





Seminario internazionale  
**PROGETTO TALENTO:**  
RICERCA, INDIVIDUAZIONE E SVILUPPO



**Ereditarietà, sviluppo biologico e talento**

*Franco M. Impellizzeri, PhD, FECSS*  
Centro Ricerche per lo Sport, Montagna e Salute di Rovereto (TN),  
Università degli Studi di Verona



- Definizioni
- Geni e performance: il ruolo dell'ereditarietà
- Pratica deliberata
- Programmazione deliberata
- Trasferimento del talento

Franco Impellizzeri - *CeRiSM* Rovereto, Università degli Studi di Verona



## Definizione di TALENTO

“Individuo con maggiore potenziale per eccellere in un particolare sport rispetto ad altri atleti già coinvolti nella disciplina”

*(Williams & Reilly, 2000; Vaeyens et al, 2008)*



Franco Impellizzeri - *CeRISM* Rovereto, Università degli Studi di Verona



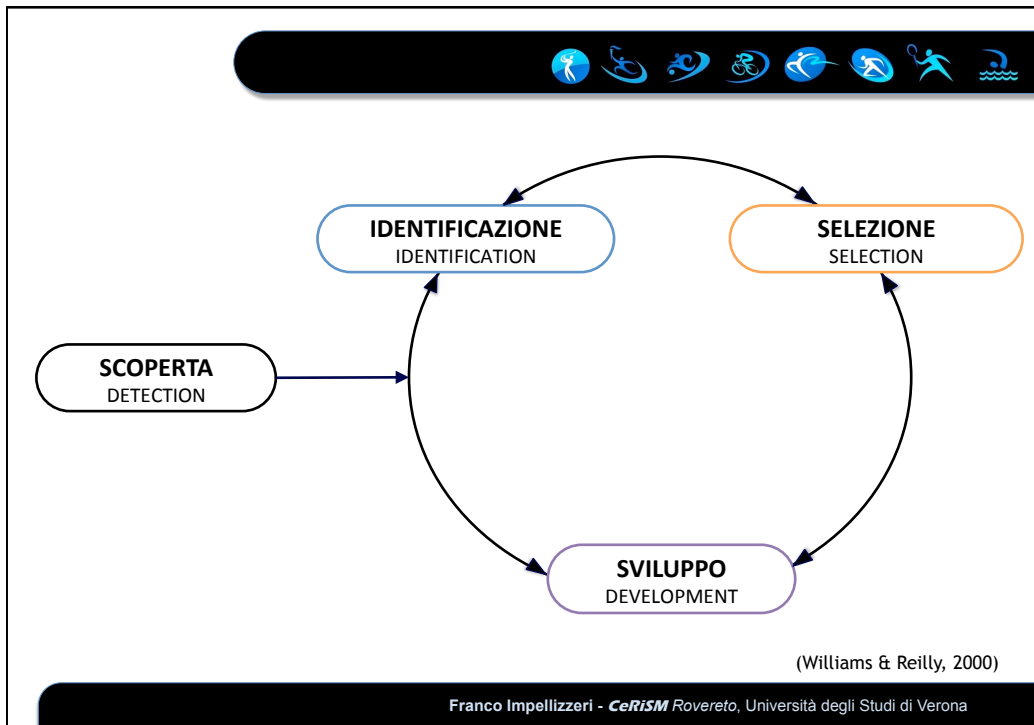
## Definizione di TALENTO

L'abilità di un individuo di saper utilizzare delle capacità **sviluppate in modo sistematico** ad un livello tale da posizionarlo nel 10% migliore rispetto agli altri partecipanti


*(Gagné 1993 in Roel et al, 2008)*



Franco Impellizzeri - *CeRISM* Rovereto, Università degli Studi di Verona



The slide focuses on the 'SCOPERTA' (DETECTION) stage. It features a rounded rectangular box with the text 'SCOPERTA' and 'DETECTION' below it. Below the box, the text reads: 'Scoperta e reclutamento di individui dotati potenziali talenti non ancora inseriti nel sistema sportivo'. At the top of the slide is a black bar with icons for various sports: basketball, gymnastics, tennis, cycling, soccer, tennis, swimming, and water polo. At the bottom right, the text '(Williams & Reilly, 2000)' is present. At the bottom center, the text 'Franco Impellizzeri - CeRISM Rovereto, Università degli Studi di Verona' is displayed.




**IDENTIFICAZIONE**  
IDENTIFICATION

Identificazione di partecipanti che possono potenzialmente diventare atleti top-level

(Williams & Reilly, 2000)

Franco Impellizzeri - *CeRISM* Rovereto, Università degli Studi di Verona



**IDENTIFICAZIONE**  
IDENTIFICATION

**SCOPERTA, RECLUTAMENTO**  
DETECTION


Talenti

Praticanti

Talenti

Popolazione

Franco Impellizzeri - *CeRISM* Rovereto, Università degli Studi di Verona




**SELEZIONE**  
SELECTION

Identificazione dei talenti nelle diverse fasi del processo di sviluppo **per l'inserimento** in squadre (nazionali, team, etc.) o altri programmi di sviluppo

(Williams & Reilly, 2000)

Franco Impellizzeri - *CeRISM* Rovereto, Università degli Studi di Verona

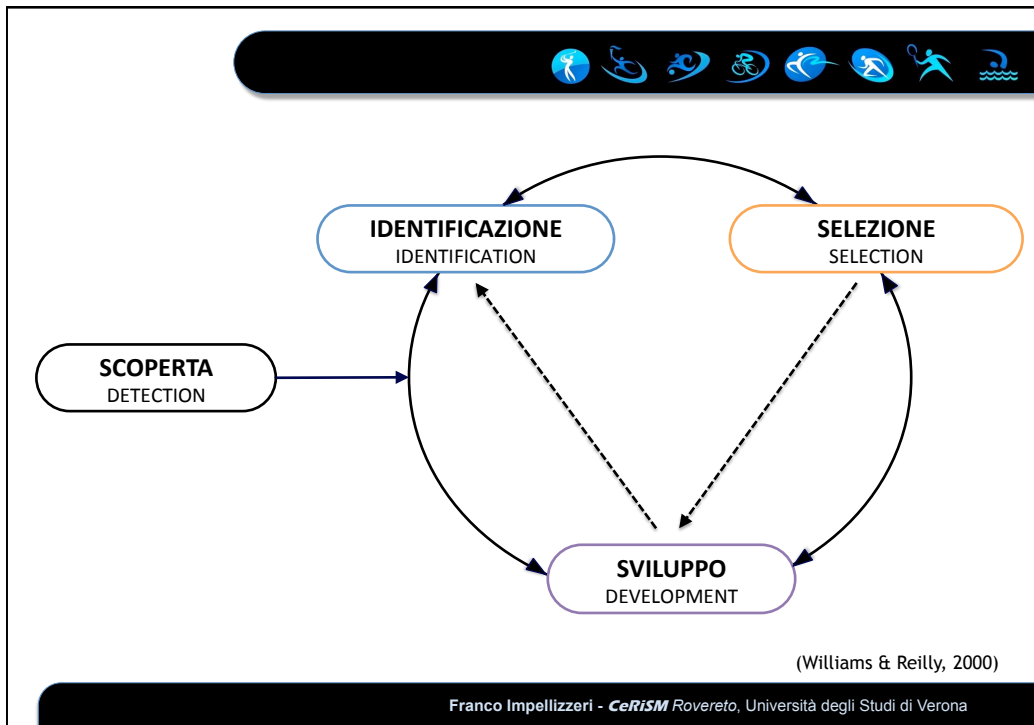


Programmi per consentire ai talenti di sviluppare il loro potenziale

**SVILUPPO**  
DEVELOPMENT

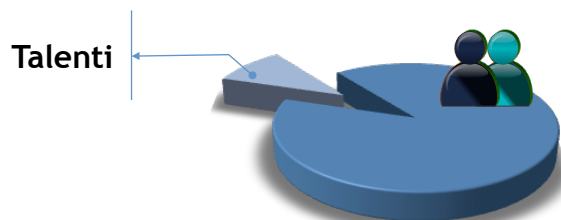
(Williams & Reilly, 2000)


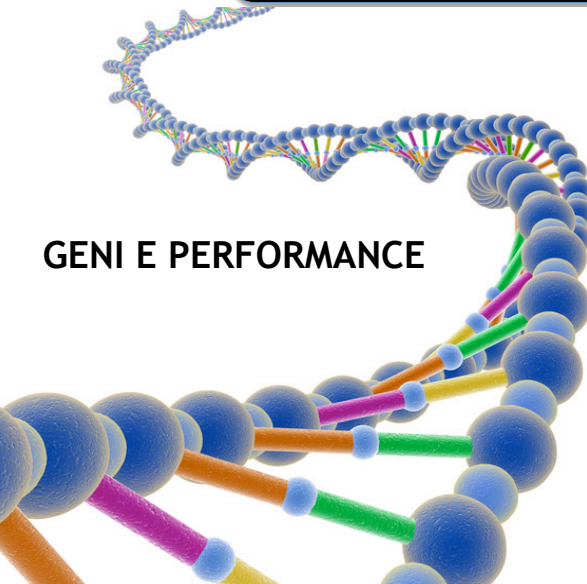
Franco Impellizzeri - *CeRISM* Rovereto, Università degli Studi di Verona



○ Perché sono importanti i programmi di identificazione e sviluppo dei talenti?

Risorse CONCENTRATE su coloro che danno più possibilità di raggiungere risultati di eccellenza


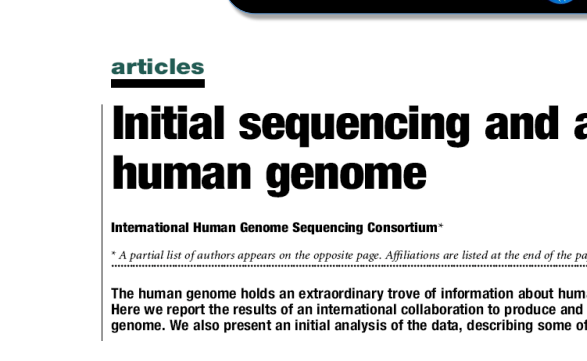




**GENI E PERFORMANCE**

**Il ruolo dell'ereditarietà**

Franco Impellizzeri - *CeRISM* Rovereto, Università degli Studi di Verona




**articles**

**Initial sequencing and analysis of the human genome**

**International Human Genome Sequencing Consortium\***


\* A partial list of authors appears on the opposite page. Affiliations are listed at the end of the paper.

The human genome holds an extraordinary trove of information about human development, physiology, medicine and evolution. Here we report the results of an international collaboration to produce and make freely available a draft sequence of the human genome. We also present an initial analysis of the data, describing some of the insights that can be gleaned from the sequence.



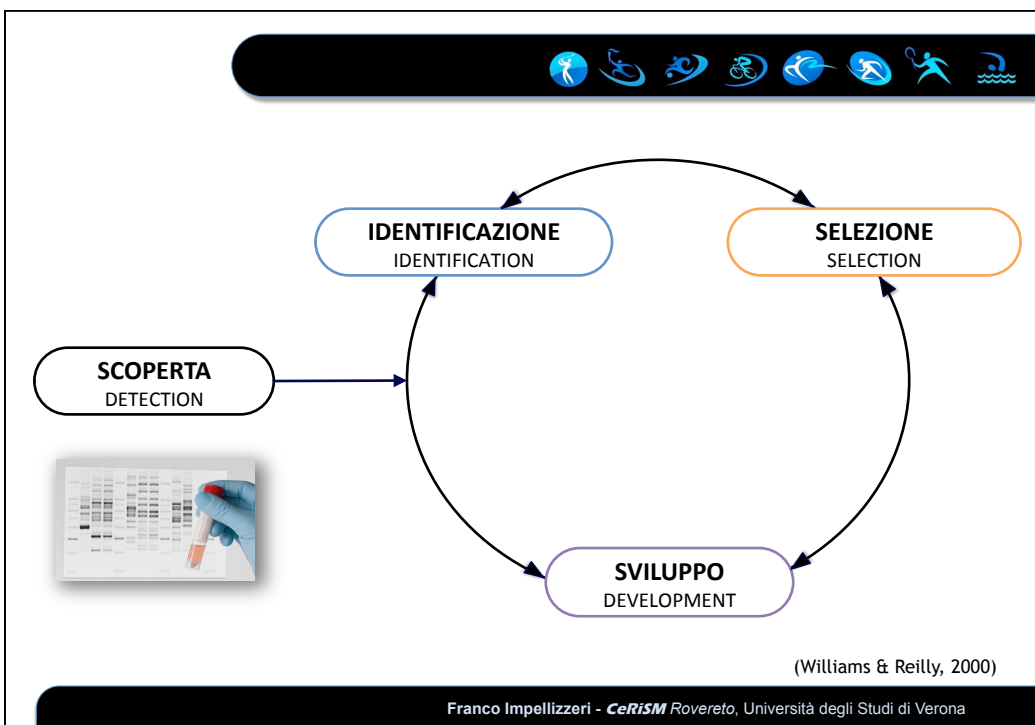
**The Sequence of the Human Genome**  
J. Craig Venter, *et al.*  
*Science* **291**, 1304 (2001);  
DOI: 10.1126/science.1058040

Franco Impellizzeri - *CeRISM* Rovereto, Università degli Studi di Verona

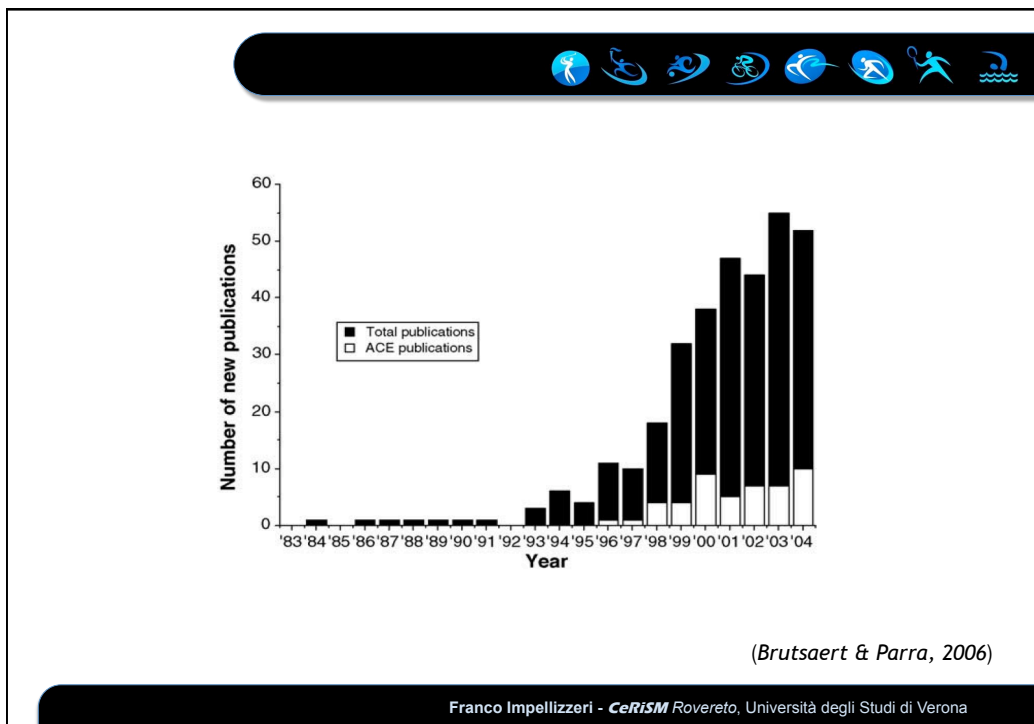


(Kimble GA, 1993)

Franco Impellizzeri - *CeRISM* Rovereto, Università degli Studi di Verona







*J Physiol* 586.1 (2008) pp 113–121 113

## Similarity of polygenic profiles limits the potential for elite human physical performance

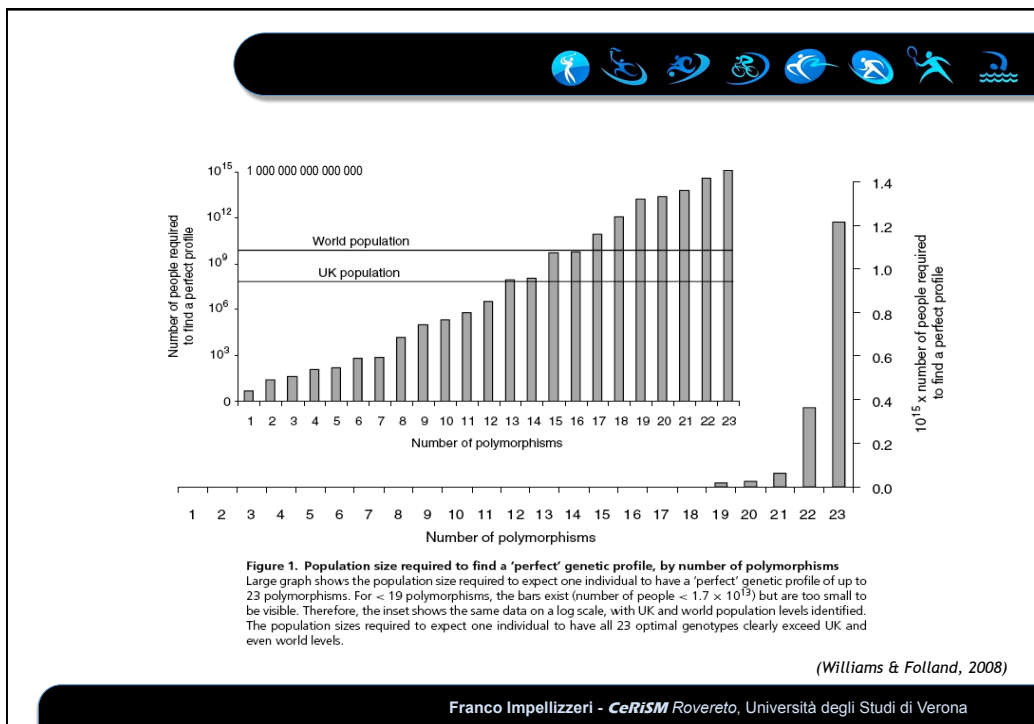
Alun G. Williams<sup>1</sup> and Jonathan P. Folland<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Manchester Metropolitan University, Alsager, UK  
<sup>2</sup>Loughborough University, Loughborough, UK

(Received 30 July 2007; accepted after revision 25 September 2007; first published online 27 September 2007)

**Corresponding author** A. G. Williams: Institute for Biophysical and Clinical Research into Human Movement, Manchester Metropolitan University, Hassall Road, Alsager, Cheshire ST7 2DF, UK. Email: a.g.williams@mmu.ac.uk

Franco Impellizzeri - *CeRISM* Rovereto, Università degli Studi di Verona





○ **Probabilità di trovare 1 individuo con il perfetto profilo poligenetico (23 polimorfismi) per la performance di endurance**

- ① 0.0005% che ne esista 1 nel mondo (1 possibilità su 200'000)
- ② 0.000 005% in Italia (1 possibilità su 20 milioni)

- Basse possibilità di trovare individui con 12 polimorfismi**
- Praticamente nessuna con > 13 polimorfismi**

(Williams and Folland, JP 2008)



Franco Impellizzeri - *CeRISM* Rovereto, Università degli Studi di Verona



[...] E' estremamente improbabile che esista un individuo nel mondo con un perfetto profilo poligenico per la performance di endurance [...]

(Williams and Folland, JP 2008)

Franco Impellizzeri - *CeRISM* Rovereto, Università degli Studi di Verona



[...] E' altrettanto improbabile che esistano individui con un profilo genetico completamente sfavorevole alla performance [...]

(Williams and Folland, JP 2008)

Franco Impellizzeri - *CeRISM* Rovereto, Università degli Studi di Verona



Scand J Med Sci Sports 2010; 20: e188-e194  
doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.00943.x

© 2009 John Wiley & Sons AS  
SCANDINAVIAN JOURNAL OF  
MEDICINE & SCIENCE  
IN SPORTS

## Does the polygenic profile determine the potential for becoming a world-class athlete? Insights from the sport of rowing

C. Santiago<sup>1\*</sup>, J. R. Ruiz<sup>2\*</sup>, C. A. Muniesa<sup>1</sup>, M. González-Freire<sup>1</sup>, F. Gómez-Gallego<sup>1</sup>, A. Lucia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Europea de Madrid, Madrid, Spain, <sup>2</sup>Department of Biosciences and Nutrition at NOVUM, Unit for Preventive Nutrition, Karolinska Institutet, Huddinge, Sweden  
Corresponding author: Alejandro Lucia MD PhD, Universidad Europea de Madrid, 28670 Villaviciosa de Odón, Spain.  
E-mail: alejandro.lucia@uem.es

Accepted for publication 6 February 2009

Franco Impellizzeri - *CeRISM* Rovereto, Università degli Studi di Verona



Santiago et al.

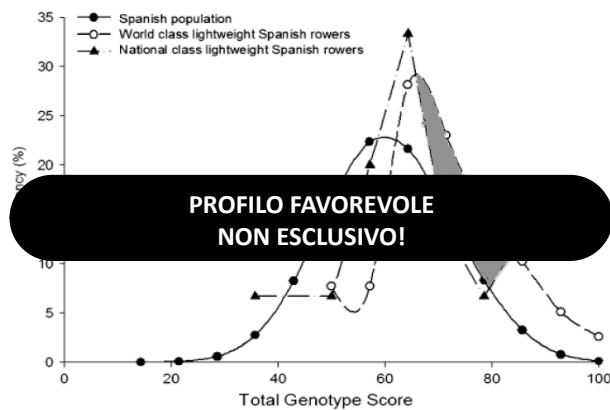
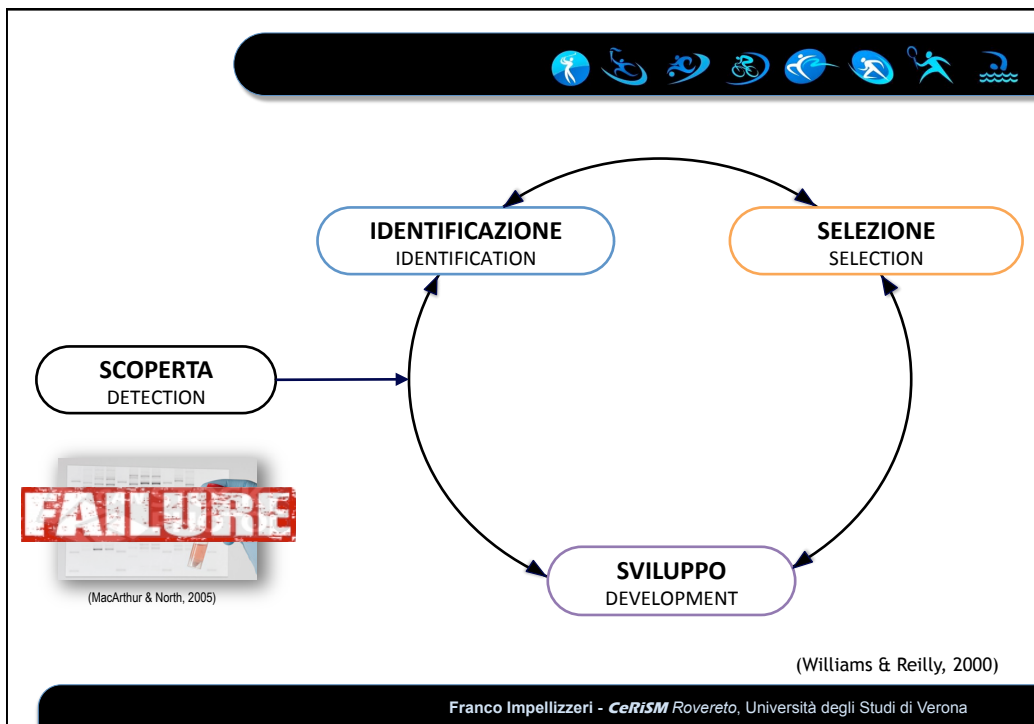


Fig. 3. Frequency distribution of total genotype scores derived from a model sample of 50 000 randomly selected Spanish individuals, 39 world-class lightweight Spanish rowers and 15 national-class lightweight Spanish rowers. Spanish population mean score: 60.80, standard deviation: 12.21; Kurtosis statistic:  $-0.167$ , standard error: 0.022. World-class lightweight Spanish rowers mean score: 71.06, standard deviation: 11.92; Kurtosis statistics:  $-0.078$ , standard error: 0.741. National-class lightweight Spanish rowers mean score: 64.76, standard deviation: 13.07; Kurtosis statistics: 0.721, standard error: 1.121.

Franco Impellizzeri - *CeRISM* Rovereto, Università degli Studi di Verona



La performance umana è di natura poligenica: molti geni con effetti piccoli (i.e. non influenzata dall'azione di un singolo o limitato numero di geni).  
(Brutsaeter & Palla, 2006)

Alcuni atleti hanno profili genetici favorevoli che li differenziano dalla popolazione normale.  
(Ruiz et al, 2008; Santiago et al, 2010)

QUANTO il profilo genetico determini le differenze di prestazione TRA atleti ...non è ancora chiaro  
(Williams & Folland, 2008)

Franco Impellizzeri - CeRISM Rovereto, Università degli Studi di Verona



**Claude Bouchard, PhD**

Pennington Biomedical Research Center, Baton Rouge, LA

### The HERITAGE Family Study

Genetics, Response to Exercise, Risk Factors

“Il valore di massimo consumo di ossigeno ( $VO_{2MAX}$ ) basale (sedentari) è associato per il 51% a fattori ereditari (genetici e non genetici)”

“Il miglioramento indotti dall’allenamento nel  $VO_{2MAX}$  sono associati al 47% a fattori ereditari (genetici e non genetici)”

(Bouchard et al, 1998; 1999)

Franco Impellizzeri - **CeRISM** Rovereto, Università degli Studi di Verona



**Claude Bouchard, PhD**

Pennington Biomedical Research Center, Baton Rouge, LA

### The HERITAGE Family Study


Genetics, Response to Exercise, Risk Factors

“I geni responsabili dei valori iniziali di  $VO_{2MAX}$  e i suoi miglioramenti sono probabilmente diversi”

“parte della componente genetica del  $VO_{2MAX}$  si esplica **solo in risposta all’allenamento**”

(Bouchard et al, 1998; 1999)

Franco Impellizzeri - **CeRISM** Rovereto, Università degli Studi di Verona



Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

SCIENCE @ DIRECT®

Respiratory Physiology & Neurobiology 151 (2006) 109–123

[www.elsevier.com/locate/resphysiol](http://www.elsevier.com/locate/resphysiol)

ELSEVIER

RESPIRATORY PHYSIOLOGY  
& NEUROBIOLOGY

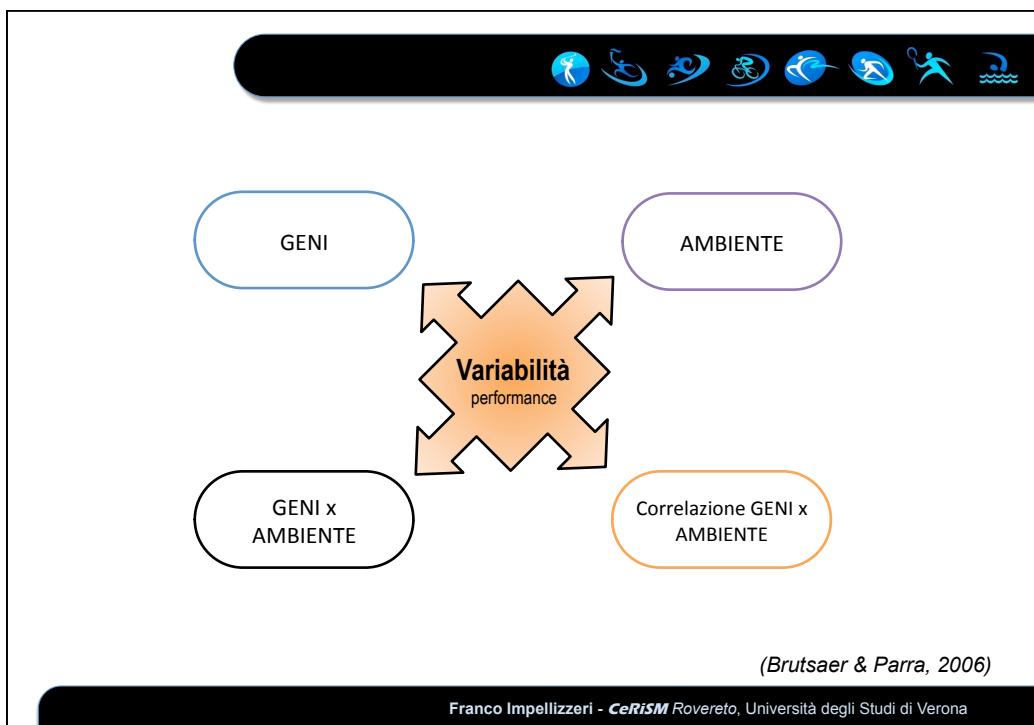
## What makes a champion? Explaining variation in human athletic performance<sup>☆</sup>

Tom D. Brutsaert<sup>a,\*</sup>, Esteban J. Parra<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Department of Anthropology, 1400 Washington Ave., The University at Albany, SUNY, Albany, NY 12222, USA  
<sup>b</sup> Department of Anthropology, University of Toronto, Mississauga, Mississauga, Ont., Canada

Accepted 21 December 2005

Franco Impellizzeri - *CeRISM* Rovereto, Università degli Studi di Verona





## CONSENSO UNANIME NEL MONDO SCIENTIFICO

Gli atleti di elite e le loro performance sono il risultato dell'azione ed interazione tra geni e stimoli ambientali (e.g. *Brutsaer & Parra, 2006; Myburgh, 2003; Brutsaer & Parra, 2006*)



Franco Impellizzeri - *CeRISM* Rovereto, Università degli Studi di Verona



CONFERENCE PAPER

Sports Med 2007; 37 (4-5): 424-427  
0112-1642/07/0004-0424/\$44.95/0

© 2007 Adis Data Information BV. All rights reserved.

## Genotypes and Distance Running Clues from Africa

*Robert A. Scott and Yannis P. Pitsiladis*

International Centre for East African Running Science, Faculty of Biomedical and Life Sciences,  
University of Glasgow, Glasgow, UK

Franco Impellizzeri - *CeRISM* Rovereto, Università degli Studi di Verona





REVIEW ARTICLE

Sports Med 2007; 37 (11): 961-980  
0112-1642/07/0011-0961/\$44.95/0  
© 2007 Adis Data Information BV. All rights reserved.

## Genes, Environment and Sport Performance


### Why the Nature-Nurture Dualism is no Longer Relevant

Keith Davids<sup>1</sup> and Joseph Baker<sup>2</sup>

1 School of Human Movement Studies, Queensland University of Technology, Kelvin Grove, Queensland, Australia  
2 School of Kinesiology and Health Science, York University, Toronto, Ontario, Canada

---

Franco Impellizzeri - **CeRISM** Rovereto, Università degli Studi di Verona



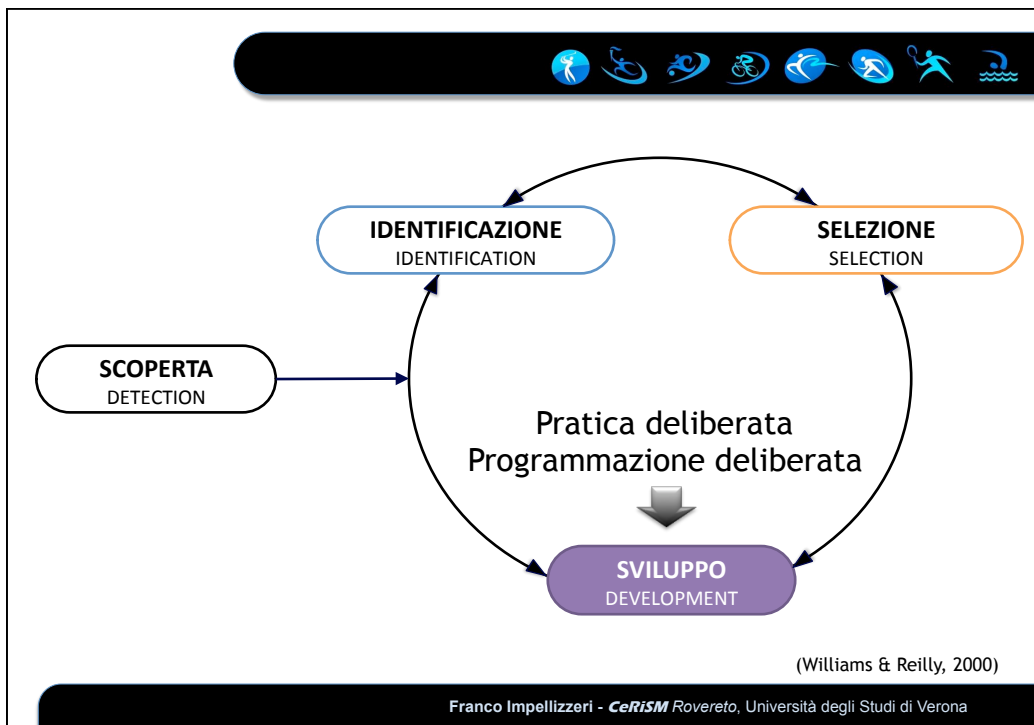
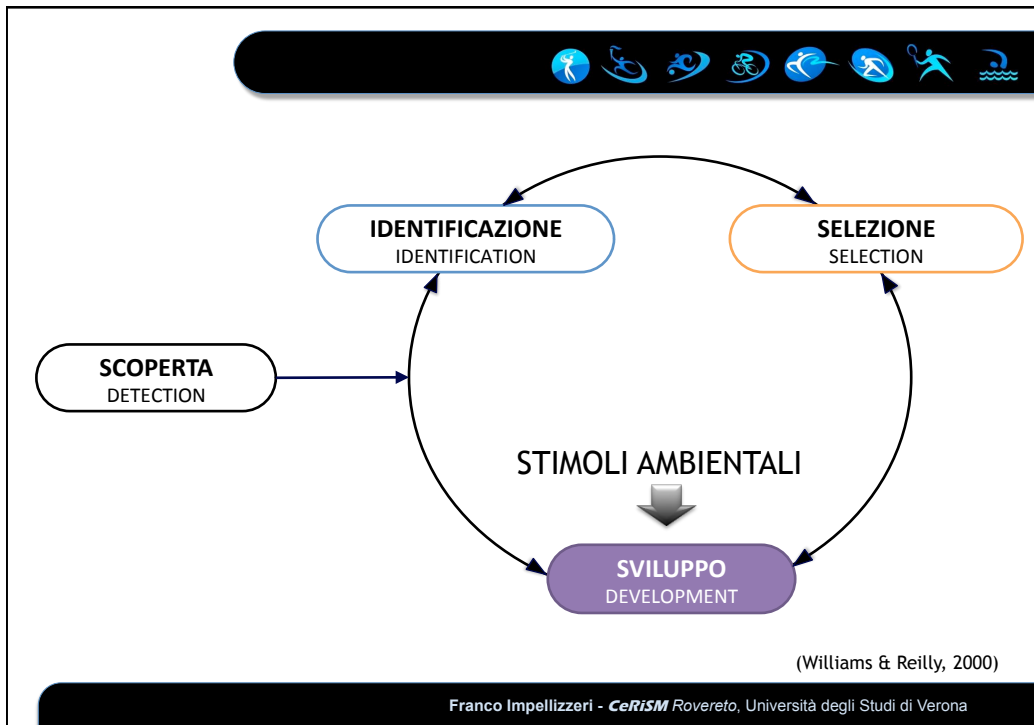
→ “Atleti più predisposti geneticamente (profilo favorevole), se sottoposti agli **stimoli adeguati**, hanno più probabilità di ottenere risposte all’allenamento positive”

→ “Atleti con una predisposizione genetica meno favorevole possono raggiungere il successo se esposti ad appropriati **stimoli ambientali** (e.g. allenamento e supporto)”

→ “Le doti innate (profilo favorevole) possono favorire risultati positivi in età precoce e quindi offrire più opportunità di essere esposti ai fattori che favoriscono il miglioramento, più alti.”

**Contrasto con relative-age effect**

Franco Impellizzeri - **CeRISM** Rovereto, Università degli Studi di Verona





## Toward a Science of Exceptional Achievement Attaining Superior Performance through Deliberate Practice

**K. Anders Ericsson, Kiruthiga Nandagopal, and Roy W. Roring**

*Department of Psychology, Florida State University, Tallahassee, Florida, USA*

Psychological Review  
1993, Vol. 100, No. 3, 363–406

Copyright 1993 by the American Psychological Association, Inc.  
0033-293X/93/\$3.00

### The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance

K. Anders Ericsson, Ralf Th. Krampe, and Clemens Tesch-Römer

The theoretical framework presented in this article explains expert performance as the end result of individuals' prolonged efforts to improve performance while negotiating motivational and external constraints. In most domains of expertise, individuals begin in their childhood a regimen of effortful activities (deliberate practice) designed to optimize improvement. Individual differences, even among elite performers, are closely related to assessed amounts of deliberate practice. Many characteristics once believed to reflect innate talent are actually the result of intense practice extended for a minimum of 10 years. Analysis of expert performance provides unique evidence on the potential and limits of extreme environmental adaptation and learning.

Franco Impellizzeri - *CeRISM Rovereto*, Università degli Studi di Verona




## Pratica deliberata

Le teoria della pratica deliberata NEGA completamente il ruolo delle caratteristiche genetiche a favore degli stimoli ambientali, in particolare l'allenamento.

Le teoria della pratica deliberata sviluppata da Ericsson et al (1993) e basata su studi di Simon e Chase (1973) afferma che il raggiungimento dei livelli di eccellenza è legato alla quantità di allenamento specifico.

**Teoria delle 10 000 ore o dei 10 anni**

Franco Impellizzeri - *CeRISM Rovereto*, Università degli Studi di Verona




Ci sono evidenze cross-sectional che il raggiungimento del successo è legato ad una maggiore quantità di allenamento (hockey, pattinaggio artistico, calcio, lotta, ginnastica artistica, etc.)

[e.g. Ericsson, Krampe, & Tesch-Römer, 1993; Ford, Le Gall, Carling, & Williams, 2008; Helsen, Hodges, Van Winckel, & Starkes, 2000; Helsen, Starkes, & Hodges, 1998; Hodge & Deakin, 1998; Hodges & Starkes, 1996; Starkes, 2000; Starkes, Deakin, Allard, Hodges, & Hayes, 1996; Ward, Hodges, Williams, & Starkes, 2004; Baker et al, 2003; Coté, 1999; Baker et al. 2005]

Specializzazione precoce

- Carichi eccessivi
- Infortuni da usura
- Monotonia > abbandono

Franco Impellizzeri - CeRISM Rovereto, Università degli Studi di Verona



### Developmental Model of Sport Participation

(Coté et al, 1999; 2007)

6-12

Anni di prova (*sampling years*)  
Maggior quantità di gioco deliberato rispetto alla pratica deliberata

13-15


Anni di specializzazione (*specializing years*)  
Stessa quantità di gioco deliberato e pratica deliberata

>16

Anni di investimento (*investment years*)  
Grande quantità di pratica deliberata


Anni di mantenimento (*maintenance years*) - Durand-Bush, 2000  
Grande quantità di pratica deliberata

Franco Impellizzeri - CeRISM Rovereto, Università degli Studi di Verona




**PROGRAMMAZIONE DELIBERATA** → **TRASFERIMENTO**

- La pratica deliberata non deve comprendere solo allenamento specifico ma anche:
  1. Pianificazione dei carichi a medio e lungo termine
  2. Accesso ad allenatori/tecnici di alta qualità
  3. Attrezzatura adeguata
  4. Competizioni di alto livello
  5. Supporto finanziario
  6. Supporto scientifico (sport science)
  7. Supporto medico



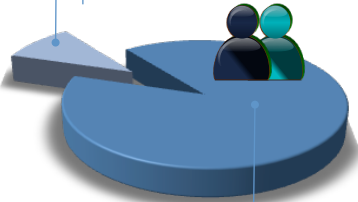
*(Bullock et al., 2009)*

Franco Impellizzeri - **CeRISM** Rovereto, Università degli Studi di Verona











**TRASFERIMENTO**  
TALENT TRANSFER  
Mature-age talent identification  
Talent recycling

**Talenti**



**Praticanti  
altre  
discipline**

Yelena Isinbayeva		→	
Clara Hughes		→	
Rebecca Romero		→	
Antonella Bellutti		→	

*(Bullock et al., 2009; Vaeyens et al., 2009)*

Franco Impellizzeri - **CeRISM** Rovereto, Università degli Studi di Verona

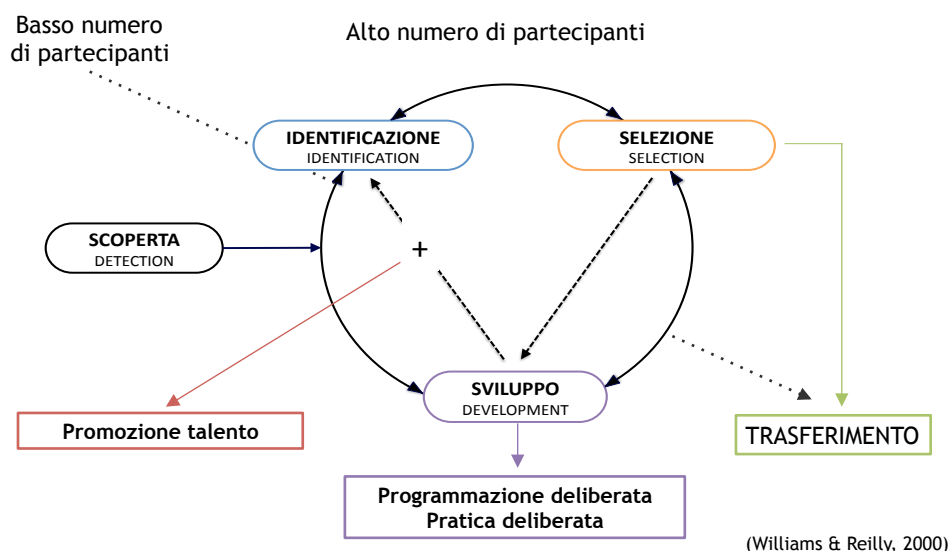


### Tre assunzioni del “talent transfer”

1. Per raggiungere il successo in alcune discipline non necessariamente si deve essere inclusi in programmi di sviluppo in giovane età
2. E' possibile focalizzarsi in un altro sport in età “avanzata” per raggiungere risultati di eccellenza
3. Ci sono sport che possono essere considerati “formativi” (e.g. atletica, ginnastica, etc) e/o che condividono maggiori “attributi del talento” che possono favorire il raggiungimento di buoni risultati in altre discipline.

(Bullock et al., 2009; Vaeyens et al., 2009)

Franco Impellizzeri - CeRISM Rovereto, Università degli Studi di Verona



Franco Impellizzeri - CeRISM Rovereto, Università degli Studi di Verona



GRAZIE PER L'ATTENZIONE



**CeRiSM**

Franco Impellizzeri - *CeRiSM* Rovereto, Università degli Studi di Verona