è stato un quotidiano on line che è Swimbiz.it con il suo direttore e fondatore Christian Zicche, che più di ogni altro ha seguito l'evoluzione tecnica, mediatica e performante del personaggio maschile numero uno del nuoto italiano.

Swimbiz.it, primo quotidiano italiano interamente dedicato alle discipline natatorie si è rivelato per me una fonte di dati principale e interessantissima sia dal punto di vista appunto dell'analisi tecnica che della storicizzazione - seppur nel breve e intenso periodo - dei trionfi in vasca di Paltrinieri con tutto il suo percorso di gare e di preparazione, dagli articoli ai video contenuti nella rubrica "Il salotto acquatico". Mi è stato di aiuto e nel ringraziare la redazione, per i contatti che ho avuto, riprendo l'analisi che il suo direttore Zicche (giornalista e opinionista tecnico del mondo natatorio) mi ha dato sull'atleta:

*"Gregorio Paltrinieri è il nuotatore italiano che forse più di ogni altro ha segnato una nuova epoca e frontiera del nuoto italiano. E' vero che dal 2000 delle Olimpiadi di Sydney con i primi ori della storia di Domenico Fioravanti e Massimiliano Rosolino si è segnata una nuova "epopea" azzurra del nuoto, a cui hanno fatto seguito le gesta di Federica Pellegrini che tutti conosciamo come regina mondiale dello stile libero. Ma il vero cambio di passo lo dobbiamo proprio per certi versi al ragazzone di Carpi che si allena ad Ostia sotto la guida del tecnico Morini.*

*Paltrinieri è in un certo senso il nuoto italiano due punto zero. Capace di stravolgere un ambito come quello del mezzofondo dei 1500 dominato per*

*decenni da australiani che parevano imbattibili nel palmares e cinesi quasi costruiti in piscine marziane.*

*Il Frecciarossa di Carpi, come l'ho spesso definito io, è la summa dell'evoluzione tecnica del nostro nuoto, della capacità dei nostri tecnici di portare in vetta (e mantenere) posizioni che non avremmo mai pensato prima del 2013, quando ai mondiali di Barcellona nella finale del chilometro e mezzo, Paltry, iniziò con la prima medaglia di bronzo il lungo e inarrestabile cammino verso la vittoria degli anni successivi.*

*La tecnica, la metodologia di allenamento e la preparazione a trecentosessanta gradi, a partire dall'ambiente che circonda la costruzione dell'obiettivo e della performance è fondamentale in tutta questa storia. Un lavoro di equipe, dalla preparazione atletica ai mitici diari di allenamento scritti rigorosamente a matita da Morini, il suo tecnico, alla cura maniacale di tutti i particolari che portano al trionfo, l'ultimo sul tetto del mondo la scorsa estate 2017 a Budapest. Uno studio universitario e una tesi sulla preparazione del re azzurro del mezzofondo è quanto di meglio ci si poteva aspettare per capire ed approfondire ancor di più la magia di questi risultati” .*



Christian Zicche, direttore responsabile di Swimbiz, e Gregorio Paltrinieri

### **3. SVILUPPO DELL'ALLENAMENTO DI MORINI**

Secondo il tecnico federale Morini a oggi il modello della preparazione è sempre più ad ampio spettro e mostra una notevole diversificazione. Le vie per raggiungere l'obiettivo della prestazione sono moltissime, e questo proprio perché le discipline del nuoto sono diverse tra loro e, anche all'interno della stessa disciplina, gli atleti sono individualmente persone con caratteristiche spesso anche molto distanti. Quello che si cerca di studiare sono gli effetti della somministrazione del carico di lavoro sull'organismo. Si è passati, quindi, da una concezione basata sull'intuito e l'esperienza sul campo ad una nuova tecnica di allenamento che utilizza al meglio tutti i mezzi della scienza e della sperimentazione. Solo metodiche di allenamento efficaci e collocate opportunamente nel tempo consentono ad ogni nuotatore di apprendere al meglio prima di tutto delle capacità tecniche adeguate, e di essere al top della forma nella manifestazione obiettivo, in modo da consentirgli di esprimere il massimo del suo potenziale. Ecco quindi che prima di parlare di metodi di allenamento è necessario trovare un metodo che permetta di organizzare al meglio tutto il sistema allenamento, in modo che sia sempre condizionante in termini positivi.

#### **3.1 LE TRE P: PIANIFICAZIONE, PERIODIZZAZIONE, PROGRAMMAZIONE**

Andando a definire le variabili fondamentali su cui si basa l'allenamento moderno: si tratta degli intervalli temporali che intercorrono tra le varie competizioni. Ciò permette di segmentare l'anno agonistico con più precisione e di definire prima di tutto il numero di cicli di lavoro e la loro durata massima. Morini utilizza quelle che sono le prassi consolidate, le periodizzazioni che hanno un'estensione di 12-14 settimane in modo da poter svolgere dei lavori sempre divisi secondo la classica teoria dell'allenamento: un periodo di ripresa, un periodo di lavoro generale, un periodo di lavoro specifico e un periodo di gara.

Sicuramente preparare più appuntamenti ad alto livello durante una stagione può sembrare più complicato, ma presenta un lato decisamente positivo. Infatti il grosso vantaggio è da riscontrare nella possibilità, sia per l'atleta che per l'allenatore, di avere più feedback sulla bontà del lavoro che svolgono, tenendo presente sempre l'obiettivo massimo stagionale: Questi periodi un po' più corti, soprattutto per atleti evoluti, danno la possibilità di un controllo migliore della prestazione, si riesce ad avere un controllo tale da cambiare qualcosa anche in corso d'opera. È chiaro che queste periodizzazioni di 12-14 settimane hanno anche nel loro ambito una sorta di innalzamento prestativo, dove il periodo che sarà coincidente con la gara, che sarà quella più importante dell'anno, avrà sicuramente un aspetto più rilevante. In questi cicli sono presenti tutte le componenti dell'allenamento, sin da inizio stagione. Di conseguenza l'aspetto importante nel nuoto moderno è l'avvento dell'intensità.

### 3.1.1 PIANIFICAZIONE

La prima valutazione da fare è analizzare a fondo la stagione appena conclusa. In questo senso è fondamentale l'ausilio della tabella di pianificazione annuale nel quale sono riportati tutti i dati e le informazioni relativi ai cicli di lavoro, i carichi, gli obiettivi a breve e lungo termine. Questo permette di individuare eventuali errori ed ad impostare una modulazione più corretta dei carichi. La pianificazione è un sistema di organizzazione generale dell'allenamento che parte direttamente dagli obiettivi. Per fare ciò è necessario osservare il calendario agonistico in modo preciso. Si scelgono le gare come obiettivo e le relative priorità del singolo obiettivo rispetto all'altro, avendo sempre ben chiaro quello massimo. Procedendo a ritroso di queste date precise si cerca di mettere a punto delle strategie che definiscano le variazioni degli aspetti dell'allenamento in un ampio spazio di tempo non solo in base all'obiettivo principale, ma anche agli obiettivi intermedi. Ma prima di tutto l'obiettivo principale deve essere lo sviluppo della prestazione. Morini afferma che è necessaria una pianificazione sia a breve che a lungo

termine contemporaneamente, per consentire il raggiungimento del massimo possibile. Infatti la pianificazione va sempre pensata oltre la singola stagione, ma allo stesso tempo ogni giorno è una prova verso l'appuntamento più importante. La pianificazione pluriennale condiziona la carriera di un atleta, di qualsiasi livello. Pianificare più anni di lavoro è importante soprattutto per lasciare sempre un margine sulla prestazione, sia legato al numero di sedute che alla quantità del lavoro, specie a livello metabolico. In questo modo l'atleta potrà contare sempre su una riserva in più negli eventuali momenti di stasi, anche come garanzia per avere sempre chiari gli obiettivi di anno in anno.

Stagione 2011 Universiadi di SHENZHEN e Mondiali a SHANGHAI	Stagione 2014/2015 Mondiali di KAZAN
Stagione 2011/2012 Olimpiadi di LONDRA	Stagione 2015/2016 Olimpiadi di RIO
Stagione 2012/2013 Mondiali di BARCELLONA	Stagione 2016/2017 Mondiali di BUDAPEST
Stagione 2013/2014 Europei di BERLINO	Stagione 2017/2018 Europei di GLASGOW

Gli obiettivi agonistici di Gregorio

### 3.1.2 PERIODIZZAZIONE

In questa fase si definiscono i contenuti del lavoro da affrontare da un punto di vista cronologico e temporale. Facendo ciò, si deve tradurre quelle che sono le caratteristiche di un progetto di lavoro complesso finalizzato all'ottenimento di un risultato in un dato momento. Nel nuoto di alto livello ci sono sempre tre o quattro appuntamenti stagionali su cui concentrare l'allenamento. Nella teoria moderna dell'allenamento le unità di misura che identificano temporalmente i differenti periodi di lavoro sono i seguenti:

- Macro ciclo: indica i blocchi più grossi che compongono il piano di lavoro stagionale o annuale. Questi periodi hanno una durata che va generalmente dalle 12 alle 18 settimane.
- Mesociclo: rappresenta il mattone che costituisce il macro ciclo. Per mesociclo intendiamo un intervallo di tempo variabile che dura solitamente dalle quattro alle sei settimane, che può essere caratterizzato da un obiettivo a breve termine, agonistico o anche solo di sviluppo di una qualità specifica.
- Micro ciclo: è invece la struttura temporale più semplice. Questo termine viene utilizzato per identificare una singola settimana di allenamento.

Ogni mesociclo può essere dedicato per esaltare diverse tipologie del lavoro, tenendo sempre conto del momento della stagione in cui ci si trova. Quasi sempre ciascun micro ciclo dovrebbe contenere tutti gli elementi allenanti. È chiaro però che la percentuale delle diverse tipologie di lavoro cambia fortemente all'interno del mesociclo specifico. La periodizzazione con i mesocicli costituisce la novità più significativa rispetto ad alcuni anni fa. Con la periodizzazione multipla dei mesocicli i vantaggi che ne derivano sono molteplici:

1. Possibilità di concentrarsi sempre su un obiettivo intermedio.
2. Facilita la specializzazione del carico con la facoltà di riproporre gli stessi stimoli allenanti, ma in diversi contesti, magari limitati ad alcuni gruppi muscolari.
3. Permette un miglior adattamento ai diversi carichi di allenamento.
4. Riduce il rischio di sovrallenamento perché è possibile valutare meglio le risposte al carico di allenamento avendo più feedback a disposizione (correggere eventuali errori di impostazione organizzando in modo più efficace i parametri, come il rapporto tra il volume, l'intensità e il recupero).
5. Si evitano periodi di carico troppo lunghi eliminando delle quantità di lavoro inutili specie nei momenti di esaurimento delle riserve di adattamento.

### 3.1.3 PROGRAMMAZIONE

Si tratta di concretizzare l'applicazione dei principi teorici della periodizzazione attraverso la stesura vera e propria del programma di allenamento, inteso come i contenuti delle singole sedute che dovranno essere affrontate. La programmazione deve tenere conto dei fattori stabili quali le leggi di adattamento e il calendario agonistico. Morini suddivide la stagione in tre o quattro cicli tendenzialmente di 12-14 settimane in quattro periodi che corrispondono proprio a dei mesocicli:

1. Periodo di ripresa (1-2 settimane)
2. Periodo di preparazione generale (3-6 settimane)
3. Periodo specifico (3-6 settimane)
4. Periodo pre-gara (da 2 settimane a 6/8 giorni)

Per ciascuno di questi periodi è bene illustrare nello specifico i contenuti e soprattutto gli obiettivi. L'aspetto importante è capire che la loro lunghezza è sempre variabile per il fatto che i tempi di adattamento ai diversi tipi di lavoro proposti differiscono tra loro.

### 3.2 PREPARAZIONE STAGIONE 2014/2015 – MONDIALI DI KAZAN

La preparazione è stata articolata in tre macrocicli:

1. 08/09 - 08/12 (12 settimane Mondiali vasca corta Doha 14 settimane Italiani Open);
2. 05/01 - 14/04 (14 settimane Italiani Assoluti primaverili);
3. 20/04 - 02/08 (16 settimane Mondiali Kazan).

Nel primo macrociclo sono stati nuotati 950 km; nel secondo macrociclo sono stati nuotati 1200 km; nel terzo macrociclo sono stati nuotati 1360 km. Nei tre macrocicli sono state effettuate 198 ore di palestra.

Questo il dettaglio dei Km nuotati nel 1° macrociclo:

- 8 settembre - 13 settembre km 30,500
- 16 settembre - 20 settembre km 34,500
- 22 settembre -27 settembre km 54,400
- 29 settembre - 4 ottobre km 73,500
- 6 ottobre - 11 ottobre km 76,100 + domenica 12 km 4
- 13 ottobre - 18 ottobre km 74,600
- 20 ottobre - 25 ottobre km 80,700
- 27 ottobre - 1 novembre km 73,200
- Domenica 2 novembre km 5,000 Trofeo Nico Sapio
- 3 novembre - 8 novembre km 77,200
- 10 novembre - 15 novembre km 77,300
- 17 novembre - 22 novembre km 68,900+domenica 23 km 4
- 24 novembre - 29 novembre km 66,500+domenica 30 km 4
- Lunedì 1 dic. Partenza per DOHA - gare domenica 5 km 44
- Mercoledì 10 dicembre domenica 14 dic.km 43
- Lunedì 15 dic. Sabato 19 dic. Km 58 (19/20 assoluti open )

*Totale km 949,400*

Le percentuali su un totale di 3510 Km nuotati sono state:

57% nuoto completo; 10% nuoto solo pull; 7% nuoto solo palette; 8% nuoto palette e pull; 8% nuoto completo con pinne; 10% solo gambe

I dati qualitativi generali della stagione 2014-2015 hanno visto queste percentuali:

- 70% lavori in A (aerobico leggero)
- 24% lavori in B (aerobico intenso) circa il 10% del totale è stato nuotato al passo di gara dei 200 o dei 400 metri
- 6% lavori in C (anaerobico e velocità).

### 3.3 PERIODO DI RIPRESA

Il periodo che intercorre tra due stagioni agonistiche ovvero di lavoro molto ridotto rispetto al periodo precedente, senza però tralasciare le esercitazioni fondamentali che garantiscono il mantenimento delle potenzialità acquisite. È il periodo in cui si cerca di smaltire la fatica fisica e psichica accumulate in tutto l'arco della periodizzazione, mantenendosi però nelle condizioni di poter riprendere un lavoro impegnativo per la prossima stagione garantendosi una condizione fisica ideale a ulteriori incrementi di carico e di risultato.

#### *Obiettivi*

- Analisi e interventi sulla tecnica;
- Sviluppo delle qualità condizionali generali;

#### *Mezzi*

- Sessioni orientate sulla resistenza (dal passo costante alle progressioni in negative split) - forza - velocità sprint.

Lunedì	Mattino - Palestra/Nuoto
Martedì	Mattino - Nuoto
Mercoledì	Mattino - Palestra/Nuoto
Giovedì	Mattino - Nuoto
Venerdì	Mattino - Palestra/Nuoto
Sabato	Riposo
Domenica	Riposo

#### **Mercoledì.**

##### *Mattina*

Ore palestra

Ore 10.30 nuoto

Riscaldamento:

400 sl 4 x 50 m 4 x 100 ds/sl

Completo :

10 x 50 25 farf/ds rec. 15"

10 x 50 25 ds/25 m rec. 15"

4 x ( 200 mx c/50 + 100 ds/m

+ 2 x50 sl sost. A 50")

Gambe: 400 a piacere + 10 x 50

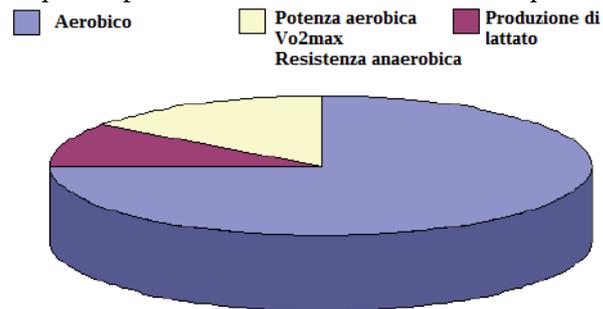
(25 in apnea/25lunghe)

200 es.

4.300 mt.

### 3.4 PERIODO GENERALE

Lo scopo di questa fase è sempre quello di preparare l'atleta fisicamente per affrontare lavori più intensi in quella successiva. Tale obiettivo si traduce nell'incremento delle qualità aerobiche, ovviamente in termini di capacità aerobica. Un ulteriore scopo di questo periodo generale è anche di iniziare una produzione di lattato. L'obiettivo di questa parte di allenamento, riferito a questa fase è solo quello di evitare un'eccessiva perdita di velocità per quanto riguarda i mezzofondisti. L'importante è però evitare di creare adattamenti anaerobici immediati. Infatti gli adattamenti lattacidi hanno dei tempi abbastanza rapidi, ma possiedono riserve molto più limitate, pertanto è necessario proporli sempre, ma diluendo bene il volume nel tempo. Infine in questo periodo tutti i lavori che riguardano la resistenza di alta prestazione (potenza aerobica e massimo consumo di ossigeno) e la resistenza anaerobica vanno sempre usati con moderazione, solo il minimo indispensabile, per evitare di perdere tutte quelle capacità relative al tamponamento e rimozione del lattato. Per questo scopo sono consigliate delle serie discendenti, collocate magari in un tipo di lavoro misto che include tutti questi aspetti.



#### *Obiettivi*

- Sviluppo delle qualità fisiologiche adatte alla prestazione di gara
- Ricerca della migliore efficienza tecnica

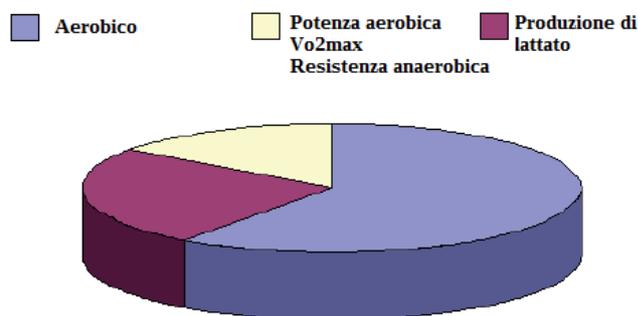
#### *Mezzi*

- Aumento del volume e delle intensità in funzione della distanza di gara
- Esercizi di tecnica e coordinazione

Lunedì	Palestra/Nuoto - Nuoto	<b>Venerdì</b> <i>Mattina</i> Riscaldamento: 400 sl + 4 x 150 (50 es. 50 sl 50 mx) 200 esercizi	<i>Pomeriggio</i> Riscaldamento: circa 2000 mt Completo: 14 x 300 a 3'20" primi 4 aerobici il 5° veloce
Martedì	Nuoto - Nuoto	4 x ( 100 ds 1'30" + 100 mx 1'30" + 2 x 150 farf/ds/m a 2'15" ) 100 lenti	6° e il 7° aerobici 8° veloce 9° e 10° aerobici Dall'11° al 14° in progressione 100 lenti
Mercoledì	Palestra Biomec. - Nuoto - Riposo	6 x ( 300 3'20" + 1 x 100 a 1'30" in prog. 1->6) 200 esercizi	Pull: 500.400.300.200.100 rec. 15" con l'ultimo 100 veloce x ogni distanza 300 esercizi 8.300 mt.
Giovedì	Nuoto - Nuoto	300 g. 300 pull 300 g. 300 pull 300 g. 300 pull rec. 15" in prog. Interna 100 lenti	3'07" 3'04" 3'03" 3'03" 2'56" 6 3'01" 7 3'01" 2'58" 3'02" 3'00" 2'58" 2'57" 2'57" 9 2'56" 8
Venerdì	Palestra/Nuoto - Nuoto	4 x ( 5 x 50 a 45" 40" 35" 30" 55" ) 200 esercizi	Latt. 1.9
Sabato	Nuoto - Riposo		
Domenica	Riposo		

### 3.5 PERIODO SPECIFICO

Vengono consolidate ulteriormente le capacità sviluppate in precedenza, come la resistenza di base e incrementate la resistenza alla velocità e la potenza anaerobica, ma anche la resistenza muscolare. Tutti questi meccanismi, che sono direttamente alla base della prestazione, devono essere ben assimilati in questa fase, in modo che nella successiva possano contribuire positivamente alla costruzione dei ritmi gara giusti. È bene prestare attenzione alla lunghezza di questa fase di lavoro, perché, se troppo lunga, rischia di portare al sovrallenamento, dato che le intensità e le spese energetiche di questi allenamenti sono elevate. In questa fase va prestata attenzione allo stile gara, cercando di incrementare le varie funzioni metaboliche concentrate sui muscoli impiegati in gara. I mezzofondisti in questo periodo eseguono una grande parte di lavoro dedicata all'incremento della soglia anaerobica e della potenza aerobica. I meccanismi aerobici in questa fase sono sempre importanti per facilitare al massimo la capacità di rimozione del lattato e vanno sempre proposti dopo tutti i lavori prettamente anaerobici.



## Obiettivi

- Sviluppo dei ritmi specifici di gara;
- Mantenimento delle qualità generali;

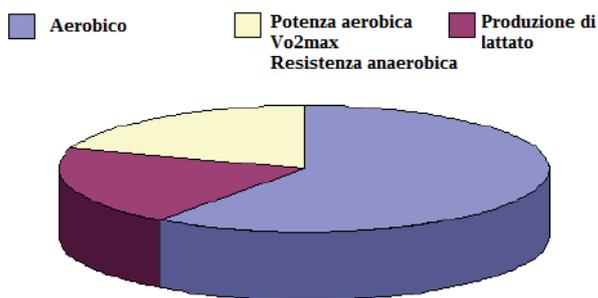
## Mezzi

- Aumento del lavoro di qualità (attraverso i frazionati);
- Sessioni dedicate ai ritmi di gara (da 4 a 6 per settimana).

Lunedì	Palestra - Nuoto - Nuoto	<b>Martedì</b> <b>Mattina</b> Riscaldamento: 2 x (200 mx iniziando dallo sl a 3'20" + 3 x 100 es. cavatappi a 2') - 100 lenti 4 x 50 palette cambio di velocità a 60" Gambe/ completo: 2 x (4 x 200 = 100 g. 100 completo a 3'30" + 3 x 300 a 3'20" con l'ultimo 50 con 6 battute di g. da velocità + 1 x 400 completo + 20" sopra de personale a 4'30" + 4 x 50 es. a 60") 100 lenti Pinne e palette: 12 x 100 con 25/30/35 mt. velocissimi rimanente lungo - 100 lenti 7.300 mt.	<b>Pomeriggio</b> Riscaldamento: 10' sciolti 4 x 100 mx 4 x 50 es. 4 x 50 a 45" Gambe: 200 g.+2 x 100 g. a 10" veloci + 4 x 50 g. a 15" veloci + 200 g. Palette e pinne: 8 x 50 a 45" 100 lenti Completo: 3 x 800 a 30" Andature: 8'28" 8'19" 2 8'14" latt. 2.0 100 lenti palette pull e laccio: 100.200.300 rec. 15" 12 x 50 a 40" uno lento uno veloce 200 es. 6.700 mt.
Martedì	Nuoto - Nuoto		
Mercoledì	Palestra - Nuoto - Nuoto		
Giovedì	Nuoto - Nuoto		
Venerdì	Palestra - Nuoto - Nuoto		
Sabato	Nuoto - Riposo		
Domenica	Nuoto - Riposo		

## 3.6 PERIODO PRE-GARA (TAPERING)

In questo periodo, l'intensità dell'allenamento raggiunge il punto più alto. Infatti l'obiettivo di ogni seduta è di cercare di costruire i ritmi gara adeguati all'obiettivo prefissato. Allenamenti di questo tipo sono molto stancanti e da un punto di vista metabolico hanno un carattere ibrido. Per questo motivo è necessario aver assimilato al meglio nella fase specifica tutti i meccanismi per poterli utilizzare al meglio e in maniera simultanea in questa fase. Se il periodo specifico non è stato dimensionato nella maniera giusta e le capacità tecniche non sono state messe a punto nel migliore dei modi, i lavori per la costruzione dei ritmi gara si rivelano



controproducenti. Infatti la loro finalità è volta esclusivamente a costruire la prestazione e non la nuotata e le capacità di base. Le esercitazioni per la costruzione della gara si dividono in due grosse famiglie e hanno due finalità leggermente differenti:

- Esercitazioni che prevedono la ripetizione di una singola frazione della gara un certo numero di volte, variando i tempi di recupero (esempio: 3 x 800 con cambi di velocità, recupero 15”)
- Esercitazioni frazionate: viene proposto di nuotare l’intera gara, dal tuffo all’arrivo, ma dividendo la distanza in frazionamenti. In questo modo è possibile allenarsi con distanze inferiori ma a ritmi superiori (esempio: 8 x 200 frazionati a 50 a 5” ogni 2’45”)

Il culmine di questo periodo è il tapering, ossia il momento precedente la gara. Esso consiste in una progressiva riduzione del carico di allenamento in modo da affinare al meglio i dettagli e da permettere al fisico un adattamento corretto e di ripristinare al meglio le riserve di glicogeno, la maggiore fonte di energia utilizzata dal metabolismo muscolare. L’obiettivo del tapering è fare in modo che tutti gli effetti prodotti dall’allenamento siano a disposizione dell’atleta in un periodo ben preciso.

#### *Obiettivi*

- Perfezionare i ritmi e la tecnica di gara
- Favorire gli adattamenti con un adeguato recupero

#### *Mezzi*

- Riduzione complessiva del volume
- Aumento dell’intensità delle sessioni specifiche
- Recupero delle sedute di recupero attivo

Lunedì	Palestra - Nuoto - Nuoto
Martedì	Nuoto - Nuoto
Mercoledì	Riposo - Nuoto
Giovedì	Nuoto - Nuoto
Venerdì	Nuoto - Riposo
Sabato	Nuoto - Riposo
Domenica	Libero - Riposo

**Lunedì**

*Mattina*

Un richiamo in palestra di forza

Nuoto esercizi di tecnica e riprese filmate

*Pomeriggio*

10' sciolti 3 x ( 100 g. 12 x 50 g. a 10" ) 100 lenti

800 aerobico cura della tecnica

8 x 200 a 2'20" uno lungo uno sost.

Lunghi da 2'01"/ 2'00" sost. Sul passo da

1'58"0/ 1'54"6

100 lunghi 200 g. 200 br. 100 es.

8 x 200 fraz. a 50 a 5" ogni 2'45"

200 lenti

6 x 50 con partenza veloci

200 ex.

#### **4. SVILUPPO E MONITORAGGIO STAGIONE AGONISTICA**

Nell'organizzazione di un valido progetto allenante, è necessario focalizzare l'attenzione su dei punti necessario per il miglioramento della prestazione:

1. Adeguatezza della tecnica: La tecnica si deve adeguare alla crescita dell'atleta. Miglioramento dell'aspetto condizionale (forza) porterà a un adattamento della tecnica;
2. Aumento del volume: Aumento del volume delle singole sedute in tutte le aree fisiologiche;
3. Aumento dell'intensità: Inserimento graduale e costante di esercitazioni più mirate alla costruzione dei requisiti di gara;
4. Specializzazione del carico: Inserimento graduale e costante di esercitazioni che simulino le esigenze fisiologiche della gara requisiti di gara;
5. Utilizzo della competizione: La gara (intermedia) diventa un mezzo di allenamento da utilizzare all'interno del progetto tecnico-agonistico;
6. Gestione della gara: La corretta gestione della gara, che presuppone una corretta distribuzione energetica, deve essere costruita con esercitazioni di allenamento indirizzate;
7. Efficienza propulsiva: Ottimizzando la tecnica di nuoto e soprattutto il rapporto frequenza-ampiezza, si riesce a abbattere il costo energetico della prestazione;

#### 4.1 MODELLI DI ALLENAMENTO

L'utilizzo di una comune terminologia per la comunicazione dei programmi e delle singole sedute di allenamento appare indispensabile per un adeguato scambio di informazioni fra i tecnici.

I modelli di allenamento proposti dalla FIN, già ampiamente utilizzati dagli allenatori, vengono così schematizzati:

Teoria dell'allenamento			
CODICE DI COMUNICAZIONE			
Range aerobico	Potenza aerobica	Range anaerobico	Ritmi gara
A1 INTENSITA' 'MOLTO BLANDE	B2 INTENSITA' INTORNO AL MAX CONSUMO DI OSSIGENO (VO <sub>2</sub> MAX)	C1 TOLLERANZA AL LATTATO = CAPACITÀ LATTACIDA = RESISTENZA ALLA VELOCITÀ	D ESERCITAZIONI AI RITMI DI GARA
A2 INTENSITA' < SOGLIA ANAEROBICA		C2 PICCO DI LATTATO = SIMILE POTENZA LATTACIDA	
B1 INTENSITA' INTORNO ALLA SOGLIA ANAEROBICA		C3 ESERCIZI DI VELOCITÀ = ANAEROBICO ALATTACIDO	

#### 4.2 TEST DI VALUTAZIONE

La valutazione delle singole qualità è utile per lo sviluppo adeguato di programmi di allenamento specifici.

##### A) TESTS AEROBICI

- Test dei 2000 o 3000 metri

- Test incrementali con misura della lattacidemia e/o della frequenza cardiaca

*Cosa misurare:* nel test dei 2000 o 3000 la velocità media; nel test incrementale la velocità a vari livelli di lattato e/o frequenza cardiaca.

*Quando effettuarli:* al termine dei periodi di ripresa e preparazione generale.

Questi tests sono utilizzati anche per indicare le andature di allenamento più adatte per lo sviluppo delle qualità aerobiche.

## B) TEST DI VELOCITÀ

- 6 x 25 metri ogni 2' (con tuffo di partenza)

*Cosa misurare:* velocità media, frequenza ed ampiezza di bracciata

*Quando effettuarlo:* al termine dei periodi di ripresa, preparazione generale e specifica.

## C) TESTS DI RESISTENZA ALLA VELOCITÀ

- 6 x 50 metri ogni 2' (con tuffo di partenza) oppure
- 4 x 100 metri ogni 3' (con tuffo di partenza)

*Cosa misurare:* velocità media, frequenza ed ampiezza di bracciata

*Quando effettuarlo:* al termine dei periodi di preparazione generale e specifica.

#### 4.2.1 PREVISIONI DELLE DIVERSE ANDATURE

Morini è solito somministrare il test aerobico: 5 x 300mt con recupero 60”

Il 1° 300mt viene sostenuto al 90% della velocità di gara sui 400mt. I successivi 300mt devono essere sempre più veloci di 7/10”.

Il prelievo del lattato viene effettuato dopo ogni ripetizione.

Gregorio	tempo	lattato	velocità
1°	3'15"0	1.6	1,54
2°	3'10"5	1.8	1,57
3°	3'05"4	2.3	1,62
4°	3'00"0	3.3	1,67
5°	2'51"4	7.6	1,75

Vengono misurate per ogni vasca la frequenza di bracciata ed il numero di bracciate.

Attraverso l'utilizzo di un software ideato dal dott. Bonifazi e dall'ing. Saini, vengono calcolate le andature di allenamento più adatte per lo sviluppo delle qualità aerobiche.

Serie da:	A2 mmol/l 1.5		B1 mmol/l 3.0		B2 mmol/l 6.0	
50 mt.	30"0	30"2	28"3	28"8	27"3	28"0
100 mt.	1'02"7	1'02"9	58"8	1'00"3	56"7	58"2
200 mt.	2'07"9	2'08"2	2'01"6	2'03"3	1'57"5	2'01"0
300 mt.	3'09"3	3'13"5	3'01"5	3'06"3	2'57"6	3'03"0
400 mt.	4'13"2	4'18"8	4'02"9	4'09"4	3'58"4	4'05"1

#### 4.2.2 ANDATURE AEROBICHE

Le andature di allenamento per lo sviluppo della resistenza aerobica dovranno essere più lente del:

- 9-16% per serie da 400mt (rispetto la velocità di gara dei 400mt)
- 14-22% per serie da 200mt (rispetto la velocità di gara dei 200mt)
- 20-28% per serie da 100mt (rispetto la velocità di gara dei 100mt)

Rispetto al tempo differenziale delle prestazioni di gara (tempo dei 200mt meno il tempo dei 100mt, oppure tempo dei 400mt meno il tempo dei 200mt) le andature di lavoro dovranno essere del 6–12% inferiori quando si usa la distanza differenziale. Generalmente i velocisti necessitano di differenze percentuali superiori rispetto ai fondisti nell'ambito degli intervalli considerati. La differenza percentuale di velocità indicata per determinare le andature, non corrisponde alla differenza della percentuale di lavoro meccanico svolto dal nuotatore fra l'andatura calcolata e quella di gara come, e per la corsa o il sollevamento pesi.

Per calcolare la reale differenza percentuale di lavoro fra l'andatura di gara e quella in questione è necessario fare il calcolo di differenza percentuale delle velocità elevate al cubo; ciò perché in acqua la resistenza all'avanzamento cresce, approssimativamente, con il *cubo della velocità*.

#### 4.2.3 ANDATURA B1 (SOGLIA ANAEROBICA)

Statisticamente la velocità di nuoto equivalente a tale intensità corrisponde a quella massima ottenibile durante 30 minuti di nuoto continuato. A seconda del livello del nuotatore potranno, quindi, essere utilizzate distanze comprese fra 2000 e i 3000 metri per test cronometrici a velocità costante e alla massima andatura possibile. Rispetto al tempo differenziale delle prestazioni di gara, le andature dovranno essere del 3–5% più lente *nell'utilizzo della distanza differenziale*.

#### 4.2.4 ANDATURE B2 (MASSIMO CONSUMO DI OSSIGENO)

Le esercitazioni per lo sviluppo del  $VO_2\text{max}$  sono rappresentate da attività di 10–25 minuti di lavoro effettivo organizzate in ripetizioni della durata unitaria variabile tra i 3 ed i 6 minuti. Gli intervalli di recupero saranno compresi fra 1–3 minuti con possibilità di recuperi attivi più consistenti (6-8 minuti) per consentire il mantenimento di elevata intensità. Volume complessivo di 1000–2500 metri frazionabili in serie di 300–600 metri. Ogni singola ripetizione può essere frazionata a sua volta in serie da 50–100–200 metri con brevissimi intervalli di riposo. Nel caso in cui l'allenamento si basi su lavori frazionati le serie potranno essere allungate fino agli 800 metri.

#### 4.3 ACQUISIZIONE DEI PASSI GARA O RITMI GARA

In questa categoria rientrano quelle esercitazioni aventi come scopo la costruzione del passo gara e la facilitazione degli adattamenti tecnici e coordinativi a esso correlati. Lo scopo per cui vengono svolti allenamenti di questo tipo è quello della riduzione del costo energetico quando l'atleta nuota andature specifiche richieste nella competizione.

Nel programma di preparazione dei mezzofondisti, viene svolta una mole consistente di allenamento al ritmo di gara, che può raggiungere stabilmente anche il 15%–25% del volume complessivo, con punte anche dell'ordine del 30%. Vengono affrontati questo tipo di esercitazione molto spesso attraverso lavori frazionati, in prima istanza perché per questa via è possibile svolgere un volume anche notevolmente esteso di lavoro

##### MODELLO DI RIFERIMENTO

- *Lunghezza: sino a 3000 m;*
- *Tipo: lavoro frazionato;*
- *Lattacidemia : a seconda del frazionamento, si abbassa frazionando maggiormente la distanza;*
- *Substrati energetici utilizzati: grassi e zuccheri (a seconda del frazionamento).*

fisico ad intensità superiore a quella possibile all'interno di un uguale volume di carico ininterrotto.

Non viene ritenuto necessario lo sconfinamento ad andature maggiori rispetto alla velocità di gara, a cui assegna altre finalità nel percorso di adattamento.

Obiettivo di tale metodo è quello di sperimentare per un numero considerevole di volte alte intensità di lavoro per tempi ogni volta sufficientemente lunghi (da decine di secondi a decine di minuti) in base alle caratteristiche e alla durata della competizione (modello funzionale di gara) e dunque sperimentare velocità esecutive coinvolgenti i processi che forniscono energia con accumulo a un livello +/- elevato di lattato ematico. La pausa +/- lunga, che caratterizza il frazionamento ha il compito di permettere, al termine di una ripetizione, l'eliminazione di una parte del lattato prodotto, la ricerca della fosfocreatina (che supplisce il deficit di ATP) e quindi di reiterare le successive ripetizioni in modo costante.

Il regime metabolico di questo tipo di esercitazione dipende però sostanzialmente non tanto dall'intervallo tra le ripetizioni (che è sostanzialmente molto basso) quanto dall'entità del frazionamento – più e frazionata la distanza e più il sistema metabolico diventa aerobico e questo può permettere di svolgere un volume alto di esercitazioni di questo tipo.

Alla luce di ciò, quando viene ritenuto opportuno, si sceglie il tipo di compito allenante che il tecnico vuole far svolgere ad ogni atleta, valutando che a parità di ritmo gara è possibile farlo operare nel regime metabolico più congeniale alla fase del ciclo di preparazione in cui si trova.

Esempio di frazionamento					
DISTANZA	1 X 400	2 X 200 A 20"	4 X 100 A 20"	8 X 50 A 20"	16 X 25 A 20"
Tempo (min/sec)	4'00"	1'59"	59"	29"	14"
Lattato (mmol/l)	16	12	8	4	2
Tipo di lavoro	Gara	Tolleranza lattacida	Massimo consumo d'ossigeno	Soglia aerobica	Aerobico
Contributo aerobico	75%	75%	75%	75%	75%
Contributo anaerobico	17,5%	13%	8%	3%	0%
Contributo lattacido					
Contributo anaerobico alattacido	7,5%	12%	17%	22%	25%

In altre parole, tendo a far coincidere la costruzione del ritmo di gara (svolto riproducendo la velocità di competizione dell'atleta) con le esigenze energetiche della seduta d'allenamento, stabilendo in quale direzione metabolica esso deve essere orientato.

Questo tipo di esercitazione è specifico da un punto di vista tecnico-coordinativo ma non lo è necessariamente da un punto di vista metabolico della prestazione di gara.

#### 4.3.1 IL FRAZIONAMENTO AL PASSO GARA COME ASPETTO PRINCIPALE

Il frazionamento con distanza di base i 50mt viene utilizzato quasi esclusivamente con lo scopo di acquisire gli elementi tecnici e muscolari funzionali alla prestazione in gara, quali ampiezza, frequenza della bracciata e corretto contributo dell'azione di gambe. Non vengono utilizzati quasi mai frazionamenti sui 25 m e non vengono assegnati a questo frazionamento compiti metabolici.

Il tecnico Alberto Castagnetti era solito utilizzare set frazionati su base 50 m a ritmo gara da 1000 a 1500mt a fine allenamento anche per concludere una intensa

seduta di lavoro con una richiesta metabolica assai bassa e di alto contenuto tecnico coordinativo, che riteneva interpretabile anche come fase di recupero attivo.

Come tale, questo tipo di frazionamento è utilizzato dal tecnico Morini frequentemente nelle prime fasi della preparazione per assicurare una presenza neuromuscolare attiva nel periodo in cui viene ricercato come obiettivo di immagazzinare le grandi riserve di energia potenziale aerobica necessarie per sostenere l'intero programma e per essere trasformate, attraverso l'impegno della potenza necessaria per tutto il periodo di gara, nella fornitura di energia metabolica totale necessaria a raggiungere l'obiettivo.

Solitamente non vengono utilizzati frazionamenti a passo gara con distanze di base che vadano dai 200mt in su' nella preparazione dei 400mt e neppure dei 1500mt, perché troppo impegnativi da un punto di vista metabolico e proporzionalmente ottenibili in rapporto all'impegno richiesto. Vengono invece utilizzate queste distanze e della velocità di percorrenza che sia sviluppata in gara, inserendole in serie molto estese, con obiettivi metabolici ben definiti, in particolare quando si ricerca l'incremento dell'uso dell'energia aerobica fornita dalla ossidazione degli acidi grassi. In questa occasione vengono inserite delle distanze anche di 200mt ed oltre da percorrere a passo gara (inizialmente a chiusura della serie) ma accuratamente distanziate e se necessario più di una volta nella serie. In questo modo si ottiene l'intervento del processo di ossidazione del glicogeno muscolare in misura controllata e specifica. Nelle prime fasi della preparazione si ritiene utile frazionare il 200mt in due da 100mt o in un 100mt e due da 50mt, garantendo il controllo della richiesta metabolica.

L'uso di set estesi con distanze differenti, con prevalente funzionalità dei meccanismi che determinano basso accumulo di lattato nel sangue, viene per questa via collegato in modo funzionale al gesto e all'impegno metabolico di gara. Ne è importante favorire anche la tolleranza all'incremento del lattato nel sangue che queste esercitazioni a passo gara determinano con conseguente apprendimento da parte dell'organismo a smaltire o a mantenere in equilibrio con andature efficaci il lattato o l'eccesso di lattato prodotto. Gran finale con l'esaltazione di

tutte le qualità fisiologiche positive individuali, il perfezionamento dei ritmi e la tecnica di gara (strategia), favorendo gli adattamenti con un adeguato recupero e introducendo la terza altura (ottobre–febbraio–maggio/giugno).

#### 4.4 LA CORRETTA GESTIONE DI GARA

L'allenamento sportivo ha affinato e perfezionato le metodiche, permettendo di disporre al 100% delle potenzialità dei vari meccanismi energetici. Con la conseguente difficoltà di migliorare questo aspetto, la nuova sfida per un tecnico che vuole migliorare le prestazioni del suo atleta è quella di renderlo più efficace per raggiungere la massima prestazione.

Uno degli obiettivi dell'allenamento, finalizzato alla costruzione e gestione della gara, deve essere quello di migliorare la capacità di distribuire le energie ottimizzando il loro utilizzo al fine di percorrere la seconda parte della gara ad una velocità pari o migliore della prima parte (negative split).

La scelta di una corretta distribuzione nasce dalla necessità di avere un corretto utilizzo, tramite una corretta attivazione, dell'energia erogata dai meccanismi energetici e dal controllo del costo energetico. La gestione o tattica di gara migliore viene identificata con la dicitura 1-4-3-2, con la seconda frazione più lenta in modo da evitare accumuli precoci di lattato ed attivare bene il sistema aerobico per la parte finale della gara.

Il modo di affrontare la seconda frazione di gara è, probabilmente, la chiave. Per una disponibilità adeguata la seconda frazione dovrebbe essere più lenta rispetto alla media di:

0,6 – 1" nei 200mt

1,2 – 2" nei 400mt

2,4 – 4" negli 800mt

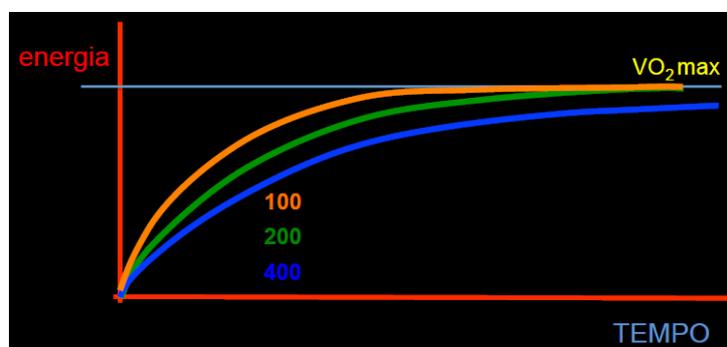
FINALE 800mt Stile		I° 200	II° 200	III° 200	IV° 200
<b>PALTRINIERI</b> (World 2015)	7.40.81	1.53.42	<u>1.56.67</u>	1.56.20	1.54.52
		1	4	3	2

Il VO<sub>2</sub> si attiva in modo progressivo nello sforzo massimale, l'energia erogata dipende dalla durata dello sforzo e dal tempo necessario per attivare il 50% del VO<sub>2</sub>max.

Mettendo in relazione la durata delle diverse distanze di gara con l'efficienza dei sistemi energetici si deduce che lo scopo metabolico dell'allenamento del nuoto non è tanto quello di avere dei picchi di velocità massima, ma sviluppare la massima velocità sostenibile tale per cui è possibile sfruttare l'ossigeno e i suoi meccanismi aerobici, il miglior compromesso è quello della potenza aerobica. Infatti ripercorrendo la formula:

Velocità = Potenza metabolica / Costo energetico

La potenza metabolica si attesta attorno al VO<sub>2</sub>max. Un obiettivo importante può essere innalzare il valore del VO<sub>2</sub>max oppure la percentuale di esso alla quale si inizia ad accumulare significativamente acido lattico: soprattutto nelle gare di mezzo fondo l'obiettivo è quello di rimanere in soglia anaerobica per valori che si spingono anche vicino al 85% del massimo consumo di ossigeno.



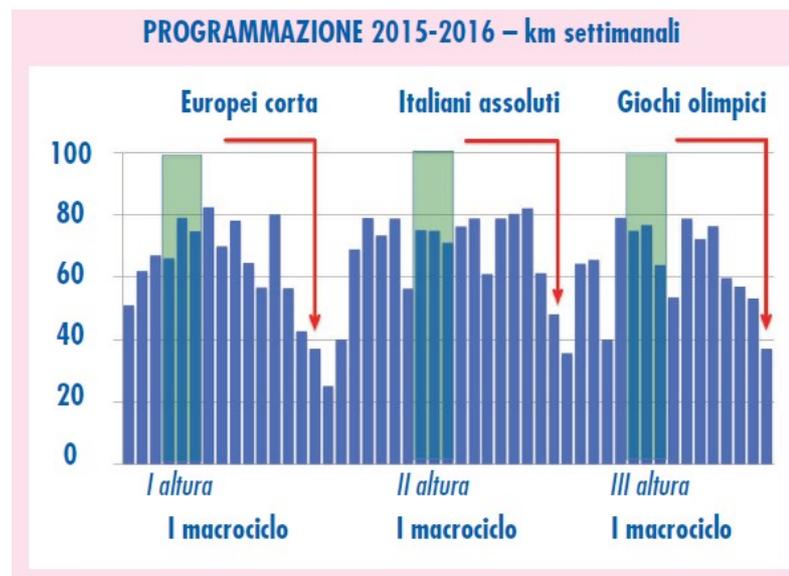
## Finale 800 m slib. Mondiali Budapest 17

		I° 200	II° 200	III° 200	IV° 200
<b>DETTI</b> (World 2017)	7.40.77	1.53.17	<u>1.57.21</u>	1.56.63	1.53.76
<b>PALTRINIERI</b> (World 2017)	7.42.44	1.53.44	1.55.88	1.56.66	1.56.46

### 4.5 L'ALLENAMENTO IN ALTURA

Negli ultimi anni la maggior parte degli allenatori hanno attribuito una grande importanza all'allenamento svolto in altitudine elevata in funzione degli effetti benefici che ne derivano nelle prestazioni a livello del mare: è ormai una consuetudine comune inserire nel macrociclo annuale di allenamento, prevalentemente nel periodo di preparazione generale, delle settimane di attività svolta a media altitudine (1600 – 2400 metri sul livello del mare).

In particolare per i fondisti, possono essere anche inseriti tre cicli annuali di 3 o 4 settimane di allenamento in altura.



#### 4.5.1 GLI EFFETTI FISIologici DELL'ALLENAMENTO IN ALTURA

L'aumento dell'altitudine porta ad una diminuzione della pressione barometrica, con conseguente diminuzione parziale dell'ossigeno e della saturazione arteriosa dell'O<sub>2</sub>, che provoca una condizione di ipossia all'interno delle mio cellule.

Al crescere dell'altitudine, la composizione dell'aria rimane costante, ma la pressione barometrica diminuisce. Pertanto, anche la pressione alveolare dell'O<sub>2</sub> diminuisce. A 3.000 metri s.l.m., la PO<sub>2</sub> alveolare è di circa 60 mm Hg e si ha una stimolazione ipossica dei recettori, sufficiente a far aumentare la ventilazione. Cioè aumenta la profondità e il ritmo degli atti respiratori. Salendo più in alto la PO<sub>2</sub> decresce più lentamente e la PCO<sub>2</sub> alveolare continua a diminuire. L'abbassamento della PCO<sub>2</sub> arteriosa, che ne risulta, determina un'alcalosi respiratoria.

L'effetto fisiologico più importante che si registra in altura è un aumento delle capacità di trasporto dell'ossigeno dovuto sia ad un miglioramento degli apparati trasportatori di ossigeno, respiratorio e cardiovascolare, sia a modificazioni enzimatiche a livello periferico e ad una aumentata capacità di tamponamento grazie ad un miglioramento dell'equilibrio acido-base. Da menzionare anche un aumento dell'eritropoietina, proteina prodotta dal rene, che svolge un azione diretta sul midollo osseo favorendo un aumentata quantità di globuli rossi. Dopo un'iniziale diminuzione del volume plasmatico in altura elevata, si registra un aumento dello stesso con conseguente aumento della quantità di ossigeno trasportato. Le principali modificazioni fisiologiche prodotte dall'allenamento:

- aumento della capacità di trasporto di ossigeno;
- aumento della funzione degli enzimi aerobici;
- aumento della concentrazione dell'emoglobina;
- aumento della quantità di eritropoietina;
- aumento della capillarizzazione muscolare;
- aumento del numero degli eritrociti;
- aumento del massimo consumo di ossigeno;

- aumento della densità mitocondriale.

#### 4.5.2 LA SCELTA DELL'ALTURA

Per programmare un allenamento in altura, l'atleta deve essere in condizione di poter tollerare, in condizioni di relativa carenza di ossigeno, carichi di lavoro quasi al limite delle proprie capacità soprattutto aerobiche: prima di salire in alta quota, l'atleta deve raggiungere a livello del mare un'ottima condizione fisica generale. La prima settimana di allenamento in altura deve essere di adattamento, in quanto possono presentarsi diverse difficoltà per quanto riguarda l'apparato respiratorio e cardiovascolare (tachicardia).

E' molto importante fare attenzione alla costruzione degli allenamenti che verranno riadattati alla nuova situazione: prevalentemente andature aerobiche e di soglia, introducendo gradualmente sedute in massimo consumo di ossigeno e lattacide.

La scelta dell'altura è dettata dalle condizioni climatiche, ambientali e logistiche in relazione all'offerta degli impianti natatori disponibili nel luogo. E' chiaro che un allenamento svolto al di sotto dei 1600 metri non può considerarsi in quota: la quota ottimale per definirsi "Altitude Training" è compresa nel range tra 2000 e 2100-2200 metri.

Terminata l'altura, l'atleta si trova di fronte a numerosi problemi nonostante i progressi di condizione raggiunti in alta quota ed appare evidente che quest'ultimo dovrà riadattarsi alle mutate condizioni sia climatiche che fisiche, in maniera graduale ed equilibrata poiché la bioenergetica in rapporto all'altura è cambiata: si potrebbe tornare a gareggiare dopo circa 8 giorni dal ritorno a bassa quota, non prima di aver effettuato dei test e allenamenti specifici al fine di stimolare il riadattamento al livello del mare.

## 5. L'ALLENAMENTO QUALITATIVO

Uno degli obiettivi dell'allenamento in relazione alla gara, deve essere quello di migliorare la capacità di ottimizzare le energie disponibili, ridurre il costo energetico, al fine di mantenere un alto livello di efficienza propulsiva per tutta la durata della gara. La nuova frontiera dell'allenamento del nuoto moderno è dunque quella di far colloquiare nella maniera più efficace possibile due scienze molto vaste e complicate come la fisiologia e la biomeccanica, applicate alle abilità natatorie.

L'obiettivo è quindi quello di ricercare il miglioramento nell'ottimizzazione della tecnica di nuotata, in modo da aumentare la velocità e ridurre la fatica.



L'efficienza biomeccanica è l'area

di lavoro da stimolare maggiormente. Quando l'atleta riesce prima ad ottenere e poi a stabilizzare un'ampiezza ottimale di movimento e una forza muscolare di base, può iniziare una serie di progressioni per sviluppare una tecnica efficace fino al gesto gara.

### 5.1 TECNICA E PRESTAZIONE

La nuova frontiera verso la quale tende l'allenamento moderno è quella dei possibili miglioramenti della prestazione legati ad una sempre migliore interpretazione della tecnica di nuotata. Dal momento che l'obiettivo è sempre quello di percorrere la distanza di gara in meno tempo possibile, esso si traduce nello sviluppare una velocità media per maggior tempo possibile. Si giunge all'equazione seguente:  $V=Pe/Ce$

L'importanza della tecnica è da ricercare nel costo energetico ( $Ce$ ), infatti, come è stato più volte dimostrato, dipende fortemente dalle capacità esecutive del gesto

tecnico. Anche nella potenza ( $P_e$ ) i contenuti legati al fattore tecnico sono molti, anche se ciò è meno evidente. Questo si traduce nel fatto che nel nuoto la potenza effettiva applicata all'acqua ( $P_e$ ) non corrisponde alla potenza totale che l'atleta può sviluppare ( $P_{tot}$ ); infatti, una parte di essa viene sprecata per spostare indietro la massa d'acqua. La potenza effettiva quindi, dipende dall'efficienza di propulsione ( $e_p$ ) dell'atleta, nel senso che tanto più questo sarà capace di non sprecare energia spostando l'acqua, tanto più andrà veloce. Usualmente questo concetto si esprime con la seguente formula:  $P_e = e_p \times P_{tot}$ .

## 5.2 MIGLIORAMENTO DEL FATTORE TECNICO-TATTICO: EFFICIENZA PROPULSIVA

L'obiettivo degli aspetti tecnici è quello di trovare una tecnica ottimale in modo da ottimizzare le caratteristiche del nuotatore. Ciò che conta veramente per migliorare l'efficienza propulsiva è correggere i difetti tecnici in modo da ridurre il fattore K (quindi il drag) ed essere in grado di trovare i punti di appoggio ottimali. Un indice immediato dell'efficienza propulsiva è rappresentato dalla distanza percorsa dal nuotatore per ogni ciclo di bracciata (Distance Stroke). Molto importante è il rapporto tra frequenza di bracciata e la sua ampiezza. L'ampiezza ottimale va ricercata con esercizi di coordinazione, incrementando la distanza percorsa per ciclo di bracciata, migliorando il drag con un efficace rollio ed abituando l'atleta a contare le bracciate per ogni vasca, cercando di mantenere sempre lo stesso numero senza aumentare la forza applicata.

## 5.3 L'ALLENAMENTO DELLA TECNICA

Al Centro Federale di Ostia, il programma di tecnica viene svolto dal tecnico Ivo Ferretti ed è coordinato con i programmi di nuoto e di preparazione atletica, supervisionato da Stefano Morini.

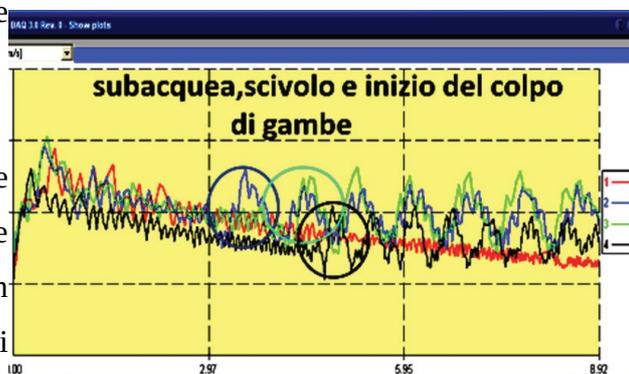
Le aree di intervento sono principalmente:

1. **Biomeccanica classica** (video analisi delle competizioni e di partenze, virate e arrivi), anche con l'uso di strumenti speciali (velocimetro, palette strumentate ed altro)
2. **Esercitazioni per il miglioramento delle capacità di senso-percezione e per la stimolazione del sistema neuromuscolare** (esercizi di coordinazione, di combinazione, di esclusione, di disaccoppiamento ecc.)
3. **Esercitazioni di forza e velocità in acqua.** Con l'utilizzo di:
  - Carichi maggiorati (zavorre, elastici, esercizi a contrasto ecc.), per la corretta applicazione di forza;
  - Agevolati (elastico che tira, pinne, tappetini elastici, e macchine speciali) per lavorare sulle iper velocità e sulle iperfrequenze;
  - Neutri (bluecore, collari ortopedici, specchi ed altro) per la core stability e il controllo posturale.

### 5.3.1 BIOMECCANICA CLASSICA

Ad Ostia vengono filmati ed analizzati, negli allenamenti, gli aspetti tecnici delle nuotate, delle partenze e delle virate e vengono misurate: le posizioni, i tempi, le velocità, le accelerazioni e le traiettorie. Inoltre, attraverso l'analisi video, classica, delle competizioni, vengono individuati i parametri di ampiezza e frequenza ottimali, i tempi di partenza, di virata, di arrivo e le velocità medie nei vari tratti della gara. Tutti questi parametri vengono raccolti in un data base e possono, all'occorrenza, essere confrontati con l'archivio storico.

**Il Velocimetro:** Per misurare le velocità e i tempi nelle partenze e nelle virate, viene utilizzato un velocimetro. Questo strumento ci



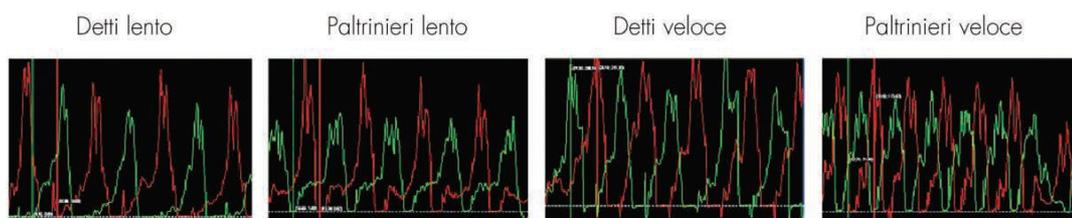
permette anche di individuare, attraverso l'informazione in tempo reale, se le posture e le traiettorie, nelle subacquee sono corrette. Lo strumento permette, inoltre, di ottimizzare i tempi di scivolo e di inizio della battuta delfino nelle subacquee.

Nella figura si può osservare il grafico relativo ad un test effettuato per ottimizzare lo scivolo dopo la spinta in virata. Il grafico rosso si riferisce ad una spinta dopo la quale l'atleta scivola semplicemente, senza effettuare alcuna battuta di gambe; nel grafico blu l'atleta inizia la battuta di gambe dopo un secondo, circa; nel verde dopo circa due secondi; nel nero dopo tre secondi, circa.

**Le palette strumentate:** Costruite da ApLab permettono di costruire il profilo individuale di bracciata del nuotatore, attraverso la misura delle pressioni che si esercitano sul palmo e sul dorso della mano. Questo strumento consente di valutare l'efficacia della fase subacquea e la sovrapposizione delle azioni propulsive.

I grafici si riferiscono ad un test effettuato con Paltrinieri e Detti. Nei primi due possono osservare i tracciati dei due nuotatori quando nuotano lentamente (regime di resistenza aerobica A2).

Nei due grafici successivi, osserviamo la risposta dello strumento e i tracciati quando i due nuotatori nuotano a velocità più elevata (regime di massimo



consumo di ossigeno B2).

Dal confronto dei grafici è evidente come alle basse velocità entrambi i nuotatori dimostrino una certa discontinuità e scarsa sovrapposizione, mentre alle velocità più elevate, mostrano una certa differenza. Infatti, si può notare che Paltrinieri dimostra una eccezionale capacità di sovrapporre l'azione propulsiva degli arti superiori. E' proprio la grande continuità dell'azione che rende la sua nuotata estremamente economica e permette a Gregorio di utilizzare al minimo gli arti

inferiori. Gabriele, al contrario, usufruendo di una minore sovrapposizione è costretto ad un maggior utilizzo delle gambe.

Lo **Spektro** (industrie Talamonti), invece, è uno strumento che permette di trattenere il nuotatore con una resistenza preimpostata, o di tirarlo a velocità programmabili. Lo strumento così come altri sistemi freno-traino (tipo **Ben Hur** di ApLab) permette di registrare i valori di velocità e di forza su di un PC e si presta molto a lavori di ricerca e di verifica di questi parametri. Può essere usato anche per allenamenti di “*nuoto trattenuto e/o trainato*”, ma per questi scopi si preferisce usare gli elastici (esercitazioni a carico maggiorato), a causa della maggior facilità di utilizzo.

Questi test, in realtà, costituiscono soltanto una parte molto marginale del programma: *la verifica*. Ferretti precisa come, oggi, con lo sviluppo della tecnologia si può misurare di tutto, senza confondere il momento della *verifica con il progetto*.

Il successo o l'insuccesso di un programma dipendono essenzialmente dal “*cosa*” e “*come*” si fa (strumenti e metodi). A volte allenatori e biomeccanici, con un atteggiamento “narcisistico ed egocentrico” credono che si debba “*forgiare*” e “*costruire*” un atleta.

Secondo il tecnico Ferretti, invece, un buon insegnante dovrebbe fornire al suo allievo gli strumenti che gli permettano di crescere e di esprimersi, al meglio; l'allenatore deve quindi far fare esperienza all'atleta e fornirgli tutte le possibili informazioni (motorie e non), per sviluppare una tecnica che ne esalti i punti di forza, minimizzandone ed ottimizzandone gli aspetti più deboli.

Viene ritenuto quantomeno poco interessante la ricerca dei parametri che hanno una maggior correlazione con il fenomeno indagato, come si fa nell'indagine biomeccanica tradizionale applicata allo Sport. Questo approccio a prima vista può sembrare sensato e costituisce uno dei fondamenti della ricerca tradizionale. E' un modo di procedere che va benissimo per determinare i valori medi o le funzioni che meglio descrivono l'andamento generale di un fenomeno, approssimando il maggior numero possibile di valori. Ma a voler ben vedere,

questo modo di procedere appare del tutto insensato, se lo scopo principale dell'applicazione della ricerca allo Sport dovrebbe essere la comprensione *dell'eccellenza e non della mediocrità*.

In altre parole, la scienza applicata allo sport dovrebbe servire a capire perché alcuni individui raggiungono prestazioni che si discostano così tanto da quelle degli altri. Quindi non bisognerebbe preoccuparsi di capire come riuscire a stare nella media, bensì studiare come uscirne, raggiungendo i valori superiori che si discostano da essa.

### 5.3.2 ESERCITAZIONE PER STIMOLARE LA SENSO-PERCEZIONE

Una o due volte a settimana, in accordo con la programmazione generale, vengono eseguiti esercitazioni classiche di variazione, di combinazione, di esclusione e di disaccoppiamento. Sostanzialmente nelle prime si rendono gli atleti più consapevoli facendo loro analizzare il gesto tecnico in tutti i suoi aspetti, attraverso la modificazione delle modalità coordinative. Nelle seconde, lo stesso scopo viene ottenuto combinando gli elementi di diverse nuotate. Gli esercizi di esclusione, invece, sono finalizzati alla ricerca della "sensibilità". Sono tutti quegli esercizi in cui viene esclusa una parte del corpo (es. nuotare con i pugni chiusi, con un solo braccio, ad occhi chiusi ecc.). Le esercitazioni di disaccoppiamento hanno lo scopo di mettere in crisi la coordinazione attraverso la rottura degli schemi motori acquisiti (ad esempio nuotare utilizzando un solo arto per la battuta di gambe o con una paletta alla mano destra e una pinna al piede sinistro e viceversa). Questi esercizi, in cui spesso vengono combinati esercizi di variazione e di esclusione, costringono l'atleta a "riprogettare" il gesto, "smontando" gli schemi motori automatizzati per poi ricostruirne di nuovi a livelli superiori e con una maggiore consapevolezza.

A queste esercitazioni di tecnica si aggiungono, abbinati e coordinati con il programma di preparazione atletica, una serie di esercizi di stimolazione ad

assumere la corretta postura, sia durante la nuotata che in partenza, virata e subacquea (core stability).

Strumenti utili, oltre alle pinne, palette, pull buoy ecc., sono attrezzi meno convenzionali come:

**IL BLUE CORE:** Consiste in un sostegno posturale a forma di croce, che viene applicato alla zona lombare e poggia sui glutei. Questo attrezzo suggerisce al nuotatore una postura con una leggera retroversione del bacino, che compensa l'anteroversione (molto diffusa), migliorando in questo modo il galleggiamento e l'allineamento dei segmenti corporei.



**IL TEACH-TOC:** Consiste in un cilindro con una sfera d'acciaio al suo interno, applicato alla vita del nuotatore con una cintura. Se il nuotatore esegue un adeguato rollio, percepisce un feedback sonoro dalla sfera che urta sul fondo del cilindro.



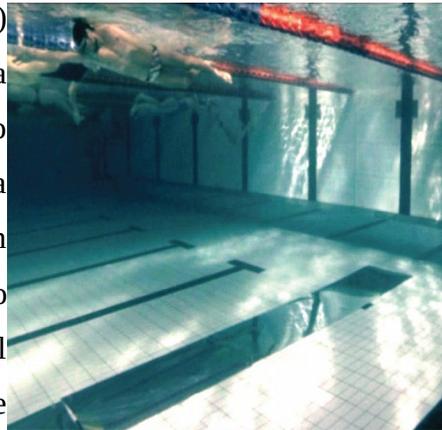
**LE HYDROHIP:** Sono delle alette che, applicate alla vita dell'atleta con una cintura, mettono l'attenzione sul rollio dei fianchi, rendendolo più difficoltoso. Per contrasto l'atleta tenderà ad enfatizzarlo, accentuandolo. Lo scopo dell'esercizio, che va inizialmente eseguito lentamente ma deve essere successivamente effettuato a velocità elevata, e di far intervenire il tronco nella nuotata. Questo la rende più economica, in quanto permette di sfruttare l'energia elastica della controrotazione dei fianchi e mette in gioco le grandi masse muscolari del tronco.



**I COLLARI ORTOPEDICI:** I nuotatori assumono raramente la postura corretta nella stazione eretta. La tendenza a “chiudere le spalle” e ad assumere un atteggiamento cifotico, porta anche ad una eccessiva anteroversione del bacino con accentuazione eccessiva della curva lombare (lordosi). Ovviamente questo, in acqua, compromette il buon allineamento dei segmenti corporei, con un incremento della resistenza di scia. Per far percepire agli atleti lo streamline sia nelle nuotate che nelle fasi di partenza e virata, vengono utilizzati i collarini ortopedici, che li stimolano a mantenere una postura più corretta.



**LE LASTRE DI PVC A SPECCHIO:** Posizionate sul fondo, o sulle pareti verticali (lateralmente o in testata di vasca) permettono all’atleta di vedersi mentre nuota o esegue degli esercizi. In questo modo riceve un feedback immediato di ogni sua azione, che gli permette di controllarla in tempo reale, auto-correggendosi. In questo modo l’atleta riesce, non solo a modificare il suo gesto, ma anche a valutare immediatamente l’effetto della correzione.



**TEMPO TRAINER:** Effettua il controllo delle frequenze ideali e delle ampiezze di bracciata. È una sorta di metronomo che emette un suono (beep) con tempi programmati. Possiamo impostare lo strumento sul tempo del ciclo o della singola bracciata. Le ampiezze del ciclo vengono monitorate contando i cicli per vasca e cercando di effettuare sempre lo stesso numero di cicli, indipendentemente dall’andatura che si tiene. L’obiettivo è di variare la velocità di percorrenza mantenendo sempre la stessa ampiezza di bracciata e variando solamente la frequenza. Per abituare gli atleti a mantenere l’ampiezza del ciclo, aumentando la



frequenza, cerchiamo di sfruttare “l’effetto memoria” con questo tipo di esercitazioni:

- Inizialmente si effettuano delle ripetizioni alla frequenza impostata (tempo trainer) indossando le palette palmari grandi. Questo agevola l’atleta nel mantenere il numero di cicli per vasca;
- Successivamente, le stesse ripetizioni vengono effettuate indossando le palette piccole (**Istint paddles**). La riduzione della superficie di appoggio, conseguente al passaggio dalle palette grandi alle palettine, costituisce soltanto il primo step ed agevola un pochino l’atleta nel compito di mantenere i cicli per vasca;
- Infine si passa all’esecuzione delle ripetizioni senza alcuna paletta.



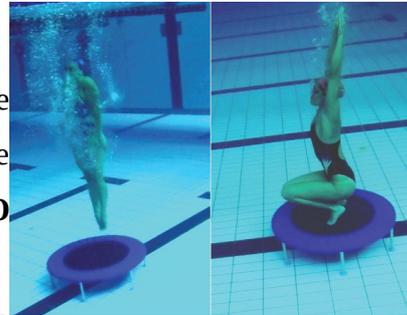
Attraverso queste esercitazioni si cerca anche di stimolare il sistema neuromuscolare, di sperimentare le iperfrequenze (frequenze massimali) e la resistenza alle superfrequenze (capacità di resistere a frequenze superiori a quelle tenute in gara). È ferma convinzione del tecnico Ferretti, infatti, che il “limite” nel nuoto (per atleti evoluti) sia la frequenza e non l’ampiezza di bracciata. Infatti, mentre in atletica si raggiungono frequenze prossime ai 6 Hz (cicli/ secondo), nel nuoto questo limite è impensabile. Questo è ovviamente dovuto alla maggiore resistenza del mezzo (acqua), attraverso cui ci si muove. Un atleta evoluto è dotato di una nuotata stabile e riesce ad eseguire generalmente un gesto molto simile, in tutte le situazioni. Nelle gare più lunghe, però, con l’esaurirsi delle risorse energetiche gli atleti tendono a diminuire l’ampiezza, aumentando la frequenza per cercare di mantenere la velocità. Attraverso queste esercitazioni si cerca di condizionare gli atleti ad un maggior controllo del gesto, anche in queste situazioni; analogamente a quanto si fa con la forza massimale.

Infatti far eseguire lavori sulla forza massimale (anche se questo tipo di forza non viene utilizzata in gara) permette all’atleta di poter disporre di maggiori risorse per la resistenza.

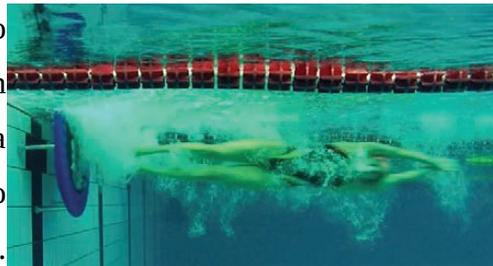
Se un nuotatore dispone di 800 Nw (circa 80 Kg) di forza massima, il suo 20% (forza resistente) sarà 160 Nw (16 Kg);

Se lo stesso nuotatore porta la sua forza massima a 1000 Nw (100 Kg), il 20 % diventerà 200 Nw (20 Kg). Quindi: migliorare la forza massima, migliora anche la resistenza.

Per acquisire una corretta postura, nelle subacquee e nelle spinte delle partenze e delle virate utilizzato, talvolta, anche il **TAPPETO ELASTICO**. Questo attrezzo può essere posizionato sul fondo della vasca, o sulla parete



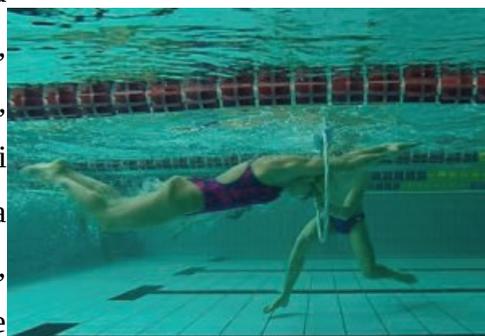
verticale. Con il tappeto sul fondo inizialmente si chiede di effettuare all'atleta dei salti, con le braccia lungo i fianchi, cercando di ricadere esattamente nello stesso punto da cui si è spinto. Questo esercizio permette all'atleta di auto correggersi. Con le braccia lungo i fianchi non riesce a compensare un eventuale allineamento non corretto dei segmenti corporei.



Soltanto quando riuscirà ad effettuare una serie di salti, ricadendo nello stesso punto senza soluzione di continuità, si potrà richiedere all'atleta di effettuare dei salti, dapprima sollevando un solo braccio, e poi entrambi.

Per le spinte in virata e per lo streamline nello scivolo e nelle subacquee, è molto utile effettuare delle virate, spingendosi sul tappeto elastico posizionato sulla parete verticale.

Con lo stesso obiettivo di mantenere una posizione affusolata, sia all'entrata in acqua, in partenza che nell'uscita della virata, utilizziamo spesso gli **HULA-HOOP** di diversi diametri. Il cerchio per la partenza può essere posizionato in diversi punti, descrivendo e delimitando la traiettoria che



l'atleta deve effettuare. Si può così delimitare la zona d'entrata, mettendo il cerchio sulla superficie dell'acqua, alla corretta distanza dal blocco, o la profondità della subacquea ponendo l'hula-hoop in posizione verticale sotto la superficie. Passare attraverso il cerchio, dopo la spinta in virata, aiuta inoltre l'atleta ad effettuare la corretta traiettoria nella subacquea.

### 5.3.3 ESERCITAZIONI DI FORZA E VELOCITÀ IN ACQUA

Attraverso le esercitazioni di tecnica si lavora anche sulla forza in acqua. Gli esercizi di esclusione, ad esempio, si prestano molto bene a questo scopo. Con una certa frequenza vengono eseguiti anche lavori per la forza degli arti inferiori in verticale oppure a contrasto. In questo secondo tipo di esercizi, gli atleti spingono un compagno verso la parte opposta della vasca con la sola azione delle gambe, tenendo le mani sulle sue spalle o spingendo entrambi la stessa tavoletta.



Vengono effettuate altre esercitazioni a coppie, legando gli atleti con delle **CORDE ALLA VITA**, nel quale uno deve nuotare in un verso, l'altro in direzione opposta (sia nella nuotata completa che di sole braccia o sole gambe).



Esercitazioni di collaborazione, nuotando, ad esempio, l'uno di sole braccia, l'altro di sole gambe. Esercitazioni a carico maggiorato, in cui gli atleti devono nuotare tirandosi dietro dei **PALLONI DI SPUGNA** imbevuti di acqua, legati alla vita con un elastico. Rispetto al paracadute, questi danno



una resistenza più progressiva. Il pallone, inoltre, ha un galleggiamento neutro e permette quindi di zavorrare l'atleta senza alterarne la posizione in acqua.

Vengono eseguiti anche esercizi con **BRACCIALETTI E CAVIGLIERE ZAVORRATI**. Questi strumenti si possono

utilizzare per le partenze, per le virate e per la nuotata, con diversi obiettivi. Nelle partenze e nelle virate, le cavigliere aiutano l'atleta a dare un "ruolo attivo" all'azione degli arti inferiori.



I braccialetti zavorrati, consentono un maggior controllo del recupero, nella nuotata e sono molto utili nell'allenamento delle super-frequenze. Sfruttando "l'effetto memoria", infatti, vengono eseguiti esercitazioni con

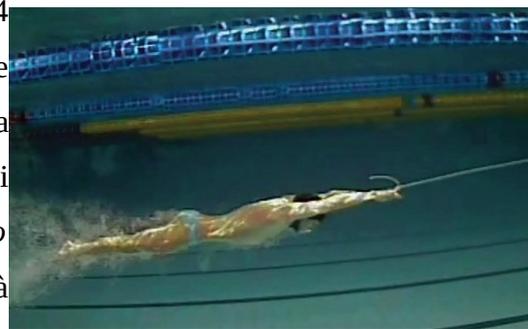


questi particolari attrezzi per stimolare il sistema neuro-muscolare dell'atleta ad eseguire il gesto con frequenze elevate.

È ritenuto molto utile far eseguire delle partenze o delle virate con un disco da 1 o 2 kg tra le mani. Questo strumento costringe l'atleta ad una buona "tenuta di spalle" nelle fasi subacquee. **IL PESETTO** è particolarmente utile nella rana per stimolare lo "streamlining" nella fase di scivolamento del colpo di gambe.



Viene eseguito inoltre il classico lavoro con **GLI ELASTICI** sia per il nuoto trainato che trattenuto. I lavori di nuoto trattenuto, vengono eseguiti, a volte, anche in ripetizioni della durata di 2 - 4 minuti, curando che la tensione dell'elastico rimanga costante (resistenza alla forza). Viene richiesto all'atleta di concentrarsi molto sulla presa "a gomito alto", fondamentale per l'economicità della nuotata.



Vengono eseguiti spesso anche esercitazioni definiti "a catapulta". In questo particolare tipo di esercizio, l'atleta tende l'elastico al massimo per una trentina di secondi dopo di che sgancia l'elastico e prosegue nuotando velocemente.

L'obiettivo è di mantenere una presa efficace anche nella nuotata, sfruttando "l'effetto memoria". Con le esercitazioni di nuoto trainato si cerca di stimolare le iperfrequenze o di fare dei lavori misti, combinando nuoto trattenuto e nuoto trainato (nuotare 50 metri: 25 trattenuti – virata – 25 nuoto trainato).

Queste esercitazioni stimolano l'applicazione di forza (ampiezza di bracciata) nel nuoto trattenuto e la frequenza nel nuoto trainato. Inoltre la "ipervelocità" ottenuta con l'elastico, può essere sfruttata nelle fasi subacquee delle partenze e delle virate, per percepire la posizione di "streamline".

#### 5.4 LO STAFF DEL CENTRO FEDERALE DI OSTIA



- Head Coach Stefano Morini
- Assistant Coach Cristian Galenda
- Medici Lorenzo Marugo e Dante Vitozzi
- Psicologi Paolo Benini e Rita Brancaglione
- Analisi biomeccanica Ivo Ferretti
- Athletic Trainer Marco Lancissi
- Logistics Center Pino Castellucci
- Fisioterapista Stefano Amirante

Le aree di intervento **del tecnico Ivo Ferretti** sono principalmente indirizzate a:

- Biomeccanica classica (video analisi delle competizioni, delle partenze, delle virate e degli arrivi). Il tutto viene misurato attraverso opportuni software, che ci indicano dove intervenire (posizione del corpo, traiettorie, applicazione errata

della forza nella passata subacquea e le accelerazioni) da questi parametri cinematici possono essere ricavati anche parametri dinamici: come forze propulsive e resistenti, drag attivo e drag passivo.

- Esercitazioni per l'acquisizione di strumenti atti al miglioramento delle capacità senso/percettive e di stimolazione del sistema neuromuscolare (esercizi di coordinazione, combinazione, di disaccoppiamento).

**La psicologa Rita Brancaglione** indirizza il suo lavoro su una valutazione psicometrica oltre che ad una valutazione metacognitiva degli atleti. Da questi dati ha tracciato un profilo mentale dell'atleta che ha rappresentato la base di tutto il lavoro successivo.

**Lo psicologo Paolo Benini** si è occupato della preparazione mentale degli atleti e di curare tutta la parte comunicativa tra il tecnico ed atleta. In ambedue i compiti ha tratto ispirazione dai profili anzidetti.

**Il Medico federale Lorenzo Marugo** si occupa degli atleti della squadra nazionale assoluta. In particolare, della Visita medica annuale di idoneità come prescritto dalle vigenti leggi dello stato italiano e della prescrizione e valutazione di esami periodici biochimici. Controlla e suggerisce diete alimentari, la composizione corporea, e il responsabile unico delle assunzioni di farmaci in caso di malattie o di infortuni e della somministrazione degli integratori alimentari e che il tutto sia a norma dell'antidoping.

## CONCLUSIONI

L'obiettivo di questo lavoro è stato incentrato sull'analisi delle nuove metodologie dello sviluppo dei modelli di allenamento nel nuoto e sulle varie tecnologie adoperate per la cura della tecnica di nuotata al fine di ottenere la massima prestazione in nuotatori di alto livello.

E' stato dimostrato come l'evoluzione del nuoto moderno sia legata al cambiamento dei calendari dell'attività natatoria.

Il cambiamento principale è stato quello strutturale degli appuntamenti agonistici nel corso della stagione; il nuoto moderno, infatti, vede molte più competizioni durante l'anno agonistico rispetto il passato, di conseguenza sono cambiati gli obiettivi e quindi le strategie per raggiungerli.

Da un punto di vista organizzativo sono cambiate soprattutto le periodizzazioni. In precedenza venivano svolti dei grossi blocchi di lavoro dalla durata anche di cinque o sei mesi, finalizzati al raggiungimento della massima prestazione per la competizione più importante della stagione (olimpiade o mondiale).

Con il nuovo l'approccio, invece, si vanno a definire le variabili fondamentali su cui si basa l'allenamento moderno: gli intervalli temporali tra le varie competizioni. Ciò permette di segmentare l'anno agonistico con più precisione, di definire il numero di cicli di lavoro e la loro durata massima. Le periodizzazioni hanno un'estensione di 14-18 settimane, che consentono di svolgere dei lavori sempre divisi secondo la teoria dell'allenamento: un periodo di ripresa, un periodo di lavoro generale, un periodo di lavoro specifico e un periodo di gara.

Sicuramente la preparazione di più appuntamenti ad alto livello durante una stagione risulta essere più impegnativo rispetto al passato. Il vantaggio della moderna periodizzazione è da riscontrare nella possibilità, sia per l'atleta che per l'allenatore, di avere più feedback sulla bontà del lavoro che viene svolto, tenendo sempre presente l'obiettivo massimo stagionale.

Da un punto di vista qualitativo, indipendentemente dalla specialità e/o distanza da preparare, l'obiettivo verso cui è stato spostato l'allenamento in tutte le sue vesti è la gara.

La gara è diventata il punto di partenza, e quindi l'analisi e lo sviluppo della tecnica di gara nell'allenamento è la novità. Alla luce di ciò, negli ultimi 15 anni nello sviluppo della programmazione, viene data molta più importanza ai lavori mirati di  $VO_2\text{max}$ , di resistenza alla velocità (lavori di simulazione dei ritmi gara), i quali devono inoltre essere eseguiti con la giusta e corretta tecnica di nuotata ottimizzando al massimo il risparmio energetico; rispetto a prima dove magari era più il chilometraggio e il volume del lavoro la base dell'allenamento, anche se rimane comunque un parametro importante.



## **RINGRAZIAMENTI**

*“Ho incontrato troppa gente che mi ha dato tanto senza avere”*

E' d'obbligo per me un ringraziamento particolare a tutti coloro che mi hanno seguito, sostenuto e supportato (e soprattutto sopportato) per il raggiungimento di questo traguardo importante.

In particolare ringrazio la mia relatrice Sabrina Demarie, con stima e riconoscenza, per avermi concesso molta fiducia ed avermi appoggiata da subito nella realizzazione di questa tesi, mostrandosi sempre disponibile e premurosa, facendo modo che non perdessi mai il punto di vista professionale.

Un ringraziamento speciale va a Christian Zicche, direttore di Swimbiz, che ha preso subito a cuore la mia tesi, aiutandomi e consigliandomi nel suo svolgimento e permettendomi di interfacciarmi e conoscere di persona il “Coach” Stefano Morini, il quale ringrazio infinitamente per il suo aiuto, il suo supporto ed il tempo dedicatomi al fine di arricchire, ottimizzare e garantire un corretto sviluppo di questo lavoro.

Un doveroso ringraziamento va alla mia famiglia, senza la quale non avrei mai neppur cominciato questa carriera: consegno a lei questa mia ultima fatica in questo corso di Laurea in segno di riconoscimento per il suo continuo sostegno.

Non posso non ringraziare i miei compagni di viaggio di questa fantastica avventura romana durata, purtroppo, troppo poco: In primis Elena, una sorella ritrovata un po' tardi con la quale ho scoperto di avere molte cose in comune e con la quale ho condiviso momenti di felicità ma anche di difficoltà;

Pasquale, Sonia, Gioele: tutti un po' diversi ma anche tutti un po' uguali soprattutto nel piacere di trascorrere dalle giornate “meridionali” a tavola agli allenamenti in palestra al cinghiale, per non dimenticare le giornate sclero di studio pre-esami.

Tutti loro hanno contribuito a rendere la mia esperienza fuori sede indimenticabile.

Ringrazio tutti i miei amici della “VMC”, i quali hanno avuto tutti un peso (più o meno determinante) in questa mia esperienza.

Un ringraziamento particolare va a Roberto il quale, anche a distanza, non ha mai smesso di darmi forza ed incoraggiandomi in questo cammino importantissimo per il mio futuro, concedendomi il suo preziosissimo aiuto ed il suo appoggio.

A Lollo, fratello per caso, con il quale non potevo non condividere un po' di questa fantastica esperienza. La sua presenza mi ha aiutata tanto soprattutto a superare la nostalgia di casa.

A mia cugina Fede, che mi è sempre stata accanto e non mi ha fatto mai mancare il suo sostegno.

Infine, ma non meno importante, un ringraziamento va alla casetta in via Cesare Beccaria, nella quale ho trovato un nido sicuro e delle coinquiline speciali con le quali mi sono davvero sentita a casa, nonostante le innumerevoli diversità. Voglio quindi ringraziare con il cuore Francesca, Giulia ed Eleonora che sono state la mia piccola famiglia ed il mio baricentro nella Capitale.

## BIBLIOGRAFIA

- V. Platonov – Calzetti & Mariucci; - L'organizzazione dell'allenamento e dell'attività di gara
- VISINTIN G.; - Metodologia dell'allenamento – FIN – Settore Istruzione Tecnica
- VISINTIN G.; MENGHI M.; - Orientamenti metodologici per l'allenamento giovanile nel nuoto – FIN – Settore Istruzione Tecnica
- VISINTIN G.; - I fondamenti dell'apprendimento tecnico – FIN – Settore Istruzione Tecnica
- L'Ipposia – L. Di Carmine – Letteratura Scientifica
- Issurin VB. New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports Med.* 40:189-206, 2010.
- BERGER J. ; MINOW H. ; - Il ciclo pluriennale nella metodologia dell'allenamento – SDS – Dicembre 90
- BERNSTEIN N.A.; - Fisiologia del movimento – S.S.S. - Roma
- HARRE D.; Teoria dell'allenamento – S.S.S. - Roma
- KORENBERG W.B.; - Principi dell'analisi qualitativa biomeccanica – S.S.S. - Roma
- MANNO R.; - Adattamento ed allenamento – SDS – Dicembre 87
- MANNO R.; - Fondamentali dell'allenamento sportivo – Zanichelli
- MARTENS R.; - Quando vincere è importante – SDS – Dicembre 93
- MARTIN D.; - Tecnica sportiva e teoria dell'allenamento – SDS – Giugno 89 – SDS – Dicembre 89
- MATVEEV L.; - L'allenamento e la sua organizzazione – SDS – Marzo 90
- ROSSI; SAIBENE; CORTILI; - Fisiologia e psicologia degli sport – Mondadori Est Milano 86
- SATORI J.; TSCHIENE P.; - L'evoluzione della teoria dell'allenamento – SDS – Giugno 87 – SDS – Settembre 87
- VISINTIN G.; - Fondamentali dell'insegnamento e dell'allenamento tecnico - Dispense FIN – 94
- VISINTIN G.; - Metodologia dell'allenamento - Dispense FIN – 94
- Gatta G. Benelli P Ditrolio M. I parametri della bracciata Novembre 2005 *La Tecnica del nuoto* pg. 3 – 9
- Craig AB, Pendergast DR (1979) Relationships of stroke rate, distance per stroke, and velocity in competitive swimming. *Med Sci Sports* 11:278-283
- Craig AB, Skehan PL, Pawelczyk JA, Boomer WL (1985) Velocity, stroke rate, and distance per stroke during elite swimming competition. *Med Sci Sports Exerc* 17(6):625-634