

Gian Mario Migliaccio Ph.D

FORMULA HIIT


SportScience
ACADEMY



Si inizia!

Titolo originale: "Formula HIIT"

Autore: Gian Mario Migliaccio Ph.D

Proprietà Letteraria Riservata: © 2019 Sport Science Lab S.R.L.

Linea Editoriale: Sport Science Academy

ISBN: 978-88-942463-9-1

www.formulahiit.com / www.migliaccio.it

info@sportsciencelab.it

Hanno contribuito all'edizione italiana:

Supervisione editoriale: Aldo Ballerini

Revisione scientifica: Johnny Padulo Ph.D, Giuseppe Coratella Ph.D, Luca Russo Ph.D, Antonio Buglione Ph.D, Andrea Sivieri Ph.D

Revisione medico sportiva: Dott. Gianfranco Beltrami

Revisione tecnico sportiva e nutrizione: Paolo Penso, Fabio Vedana, Giuseppe Chiapparino, Maurizio Zomparelli, Stefano Cocchi, Mauro Guenci, Mauro Covre, Paolo Pani, Thomas Pacher, Luigi Angelini, Marco Cosso e Michele Spreghini

Influencer della Sport Science Academy

Franco Impellizzeri, Mike Maric, Luca Mazzucchelli, Francesco Casillo, Francesco Avaldi, Gennaro Cirillo, Massimo Omeri, Mauro Lucchetta, Fabio Nakamura, Raffaele Milia, Alessandro Viceconti, Alessio Beltrami, Fabrizio Olla

Membri della Sport Science Academy

Contributi tecnico sportivi e fitness: Luca Riceputi, Laura Ceccon, Luca Peri, Luigi Cervone, Gabriele Bagattini, Francesco Trebbi, Giovanni Carofiglio, Antonio Mastrodonardo, Giuseppe Spinosa, Luigi Celano, Salvatore Petrone, Riccardo Munaretto, Alessandro Brancato, Leonardo Rocca, Beppe Loria, Max Baù, Giorgio Pinna, Antonio Saccinto, Donato Mottura, Alberto Bianco, Ronny Olivotti, Tiziana Granara, Alberto Lentola, Pierapolo Notaro, Daniele della Tommasina, Biagio Coppola, Stefano Gardin, Alex Baldaccini, Mauro Eduardo Schiavone, Umberto Raimondi, Riccardo Dragotti, Alessandro Canciamilla, Lorenzo Mordegli, Antonino Micali, Giorgio Gandelli; Massimiliano Biallo, Stefano Bianchi, Alberto Bazzu e Roberto Rech

Contributi vari: Maurizio Falasconi, Vincenzino Silenzi, Giorgio Bonfigli, Alex Lombardi, Enzo Iodice, Marco Perugini, Andrea Romeo, Rosaria de Blasio, Giorgio Oliveri, Andrea Iacobino, Andrea Baldini, Alessandro Esposito, Giovanni Manigrasso, Sergio Pederzoli, Francesco Ragone, Luca Frau, Giorgia Collu, Roberto Viganò, Lorenzo Mosca, Antonio Petillo, Fabio Occhipinti, Manuel Matteo, Giulia Pedà, Luca Ottino, Manuel Favaron, Riccardo Dragotti, Ruggero Bosco, Antony Laera, Gianluca Bartoli, Andrea Delvecchio, Gilberto Rocchetti, Emanuele Palmieri, Alessandro Incandela, Luis Cioni, Carlo Bellicanta, Pietro Morici, Eros Losa, Fabio Gabbiani, Carmine Colombo, Francesco Calcagni, Andrea Bortolotti, Mattia Alberico, Dario Migliorini, Marco Armenise, Sebastian Zaccaro, Umberto Minini, Marco Grinzato, Flavia Iannicelli, Nicolò Zanetti, Nicole Villani, Davide Palermo, Giorgio Iannelli, Daniele Pirrello

Foto quarta di copertina: Danilo Anedda

Immagine di copertina: ©Mike Orlov-stock.adobe.com

Immagini: ©stock.adobe.com

Progetto grafico e impaginazione Alfredo Scrivani e Laura Corda

Tutti i diritti sono riservati a norma di legge è vietata qualsiasi duplicazione del presente libro senza l'autorizzazione scritta dell'Autore e dell'Editore. Le indicazioni riportate in questo libro sono basate sia su evidenze scientifiche che su suggerimenti basati sull'esperienza degli autori.

Il libro ha esclusivamente scopo formativo e non sostituisce alcun tipo di trattamento medico o nutrizionale.

Qualunque attività fisica riportata o ispirata dal testo deve essere effettuata dopo una idonea visita medico-sportiva come da disposizioni vigenti. Qualunque programma alimentare riportato o ispirato dal testo deve essere attuato dopo un consulto con uno specialista della Nutrizione. Il libro ha esclusivamente scopo formativo.

FORMULA
HIIT

Sommario

1

15 **Perché questo libro**

21 **Introduzione all'HIIT**

23 **Evoluzione dell'HIIT**

25 Quale nutrizione potrebbe darci i migliori risultati?

26 Quale energia è necessaria per l'HIIT?

28 **Inizia il viaggio**

29 **Una storia di ricerca, di campo e viceversa**

35 **L'HIIT in 30 domande**

37 **Le risposte sull'allenamento HIIT**

37 Cos'è un allenamento intervallato?

38 L'HIIT favorisce l'attività fisica?

39 L'HIIT è per velocisti o per fondisti?

40 L'HIIT è influenzato dalla nutrizione?

41 L'HIIT è scienza o marketing?

42 Cos'è l'effetto dose-risposta?

43 Quali sono le variabili dell'HIIT?

45 L'HIIT è aerobico o anaerobico?

48 Quale sistema energetico attiva?

50 L'HIIT è un allenamento faticoso?

52 L'HIIT modifica il metabolismo?

52 L'HIIT ha bisogno di glucosio, sodio, potassio?

54 L'HIIT si allena con recuperi attivi o passivi?

55 L'HIIT richiede motivazione?

56 L'HIIT è utile per la mente?

57 L'HIIT migliora tutti gli sport?

57 L'HIIT per i bambini deve essere più leggero?

58 L'HIIT è adatto agli atleti delle fasce giovanili?

59 L'HIIT è vantaggioso per gli atleti delle fasce giovanili?

60 Prescrivere l'HIIT: carico interno o carico esterno?

62 L'HIIT brucia i grassi in minor tempo?

63 L'effetto dell'HIIT continua anche dopo l'attività fisica?

65 Quante volte alla settimana si deve fare l'HIIT?

68 Dopo l'HIIT si possono fare pesi?

69 Quale digiuno è compatibile con l'HIIT?

70 Il digiuno intermittente compromette l'HIIT?

71 Come rispetto l'intensità dell'HIIT?

72 Se non mantengo l'intensità devo interrompere?

72 Esiste un protocollo più efficace di altri?

73 Quali sono le terminologie dell'HIIT?

2

3

75 **Prima dell'HIIT**

77 **Evidence Based Practice**

- 77 Partire dall'atleta
- 78 Trovare le evidenze
- 78 Analisi critica
- 78 Creare una sintesi applicabile
- 78 Valutare i risultati

Evidence Based Training

- 81 La certezza di sbagliare
- 81 La prevenzione medica
- 82

85 **Dentro l'HIIT**

87 **L'HIIT nello sport, nel fitness e per la salute**

88 **Metabolismi energetici nell'HIIT**

89 **Le risposte dell'organismo all'HIIT**

90 **Le risposte immediate: gli aggiustamenti**

- 90 Aggiustamenti cardiovascolari e respiratori
- 93 Aggiustamenti muscolo scheletrici
- 93 Aggiustamenti dei sistemi energetici
- 96 Aggiustamenti al tasso metabolico
- 96 Aggiustamenti al massimo consumo di ossigeno
- 97 Aggiustamenti alla soglia del lattato
- 97 Aggiustamenti alla risposta ormonale
- 98 Aggiustamenti al sistema immunitario

99 **Le risposte a lungo termine: gli adattamenti**

- 103 Adattamenti fisiologici
- 103 Adattamenti metabolici
- 104 Adattamenti cardiovascolari
- 105 Adattamenti enzimatici anaerobici
- 107 Adattamenti enzimatici ossidativi
- 109 Adattamenti ai trasportatori di membrana
- 119 Ossidazione dei grassi
- 120 Modificazioni al DNA
- 121 Effetti sulla psicologia

4

5

- 123 **Durante l'HIIT**
- 125 **Quantificare**
- 126 **Come quantificare un allenamento HIIT?**
- 134 **Test di valutazione**
- 135 **Prescrivere**
- 137 **L'applicazione allo sport**
- 137 **Applicazione negli sport individuali ciclici**
- 138 **Sport terrestri**
- 138 **Aletica leggera**
- 139 **Ciclismo**
- 141 **Triathlon**
- 142 **Sci**
- 143 **Pattinaggio**
- 145 **Sport d'acqua**
- 145 **Nuoto e nuoto pinnato**
- 146 **Canoa, kayak e canottaggio**
- 148 **Applicazione negli sport individuali non ciclici**
- 148 **Sport individuali, da combattimento e arti marziali**
- 148 **Pugilato**
- 150 **Altri sport da combattimento**
- 152 **Scherma**
- 153 **Golf**
- 154 **Tennis**
- 155 **Tennis tavolo**
- 156 **Sollevamento pesi**
- 157 **Windsurf**
- 158 **Motocross**
- 162 **Altre attività sportive**
- 162 **CrossFit**
- 163 **Military fitness**
- 163 **Bodybuilding**

5

- 164 **Sport di squadra**
- 165 **Calcio**
- 166 **Calcio a 5**
- 167 **Pallamano**
- 168 **Pallacanestro**
- 169 **Rugby**
- 171 **Pallavolo**

- 173 **L'HIIT applicato al fitness**
- Trasformare i protocolli HIIT**
- 175 **in un allenamento a corpo libero**
- Gruppo 1**
- 176 **Esercizi ciclici con ergometri**
- Gruppo 2**
- 177 **Esercizi ciclici a corpo libero**
- Gruppo 3**
- Esercizi ciclici ed aciclici**
- 179 **con sovraccarichi naturali ed attrezzi**
- Gruppo 4**
- 182 **Esercizi isometrici**
- 183 **Monitorare i risultati**
- 189 **L'HIIT applicato alla prevenzione**
- 191 **L'HIIT applicato ai giovani**
- 193 **L'HIIT nella programmazione annuale**
- 200 **Periodizzazione lineare**
- 201 **Periodizzazione ondulata**
- 201 **Periodizzazione a blocchi**
- 202 **L'HIIT e la nutrizione**

6

- 207 **La formula HIIT**
- 209 **20 studi da applicare**
- 210 **Traccia 01** – Tabata et al
- 212 **Traccia 02** – Wisløff et al
- 214 **Traccia 03** – Burgomaster et al
- 216 **Traccia 04** – Gibala et al
- 218 **Traccia 05** – Mohr et al (a)
- 220 **Traccia 06** – Mohr et al (b)
- 222 **Traccia 07** – MacDougall
- 224 **Traccia 08** – Callegari et al
- 226 **Traccia 09** – Dupont et al
- 228 **Traccia 10** – Ferrari et al
- 230 **Traccia 11** – Sporis et al
- 232 **Traccia 12** – Christensen et al
- 234 **Traccia 13** – Meckel et al
- 236 **Traccia 14** – Gunnarsson & Bangsbo
- 238 **Traccia 15** – Trapp et al
- 240 **Traccia 16** – Little et al
- 242 **Traccia 17** – Billat et al
- 244 **Traccia 18** – Emberts et al
- 246 **Traccia 19** – Grace et al
- 248 **Traccia 20** – Sheperd et al
- 251 **HIIT, usare le tracce**
- 253 **Formula HIIT Evidence Based Training**
- 254 **Caso di studio**
- 258 **Analisi delle priorità**
- 258 Aspetti del monitoraggio
- 263 Aspetti energetici
- 263 Aspetti nutrizionali
- 263 Aspetti metabolici (sistema glicolitico)
- 266 Aspetti metabolici (sistema ossidativo)
- 267 Aspetti neuromuscolari
- 269 **Se lo hai finito, sei solo all'inizio**
- 271 **Referenze scientifiche**
- 273 **Le referenze di formula HIIT**



*L'High Intensity Interval Training **HIIT**, l'allenamento intervallato ad alta intensità, è uno dei metodi di allenamento più efficaci e innovativi degli ultimi anni. Per la prima volta nel 2014, e poi nel 2018, la ACSM (American College Sports Medicine) ha indicato l'HIIT come il trend di maggiore sviluppo per il futuro dell'esercizio fisico.*

È un metodo adatto sia agli amatori che agli atleti di élite ma a tutt'oggi, nonostante anni di studi e applicazione in numerosi settori, non è ancora particolarmente approfondito.

Questo libro aiuta a conoscerlo più a fondo, per applicarlo con maggiore consapevolezza.



Perché questo libro?

La passione per l'esercizio fisico e per lo sport mi ha sempre accompagnato dall'età di cinque anni, quando imparai a nuotare e, unendola allo studio, mi ha portato fino al dottorato di ricerca.

Nutrire la curiosità e la scoperta delle cose nuove mi affascina, ho sempre cercato di fare qualcosa di nuovo e di diverso, soprattutto che ritenessi *utile per lo sport*. Negli anni ho avuto l'opportunità di dirigere progetti di laboratori di ricerca e partecipato a centinaia di studi scientifici internazionali nelle aree della fisiologia, della psicologia e della biomeccanica, studiando l'esercizio fisico dagli *over65* agli atleti olimpici.

Ho anche un passato di oltre quindici anni come atleta agonista e di oltre trenta di esperienza come tecnico e allenatore. Non ho la presunzione di poter insegnare a tutti, ma in questi anni mi sono fatta qualche idea di come ci si muove sul campo dello sport e di come si svolgono le attività nei laboratori.

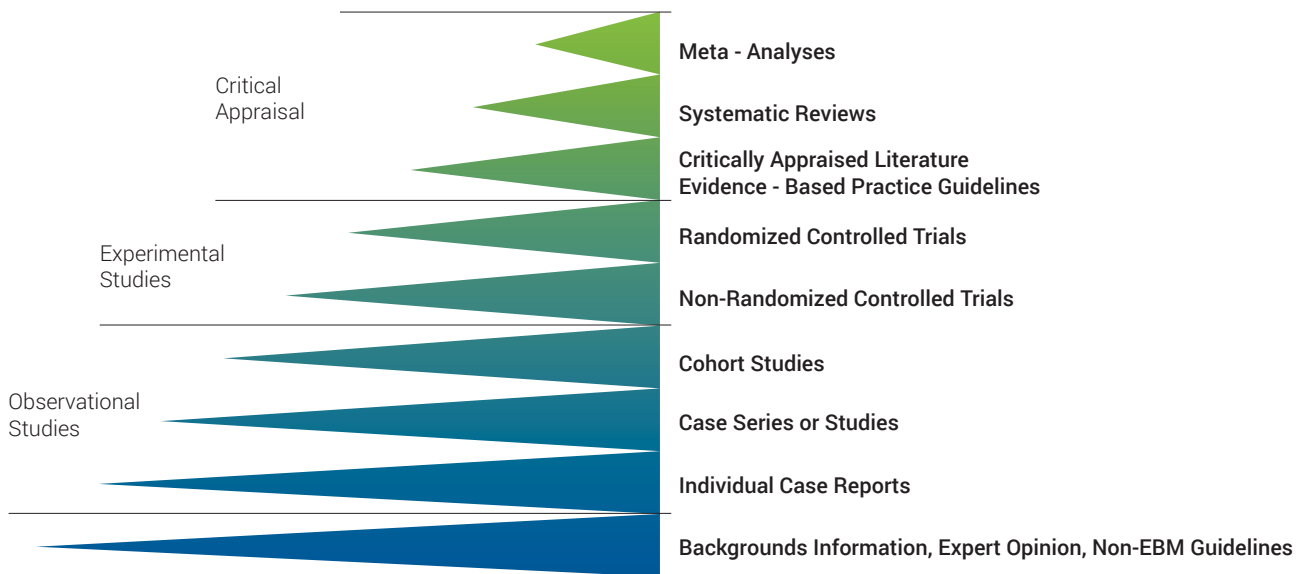
Oggi scienza e sport sono ancora due mondi diversissimi e distanti tra loro, che parlano lingue diverse, e a volte manca un pizzico di umiltà, ognuno pensa di dover spiegare all'altro come funziona il tutto. Ho scelto di scrivere *Formula HIIT* con l'idea di fornire uno strumento per le esigenze dei professionisti che operano nel mondo dello sport, del fitness e della nutrizione, per rispondere alle domande di chi deve programmare un piano di allenamento che permetta a un atleta di raggiungere i suoi obiettivi agonistici, ma anche per rispondere alle esigenze di riabilitazione di un paziente o, più semplicemente, per migliorare il generale stato di salute.

Lo scrivo con la consapevolezza che rimarrà comunque un tassello nell'approfondimento dell'HIIT. È un libro che, nella *piramide della conoscenza scientifica*, viene identificato come "expert opinion" che rappresenta cioè l'opinione di un esperto, basata su evidenze scientifiche ma elaborata senza le modalità delle "meta analisi".^{1,2}

All'apice della piramide della conoscenza abbiamo infatti le review meta-analisi (interpretazioni sistematiche di dati statistici) mentre alla base ci sono i test sugli animali; tra questi due estremi c'è tutto il resto, studi basati sempre su dati scientifici ma con un valore diverso.

Questo libro non si posiziona quindi all'interno della piramide della conoscenza per rappresentare un nuovo contributo scientifico, ma è un'ampia e commentata

Quality of Evidence



La piramide della conoscenza 

selezione di studi che ho messo a punto dopo circa 10 anni di ricerche, discussioni, esperienze e confronti con colleghi e atleti, sia sul campo che in laboratorio.

Questo è un passaggio importante che diverrà chiaro proseguendo nella lettura: nell'applicare il *tuo* protocollo HIIT dovrai valutare il peso scientifico di ogni elemento, il margine di errore e l'influenza dell'opinione dell'autore. Nulla di quello che leggerai dovrà quindi essere preso come "verità assoluta" da usare con il copia/incolla.

"Non hai veramente capito qualcosa fino a quando non sei in grado di spiegarlo a tua nonna"

L'obiettivo che mi sono proposto con Formula HIIT è condurti passo passo nel nuovo mondo EBT (Evidence Based Training), allenamento basato sulle evidenze scientifiche che ti farà compiere un salto di qualità nelle competenze, proiettandoti a livelli di conoscenza internazionali, e che svilupperà al massimo il tuo potenziale.

Con questo libro avrai infatti l'accesso alle stesse informazioni note ai più grandi e aggiornati allenatori professionisti, di Londra, Los Angeles, Mosca, Sydney, anche Roma o Milano. La tua nuova gara basata sull'allenamento HIIT partirà così sulla stessa linea di tutti gli altri, ovunque nel mondo.

Qui non troverai tabelle già pronte per ogni contesto. Questa modalità non esiste nel mondo EBT, perché la pratica basata sull'evidenza impone di partire da dati scientifici, scegliere la metodologia più idonea non solo al raggiungimento dell'obiettivo da cogliere, ma anche nel rispetto delle singole esigenze dell'atleta: quando si parla di dose-risposta si parla sempre di risposte individuali.

Ogni argomento è svolto in modo semplice e comprensibile, mantenendo però il contenuto scientifico, ed è corredato con grafici, icone e disegni esplicativi che ti consentiranno di ottenere una chiara visione d'insieme fin dalla prima lettura. In aiuto ci sono anche i box, che sono di tre tipi: quelli degli approfondimenti, se vorrai leggere ulteriori dettagli sul tema trattato; quelli dei suggerimenti per l'applicazione del metodo sul campo; quelli che approfondiscono i concetti trattati nel testo.



"Non hai veramente capito qualcosa fino a quando non sei in grado di spiegarlo a tua nonna". Nel mio lavoro di divulgatore mi ha sempre ispirato questa frase di Albert Einstein, e su questo concetto ho costruito il mio progetto Sport Science Academy, che in poco più di due anni, con più mille video divulgativi, ha raggiunto oltre tre milioni di persone, coinvolgendo oltre 200 mila follower solo in Italia.

L'idea di rendere facile un concetto difficile la condivido pienamente, e mi ritengo un *ambasciatore moderno* perché se una persona vuole acquisire una grande conoscenza non deve incontrare alcuna barriera difficile da superare. Per questo ho scritto Formula HIIT per renderlo chiaro fin dalla prima lettura, cosa che mi auguro, e ti consiglio di tenerlo a portata di mano, di leggere e rileggere anche dopo qualche mese gli argomenti che ti interessano di più, e di farne un pensiero tuo.

Anche se alcuni passaggi che oggi non ti potrebbero colpire, o interessare, potrebbero essere importanti per risolvere alcuni tuoi dubbi nel futuro.

In questo libro ti spiegherò tutto quello che ho ritenuto utile tra le innumerevoli informazioni sull'HIIT. Il risultato di oltre cento anni di applicazione nel campo e nella ricerca, e la descrizione di tante prove e anche degli errori che molti hanno compiuto, in modo che tu li possa evitare. Ti racconterò perché è nato e in base a quali specifiche esigenze, e arriverai a ragionare sul motivo che ha portato l'allenatore, e poi il ricercatore, a sviluppare un protocollo con una manipolazione precisa dei vari parametri e capirai come si è arrivati ai risultati.

Troverai, inoltre, numerosi approfondimenti, concetti importanti da tenere in mente, e preziosi suggerimenti risultati dalla più avanzata ricerca scientifica, ma ho scelto di non usare, se non in minima parte, i complessi grafici delle analisi statistiche. Non mancano comunque tutti i riferimenti bibliografici, che ti permetteranno di approfondire l'argomento che più ti interessa.

Grazie a questo percorso ti aiuterò a ragionare in ottica EBT per arrivare alla definizione del metodo più utile al tuo contesto e adatto alla tua specifica esigenza.

"Formula HIIT è basato su dati scientifici che dimostrano come raggiungere gli adattamenti fisiologici che ti consentiranno di ottenere una grande differenza nella prestazione, per lungo tempo."

"Formula HIIT ti fornisce gli strumenti per programmare il tuo allenamento sugli adattamenti centrali, periferici o neuromuscolari, per la massima prestazione, nello sport, nel fitness e nella salute."



Formula HIIT è basato su dati scientifici che hanno dimostrato come ottenere gli adattamenti fisiologici, ovvero le trasformazioni croniche all'organismo del tuo atleta che consentiranno di ottenere una grande differenza nella prestazione per lungo tempo.

Arriverai a ragionare su come orientare il tuo allenamento sugli adattamenti centrali, periferici o neuromuscolari, e infine sarai in grado di inserire l'HIIT in una programmazione finalizzata al raggiungimento della massima prestazione, per lo sport, per il fitness e anche per la salute.

Nella sezione finale ti lascerò la "formula", una serie di tracce di riferimento, testata migliaia di volte, che ti consentiranno di realizzare il tuo personale modello EBT basato sugli studi scientifici che avremmo visto precedentemente, modificando la metodologia in base alla tua sensibilità ed esperienza.

Con le tracce della *formula* riuscirai a capire se sei in un'area prettamente aerobica, anaerobica o neuromuscolare, oppure se stai ricercando adattamenti di tipo centrale periferico o altro, o se stai intervenendo sui metabolismi energetici oppure sulle variazioni muscolo-scheletriche. Capirai, quindi, a quale intensità, e con quale durata, potrai ottenere una migliore efficienza cardiovascolare qualsiasi sia lo sport di tuo interesse.

Saprai quale "stanchezza" ti consentirà di lavorare sul miglioramento della produzione lattacida in sala pesi o in canoa o sul tatami. Saprai a quale ritmo potrai lavorare per migliorare le prestazioni per poi salire sul ring, su una mountain bike o su un windsurf.

L'HIIT è un mezzo per migliorare il tuo organismo, qualunque sia il tuo sport.

Grazie alla formula avrai così la certezza di andare verso una direzione precisa, magari diversa da quella virtualmente migliore, ma con la consapevolezza che la strada migliore non esiste. Tu però sarai in grado di creare per primo, come uno sciatore sulla neve fresca, il percorso più opportuno, veloce ed efficace.

Sbaglierai? Sicuramente. Così come ho sbagliato io nel passato e sbaglierò ancora nel futuro. Ma lo farai con la consapevolezza di sapere che il tuo obiettivo non è di applicare uno studio scientifico pedissequamente, ma di ragionare sulla *tua* soluzione, che sarà tanto più accurata quanto più si avvicinerà al modello dello studio scientifico di riferimento.

Devi sapere che passare da un laboratorio di ricerca ad una condizione più comunemente detta *da campo*, che sia una pista, una piscina, una palestra, è una trasformazione che aggiunge una serie di variabili e quindi può portare a degli errori, ma l'importante è sapere che ci possono essere e riconoscerli, così da evitare che i risultati siano fuori dal nostro controllo.

Formula HIIT ti darà quindi la consapevolezza di poter applicare l'HIIT, basato su evidenze scientifiche ma trasformato alle esigenze di campo, con tutte le opportunità e le incertezze che questa trasformazione comprende.

Nella stesura di questa prima edizione di Formula HIIT mi sono avvalso della collaborazione di tanti professionisti che fanno parte della Sport Science Academy.

Questo libro è distribuito in tutto il mondo in numerose lingue, ed è costantemente arricchito dall'esperienza di tante culture sportive, molto differenti tra loro.

A corredo di questo libro c'è infatti un sito, costantemente aggiornato (www.formulahiit.com), dal quale potrai scaricare aggiornamenti, schemi, tabelle, contenuti multimediali e tanto altro prezioso materiale proveniente dai feedback che otterremo dai professionisti che lavoreranno con noi da tutto il mondo, tecnici che parteciperanno alle presentazioni, ai seminari e ai corsi online di Formula HIIT.

Gian Mario Migliaccio

Dottore di ricerca

