



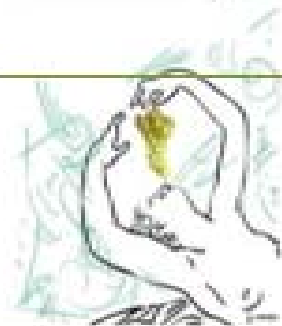
Nuove frontiere alimentazione e sport

Dr.ssa Annalisa Olivotti

Biologa nutrizionista spec. Patologia Gen.

Introduzione

Annalisa Olivotti
**Alimentazione e psiche per
una nutrizione consapevole**



Annalisa Olivotti
**ALIMENTAZIONE
E GENETICA**
Per una nuova visione dell'alimentazione



Testi

ANNALISA OLIVOTTI
biologa nutrizionista
a.olivotti@libero.it

- **1 Alimentazione e psiche**
Ebook gratuito scaricabile da kobo
- **2 Alimentazione e Genetica**
Ebook su kobo e youcanprint
Cartaceo su youcanprint

Libreria Alzaia
viale Don Minzoni 2g

Firenze



Sin dall'antichità l'alimentazione ha svolto un ruolo fondamentale nella ricerca dell'efficienza fisica; basti pensare che già nel IV secolo a. C. il medico greco Ippocrate di Cos, considerato il padre della medicina classica, introdusse la nozione di "varietà" nella selezione degli alimenti: agli atleti del salto in lungo consigliava di nutrirsi di carne di capra e ai corridori di prediligere la carne di toro.

- Senofonte invece consigliava di mangiare poco pane e farinacei e suggeriva l'uso dei dolci prima delle gare, mentre Galeno suggeriva di bere poco e mangiare carne durante l'allenamento.
- Risulta da testimonianze storiche che, comunque, gli atleti dell'antichità si nutrivano secondo principi che a noi oggi suonano un po' strani: Milo da Crotone mangiava 10 chili di pane e 10 chili di carne ogni giorno, bagnandoli con 10 litri di vino, mentre pare che un certo Carnis si nutrisse solo di fichi secchi.
- Fuori dalle leggende, è vero che "diete fai da te" e ricette stravaganti nella nutrizione dello sportivo sono state presenti, talvolta dominanti, fino agli anni '60 quando la ricerca scientifica iniziò a prestare maggior attenzione al problema di ottenere una prestazione migliore attraverso gli alimenti ingeriti.

Alimentazione degli atleti





DEFINIZIONE ATLETA

L'**atleta** è la persona che pratica con finalità amatoriali oppure professionistiche - uno sport



Aforismi sull' atleta

- L'atleta ha bisogno del poeta, diceva [Pindaro](#): il poeta era necessario al campione perché l'impresa fosse celebrata con versi monumentali. ([André Scala](#))
- Gli atleti sono come bambini: non sanno niente della vita. Sanno solo allenarsi e gareggiare. E incontrano solo altri atleti. ([Emil Zátopek](#))
- La resistenza è una parte di ciò che rende grande un atleta. ([Bill Russell](#))
- Molta gente ritiene che io sia fin troppo fiducioso nei miei mezzi ma io credo di aver ragione quando sostengo di aver avuto le potenzialità di far bene in questo torneo. Non arrendersi mai è una qualità importante per ogni atleta. ([Jo-Wilfried Tsonga](#))
- **Negli atleti, lo stato di salute portato all'estremo è pericoloso; perché esso non può rimanere così, né restare a lungo stazionario, né migliorare, non resta che un cambiamento in peggio.** ([Ippocrate](#))
- Ogni atleta sogna una seconda possibilità. ([Le riverse](#))
- Sono nato per fare qualcosa di speciale. Non ho paura degli avversari ma solo di non poter essere un atleta perfetto. ([Carl Lewis](#))
- Un atleta ha un solo modo per realizzare pienamente la propria libertà: lottare liberamente per vincere. ([Pier Paolo Pasolini](#))
- Un atleta non può correre con i soldi nelle tasche. Deve correre con la speranza nel cuore e i sogni nella testa. ([Emil Zátopek](#))



Dal sito del Ministero della salute

- L'esercizio fisico e l'attività sportiva sono fondamentali per favorire il pieno sviluppo dell'organismo e per promuovere e mantenere uno stato di salute ottimale sia a breve che a lungo termine
- Un'alimentazione corretta ed equilibrata rappresenta il sistema più adatto per soddisfare i particolari bisogni energetici e nutrizionali degli sportivi, sia amatoriali che professionisti, e di tutta la popolazione



Questa foto di Autore sconosciuto è concesso in licenza da [CC BY](#)

FINO AD OGGI

- Per ottenere il massimo dalla pratica dello sport si deve conoscere le basi del funzionamento dell'organismo durante lo sforzo fisico ed anche i principi della digestione.
- Modalità di assorbimento dei diversi nutrienti (proteine, carboidrati, grassi, vitamine, sali minerali acqua)
- Tempi di digestione dei diversi alimenti
- Modalità di utilizzo correlata alle diverse tipologie di attività fisica
- Per ottenere il massimo dalla pratica dello sport si deve conoscere le basi del funzionamento alle diverse tipologie di attività fisica



Questa foto di Autore sconosciuto è concesso in licenza da [CC BY-SA-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

OGGI E IN FUTURO

. L'obiettivo comune della preparazione nutrizionale di ogni atleta o amatore è il raggiungimento

- della composizione corporea ottimale,
- del miglior stato di idratazione
- delle giuste riserve energetiche muscolari,
- prevenire cali glicemici durante l'attività,
- **RIDURRE PROBLEMI GASTROINTESTINALI**
- **PREVENIRE INVECCHIAMENTO**

Vanno tenuti in considerazione, inoltre, gli aspetti più soggettivi quali, soprattutto,

- la composizione corporea di partenza,
- eventuali patologie
- **ipersensibilità ad alcuni cibi,**
- orari di lavoro e allenamento,
- tempi di recupero e pre-gara.

Correlazione
attività fisica
salute



- L'attività fisica può dare il miglior contributo nel favorire il pieno sviluppo dell'organismo, nella prevenzione a lungo termine e nella promozione della salute.
- Spesso messaggi non corretti e/o fuorvianti impediscono una adeguata consapevolezza sull'importanza dell'alimentazione nello sport. E' proprio per questo motivo che è necessario elevare il livello di conoscenza della popolazione in generale e in chi pratica sport in particolare sugli stili di vita adeguati per il mantenimento della salute

Importanza
dell'attività fisica

Buona alimentazione

- **Una buona alimentazione** rappresenta la base di un corretto stile di vita e **consente al nostro organismo di funzionare al meglio.**
- **In ambito sportivo**, dove la richiesta energetica è finalizzata al miglioramento della performance, **un'alimentazione corretta** è di grande ausilio e diventa in molti **casi parte integrante della preparazione atletica.** I criteri di scelta della qualità e quantità delle sostanze nutrienti tra gli sportivi, hanno mostrato nel tempo una progressiva evoluzione



Alimenti ed esercizio fisico

- Si intende per alimento qualsiasi sostanza che il soggetto introduce ed utilizza per consentire e regolare le normali attività fisiologiche, per riparare e ricostituire le perdite di materia che si verificano durante l'attività motoria e per accrescere – se necessario – la sua massa muscolare
- La scienza dell'alimentazione applicata, allo sport ha origine in tempi antichissimi.
- Oggi possiamo affermare con sicurezza che la nutrizione costituisce un aspetto cruciale per la prestazione fisica: fornisce il carburante per il lavoro biologico e permette l'utilizzo del potenziale energetico contenuto negli alimenti.
- **Dieta bilanciata + idratazione** ottimale + **condizioni psico-fisiche** eccellenti dell'atleta sono le tre componenti indispensabili per tutelarne e promuoverne la salute.



Cibo-carburante

*Il motore biologico, rispetto a quello meccanico, ha una mirabile prerogativa, può infatti funzionare **variando combustibile** o, (con terminologia biologica), il **substrato** che è rappresentato da **grassi, zuccheri, proteine***



Cibo -energia

- Durante l'esercizio fisico i muscoli consumano una miscela di macronutrienti in percentuale diversa a seconda del tipo di attività e dell'intensità con cui viene praticato e di conseguenza la dieta dovrà subire degli aggiustamenti per far fronte a queste diverse richieste energetiche



Funzione dei nutrienti

Alimenti necessari nella dieta dello sportivo:

Carboidrati complessi che danno energia a lento assorbimento



Zuccheri semplici e vitamine, per il recupero post-allenamento



Proteine che aiutano a formare la massa muscolare



Grassi insaturi che proteggono i vasi sanguigni

- Carboidrati
- Proteine
- Lipidi
- Sali minerali
- Vitamine
- Acqua





nutrienti

- **Carboidrati**
(circa 55 - 60% dell'introito calorico giornaliero)
Sono la fonte principale di energia per l'organismo
- **Proteine**
(circa 12-15% dell'introito calorico giornaliero, contro il 10-12% consigliato a chi non pratica sport)
Servono a costruire ed a riparare i tessuti;
Gli enzimi, molti ormoni e gli anticorpi sono sostanze proteiche.
- **Lipidi Totali**
(25 - 30% dell'introito calorico giornaliero)
Sono la fonte di energia alimentare più concentrata;
Forniscono alcuni nutrienti essenziali, ossia gli acidi grassi polinsaturi;
Trasportano le vitamine lipo-solubili.
- **Minerali**
(secondo le raccomandazioni valide per la popolazione generale) (LARN*)
Sono indispensabili per la buona salute e l'accrescimento;
Partecipano a processi cellulari vitali e alla regolazione dei liquidi corporei;
Fanno parte del tessuto osseo e di vari altri tessuti.
- **Vitamine**
Aiutano a regolare i vari processi e le reazioni chimiche dell'organismo;
Non apportano energia né materiali ma partecipano ai processi di rilascio di energia dal cibo.
- **Acqua**
(almeno 1-1.5 l al giorno e comunque tanta quanta ne viene persa attraverso sudore, urine)
Rappresenta circa il 60% del nostro corpo;
Rende possibili le reazioni chimiche dell'organismo, trasporta i nutrienti, assicura il turgore dei tessuti, ecc.



Nutrizione personalizzata

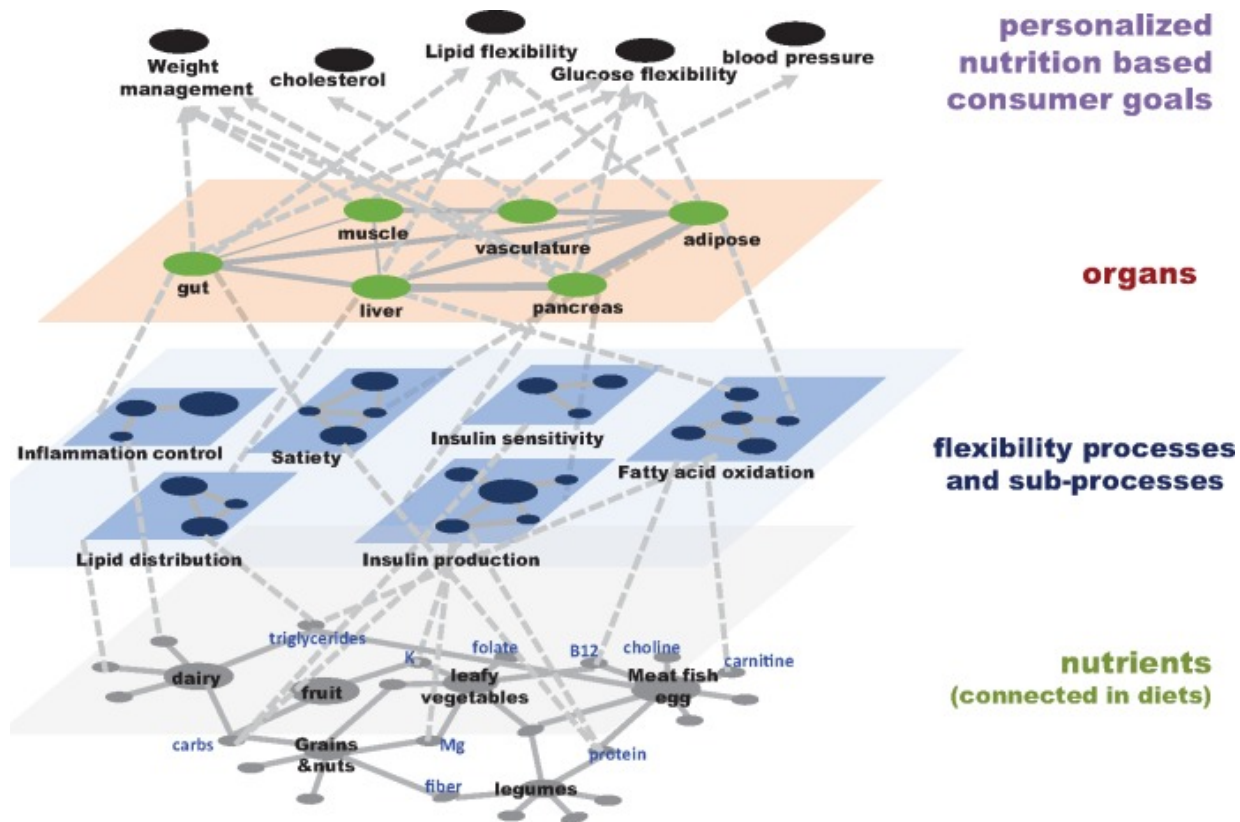
- L'alimentazione è un'azione prettamente individuale e perciò legata alle caratteristiche dei singoli soggetti in quanto individuali sono sia i dispendi energetici che le capacità di recupero.
- Dobbiamo ricordare che uno stile nutrizionale è caratterizzato:
 - 1) dai gusti, dalle tradizioni e dalle esperienze personali
 - 2) dall'apporto energetico necessario
 - 3) dalla composizione per macro e micro nutrienti più adatta

Using PubMed

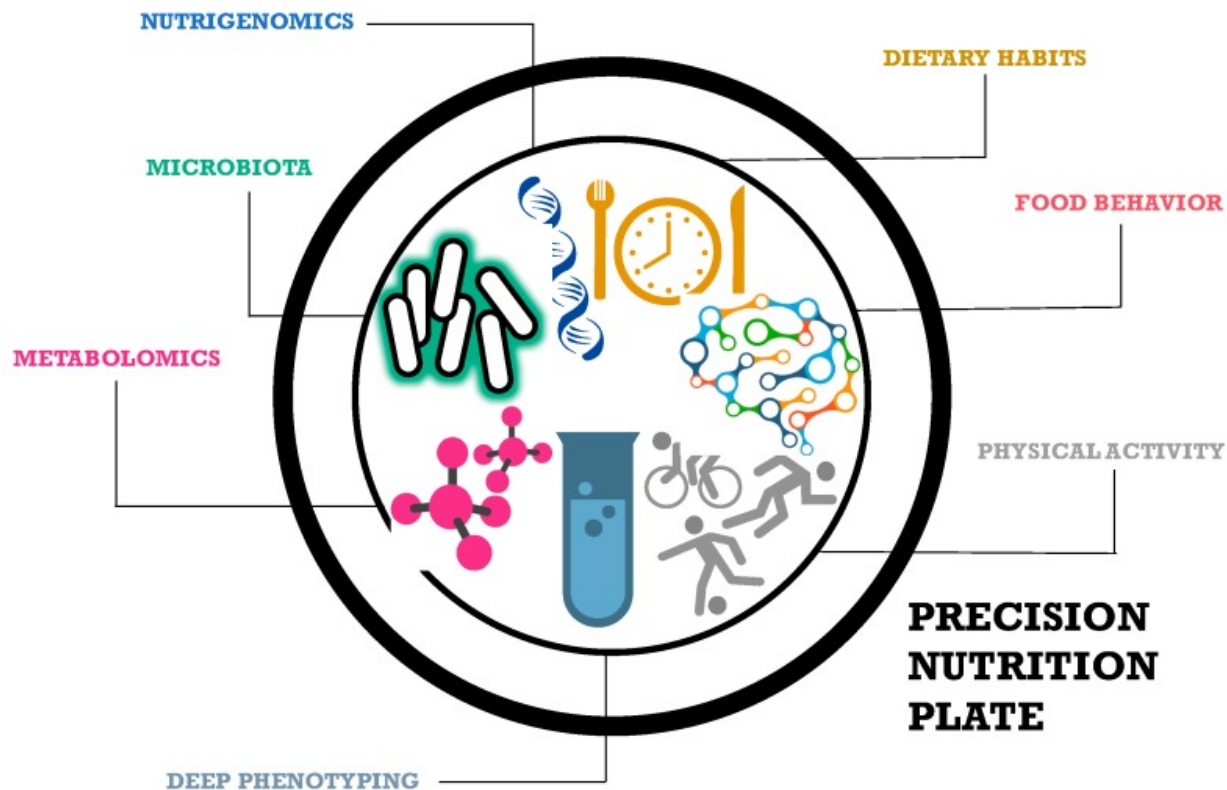
Best matches for personalized nutrition

- Systems biology of **personalized nutrition**. van Ommen B et al. Nutr Rev. (2017)
- Precision **Nutrition**: A Review of **Personalized Nutritional** Approaches for the Prevention and Management of Metabolic Syndrome. de Toro-Martín J et al. Nutrients. (2017)
- Position of the Academy of **Nutrition** and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: **Nutrition** and Athletic Performance. Thomas DT et al. J Acad Nutr Diet. (2016)

Systems biology of personalized nutrition. van Ommen B et al. Nutr Rev. (2017)



Precision Nutrition: A Review of Personalized Nutritional Approaches for the Prevention and Management of Metabolic Syndrome. de Toro-Martín J et al. Nutrients. (2017)

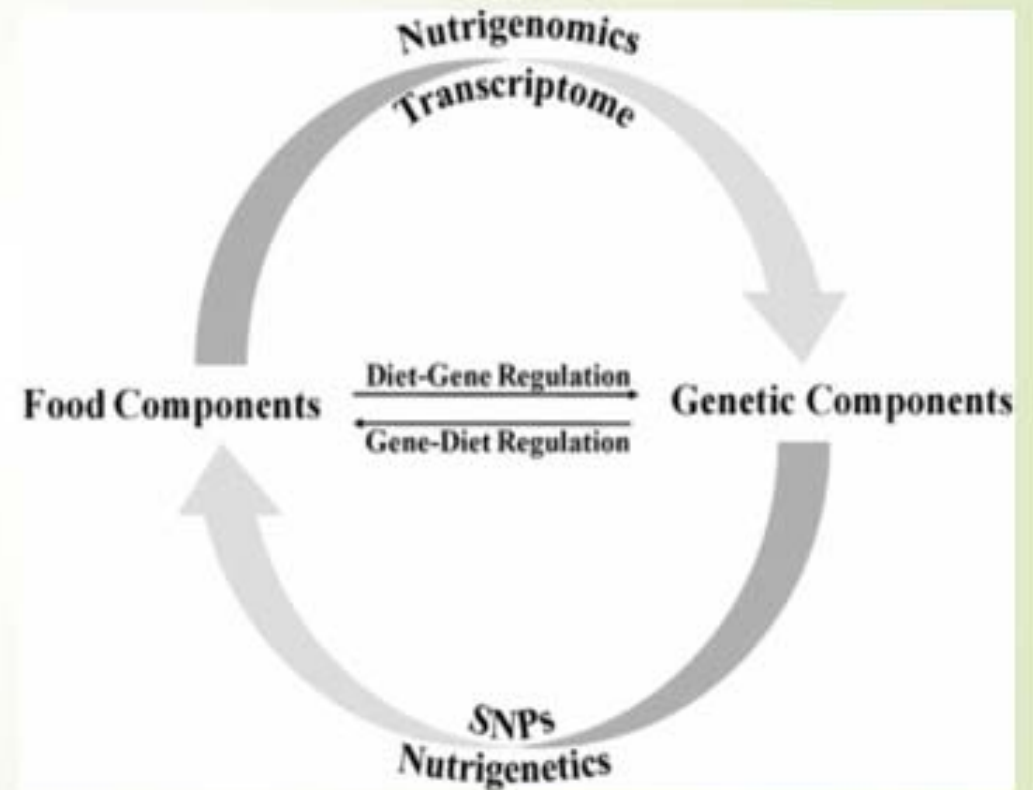
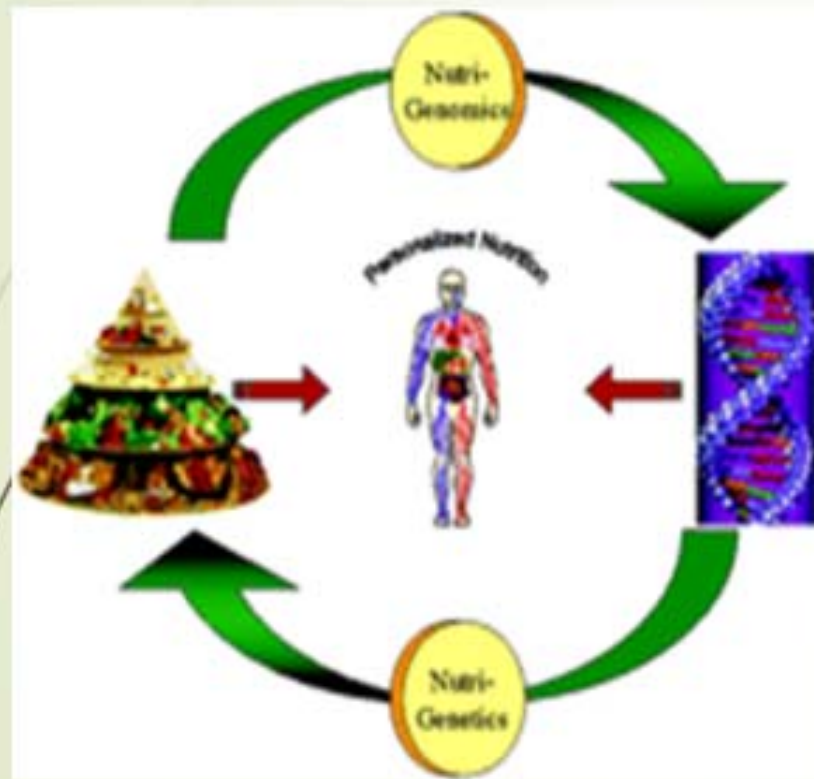


DEFINIZIONE NUTRIGENOMICA

- **Nutrigenomica** è la quella scienza che esamina la **risposta** degli individui ai diversi componenti degli **alimenti**. Usando le **tecnologie omiche** – genomica, trascrittomica, proteomica, metabolomica
- L'ausilio della nutrigenomica a lungo termine è la comprensione di **come l'intero organismo risponde al cibo** reale usando l'approccio integrato della cosiddetta '**systems biology**'

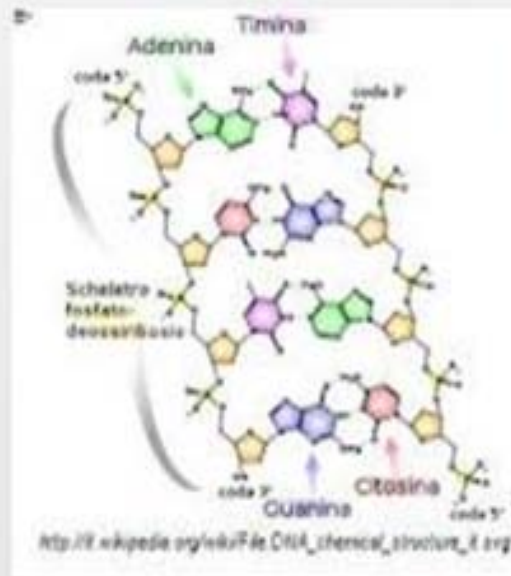
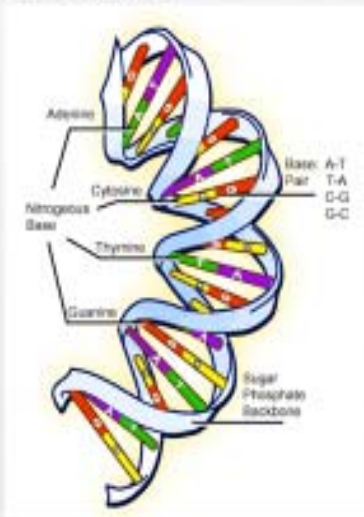


DUE FACCE DELLA STESSA MEDAGLIA



Human Genome Project

La Nutrigenetica utilizza le tecniche di biologia molecolare; si procede all'estrazione del DNA dalle cellule - ricordiamo che questo può essere estratto da tutte le cellule nucleate - . Per semplicità e scarsa invasività il materiale di elezione per questi test è rappresentato dal tampone buccale.



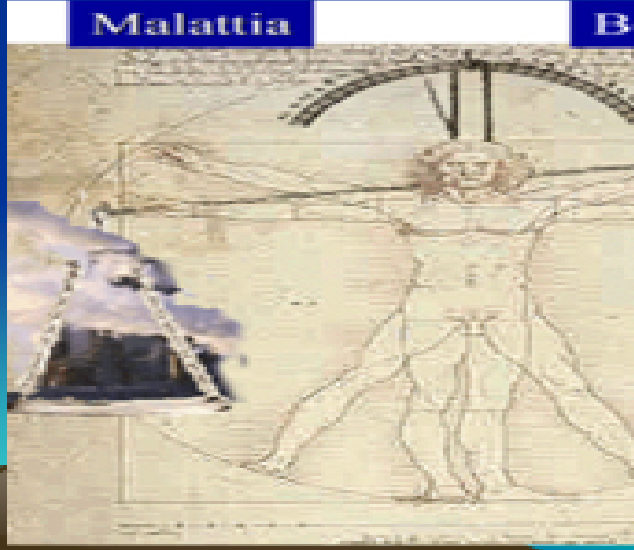
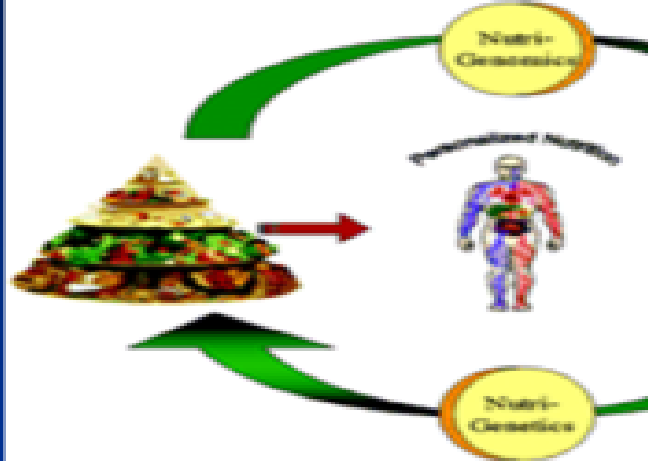
nutrigenetica

- Nutrition and soccer
Firenze 2012-
A.Olivotti

“personalized nutrition”

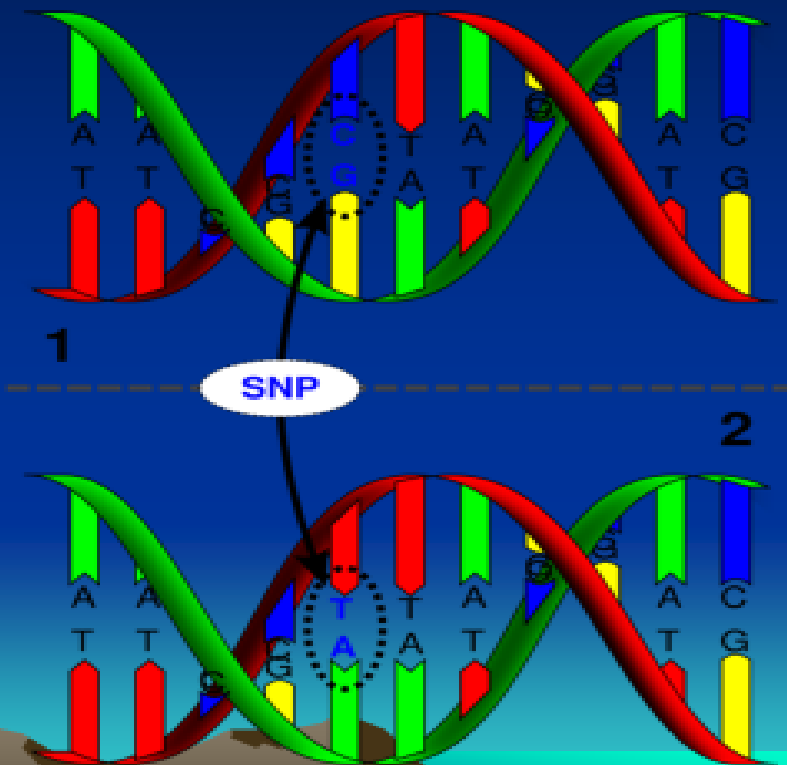
Oggi si è aperta, in questo campo, una possibilità diagnostica del tutto innovativa che permetterà, con l'utilizzo dei test di biologia molecolare, d'individuare i polimorfismi genetici di alcuni geni correlati

Questo nuovo approccio diagnostico, chiamato **NUTRIGENETICA**, permetterà una corretta individuazione dei fattori di rischio ed una personalizzazione della dieta. Si apre una finestra sul futuro con la possibilità di prevenire alcune malattie nell'individuo, correggendo l'apporto alimentare



single nucleotide polymorphisms (SNPs)

Una volta estratto il DNA dalle cellule nei laboratori di biologia molecolare, si procede all'applicazione di varie metodiche che permettano lo studio delle mutazioni dei geni in esame.



DEFINIZIONE NUTRIGENETICA

- NUTRIGENETICA è l'analisi delle variabili genetiche tra gli individui rispetto all'interazione tra dieta e salute
- the retrospective analysis of genetic variations among individuals with respect to the interaction between diet and health...
- includes the study of how "genetic variations affect food intake and eating behaviours".

(El-Sohemy A (2007) Nutrigenetics. Forum Nutr 60:25–30. doi: 10.1159/0000107064



IN UN PROSSIMO FUTURO

Dobbiamo approfondire lo studio della correlazione tra diversi polimorfismi

- 5HTT,HLA DQ2/DQ8
- LACTASI ,VIT D
- MTHFR,SOD

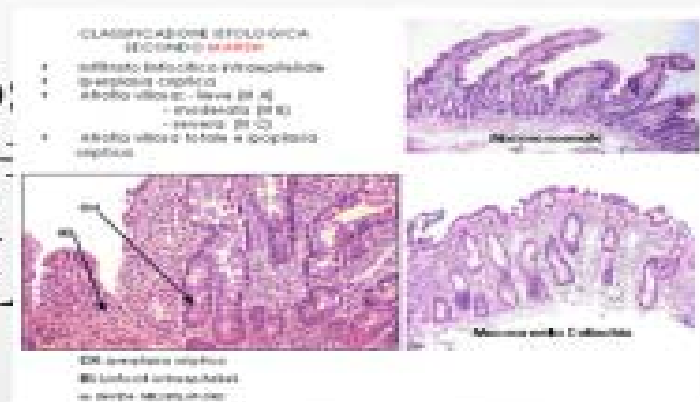


No diagnosi di alterazione ma PREDISPOSIZIONE
Evidenziare nuovi polimorfismi correlati a diverse predisposizioni delle malattie metaboliche più complesse

- 5HTT TRASPORTATORE DELLA SEROTONINA 5 IDROSSI TRIPTAMINA
- DQ2 -DQ8 PRESENZA DEI GENI APLOTIPO HLA CORRELATI CELIACHIA
- VDR RECETTORE VITAMINA D
- MTHFR METILENTETRAIDROFOLATO REDUTTASI
- SOD enzima super ossido dismutasi

POLIMORFISMI DEL SISTEMA HLA DQ2-DQ8

- **GRANDE RIVOLUZIONE NELLA DIAGNOSI DELLA CELIACIA: MEGLIO DELLA SENSIBILITA' AL GLUTINE**



- 25% portatori dei geni con polimorfismi a carico di DQ2-DQ8
- DQ2 80% celiaci
- DQ8 10% celiaci
- DQB1*02 5%

Gene lactasi

- I mammiferi sono lactasi negativi dopo la prima infanzia scompare la capacità della mucosa intestinale di scindere il lattosio
- Solo in un tempo relativamente recente in popolazioni del nord europa si è diffusa la mutazione lactasi positiva questi individui per una sostituzione C/T mantengono la lactasi per tutta la vita
- Ricordiamo che la lactasi viene prodotta anche dalla flora intestinale



Sensibilità lattosio LCT -13910-CT

GENOTYPES

C/C



Lactose intolerant

C/T



Lactose tolerant

T/T



Lactose tolerant

Key: C= cytosine / T= thymine

ACE sensibilità al sale

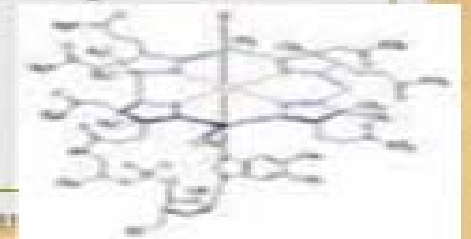


ACE è un enzima che regola la vasocostrizione e la vasodilatazione si possono avere forme:

- D/D con delezione dell'allele
Normale sensibilità al sale, basso rischio di ipertensione
Maggiore tendenza all'obesità per insulinoresistenza si consiglia attività fisica senza aumentare troppo battito cardiaco
- I/I con inserzione dell'allele
aumentata sensibilità al sale, rischio aumentato di ipertensione
buone capacità di resistenza fisica
- I/D forma intermedia

MTHFR -Metabolismo vit B12 e FOLATI

- Negli ultimi anni si vanno accumulando sempre maggiori evidenze scientifiche su come livelli clinicamente aumentati di omocisteina rappresentino un nuovo fattore indipendente di rischio cardiovascolare .
- folati e vitamina B12 sono tra i principali determinanti delle concentrazioni plasmatiche di omocisteina.
- Livelli elevati di omocistinemia sono correlati a maggiore incidenza del danno vascolare e tendenza alla trombosi. L'iperomocisteinemia riveste, inoltre, importanti implicazioni nella riproduzione umana connesse al momento concezionale (aborti ripetuti), allo stato gravidico (patologie vasculodipendenti quali preeclampsia, difetto di crescita fetale, distacco di placenta) e alla menopausa.





GENI

5HTT (SLC6A4)

ACE

ADH1C

APOC3

CYP1A2*1F - VDR

CYP1A2*1F

GSTM1

IL6 - TNF

APOC3 - LPL

MTHFR

ACE - PPARG

SOD2

VDR

LCT

HLA DQ2/8

INFLUENZA DEL GENE

Adattamento allo stress ambientale/alimentare

Sensibilità al sale

Sensibilità all'alcool

Olio di oliva (utilizzo)

Sensibilità caffeina

Azione detossificante (secondo tipo di cottura)

Azione detossificante (utilizzo crucifere)

Infiammazione generale

Sensibilità ai grassi saturi

Metabolismo vitamine B

Sensibilità a zuccheri e carboidrati raffinati

Stress ossidativo

Metabolismo vitamina D

Sensibilità al lattosio

Sensibilità al glutine (morbo celiaco)

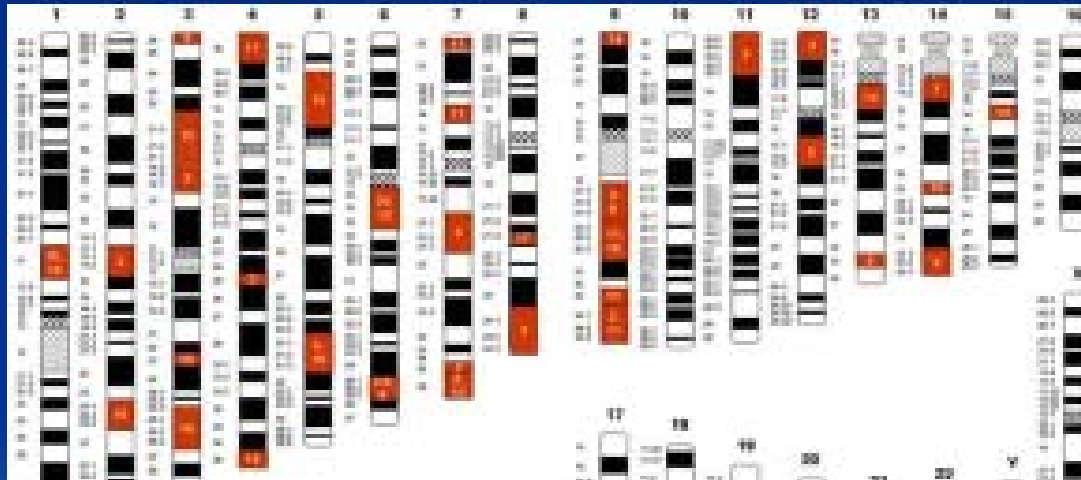
**ANALYSIS: PCR, RFLP-PCR, REAL TIME PCR ON DNA (buccal mucosa)
FOR THE STUDY OF SNPs**

5HTT (SLC6A4)	LL	SS	LS
	76	34	88
ACE	DD	II	ID
	60	46	56
ADHIC	AA	GG	AG
	104	10	81
APOC3	LL	SS	LS
	144	4	40
CYP1A2*1F	AA	LL	AC
	94	22	82
VDR	LL	TT	CT
	40	92	78
GSTM1	D	I	
	114	84	
IL6	LL	SS	LS
	16	108	62

TNF	AA	SS	AG
	2	148	52
LPL	LL	SS	LS
	134	6	58
MTHFR	LL	TT	CT
	56	60	62
PPARG	Ala-Ala	Pro-Pro	Ala-Pro
	2	154	46
SOD2	LL	TT	CT
	50	52	49
GSTM1	D	I	
	114	82	
LCT	LL	TT	CT
	136	6	54
HLA DQ2/8	NEG	POS	
	108	93	

Nutrigenetica e sport

- La nutrigenetica analizza gli effetti delle variazioni genetiche sull'interazione tra alimentazione e risposta fisiologica



GENETICA E SPORT

LO STUDIO DEI POLIMORFISMI E' UTILIZZATO IN MEDICINA DELLO SPORT CON DIVERSI OBIETTIVI:

- VALUTARE LA PREDISPOSIZIONE GENETICA PER I DIVERSI TIPI DI ATTIVITA' FISICA
- IDENTIFICARE I GENI RESPONSABILI DEI TRATTI COMPLESSI CHE REGOLANO LA PERFORMANCE FISICA

Contributo della genetica e dell'allenamento nella performance sportiva



Studio SNPs nello sport

- ▶ Per migliorare le tipologie di allenamento
- ▶ Andare a compensare con l'allenamento quelli che possono essere fattori sfavorevoli
- ▶ Ottimizzare il tipo di gara
- ▶ Ottimizzare l'alimentazione



La Scienza dimostra che i geni influiscono su:

1. VO_2 max (potenziale aerobico)
2. Capacità di resistenza / potenza
3. Crescita muscolare e miglioramento dell'efficienza
4. Frequenza cardiaca e pressione arteriosa
5. Infiammazione (recupero & stanchezza)
6. Flusso ematico e crescita capillari sanguigni
7. Utilizzo del glucosio e glicogeno
8. Accumulo di grasso e composizione corporea
9. Fabbisogni individuali di nutrienti

geneACE - Potenza

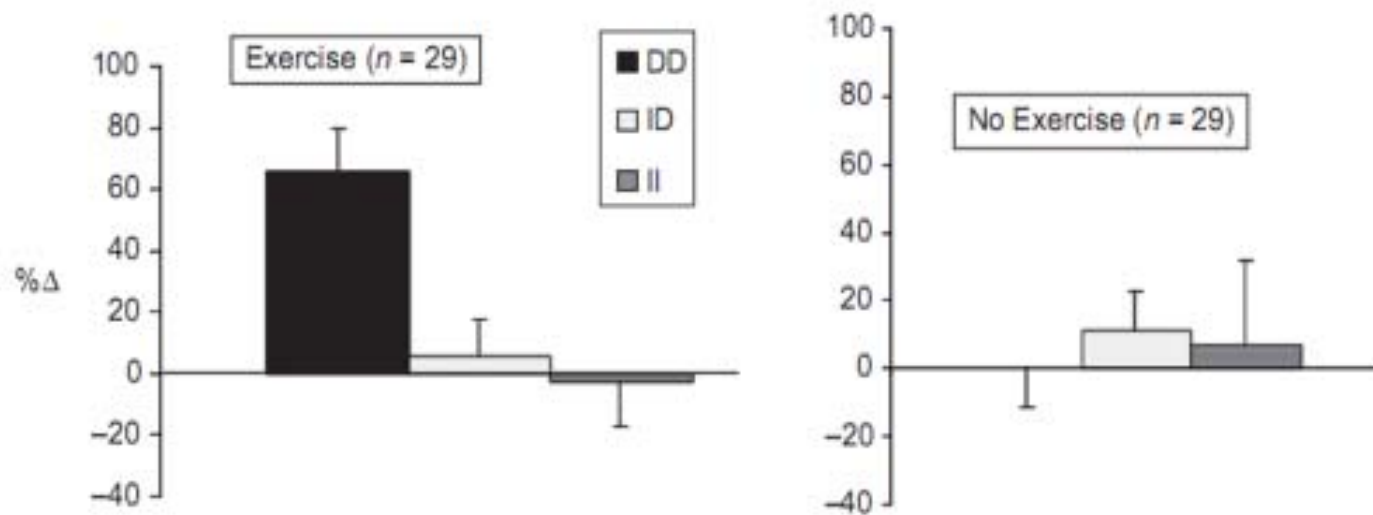
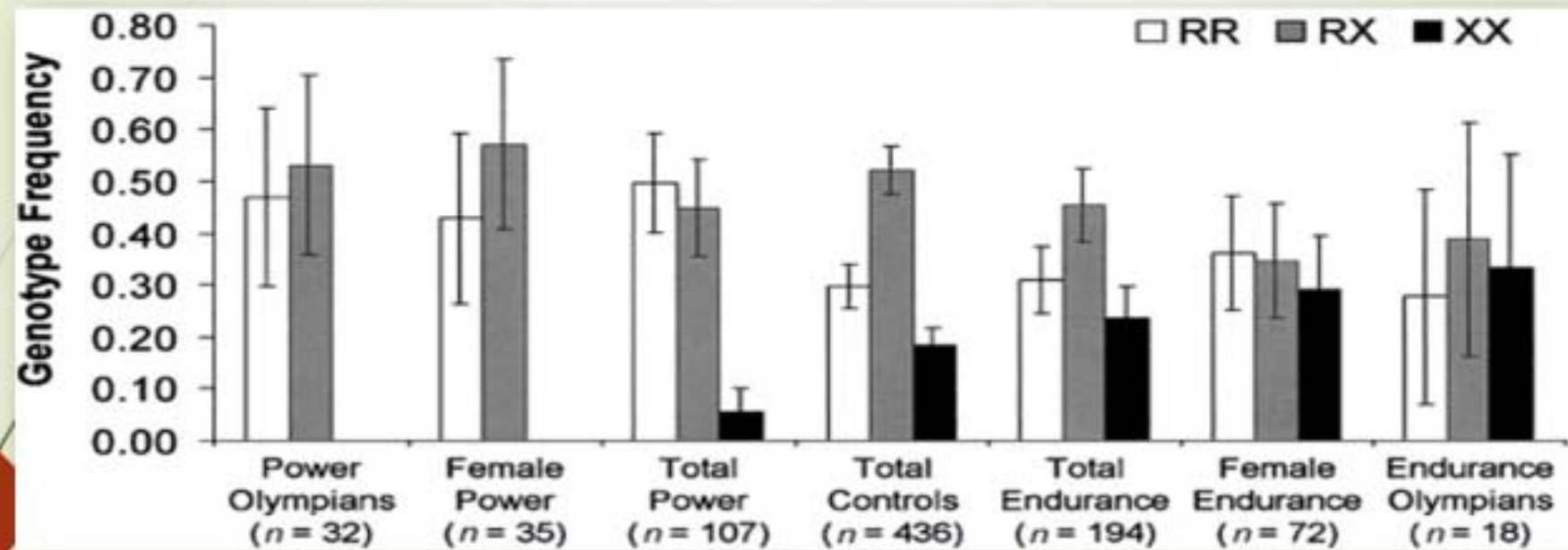


Fig. 1. Interaction ($p = .014$) between exercise training and ACE *I/D* on 18-month changes in knee strength in older men and women.

ACTN3



ACTN3 genotype frequency in controls, elite sprint/power athletes, and endurance athletes.

(Yang et al., 2003)

ACTN3 genotype in professional soccer players

C Santiago,¹ M González-Freire,¹ L Serratos,² F J Morate,² T Meyer,³ F Gómez-Gallego,¹ A Lucia¹

ABSTRACT

The authors studied the frequency distribution of α -actinin-3 (ACTN3) R577X genotypes in 60 top-level professional soccer players. The results were compared with those of 52 elite endurance athletes and 123 sedentary controls. The per cent distribution of RR and RX genotypes in soccer players (48.3% and 36.7%) was significantly higher and lower, respectively, than controls (28.5% and 53.7%) and endurance athletes (26.5% and 52%) ($p = 0.041$). Although there are notable exceptions, elite soccer players tend to have the sprint/power ACTN3 genotype.

Soccer involves physical efforts of intermittent nature. An average professional player covers about 8000–12 000 m during a 90-min match.^{1–6} A large amount of this distance corresponds to walking or “easy” running,^{1, 5} and up to 20% corresponds to maximal or near maximal running velocity—that is, during the decisive phases of games.^{1, 2, 3, 7} In addition, jumping, tackling and other quick movements during heading, defence and offence duelling actions have to be taken into account.⁸ Because of

Although this genetic variant is not associated with a known disease phenotype, it is believed to preclude top-level athletic performance in power and sprint activities, as opposed to the 577R polymorphism.^{36, 37} However, no data are available on elite soccer players.

It was the purpose of our investigation to study the frequency distribution of ACTN3 (R577X) genotypes in top-level professional soccer players. Their results were compared with those of elite endurance athletes and sedentary controls.

METHODS

Subjects

Written consent was obtained from each subject. The study protocol was approved by the institutional ethics committee (Universidad Europea de Madrid, Spain) and was in accordance with the Declaration of Helsinki for Human Research. The sample comprised 60 elite male soccer players (aged 17–32 years) from the best soccer team according to FIFA (International Federation of Football Association), participating in the Spanish first

¹ Universidad Europea de Madrid, Madrid, Spain;

² Medical Department, Real Madrid Football Club, Madrid, Spain; ³ Institut für Sportmedizin, Universität Paderborn, Paderborn, Germany

Correspondence to: Professor A Lucia, Universidad Europea de Madrid, Villaviciosa de Odón, Madrid 28670, Spain; alejandro.lucia@uem.es

Accepted 29 May 2007
Published Online First
5 June 2007

PANNELLO SPORT

ACE

Regolatore pressione sanguigna - Livelli di lipidi e glucosio - Performance

NOS3

Vasodilatazione

Apporto di O₂ ai tessuti

PPARG

Produzione energetica

ACTN3

Contrazione muscolare rapida

VDR

Regolazione della formazione del collagene

Formazione e sostituzione dell'osso

Degradazione del tessuto connettivo

5HTT (SLC64)

Adattamento allo stress ambientale e alimentare

DIO1

Ormone regolatore della tiroide

SOD2

Stress ossidativo

MTHFR

Metabolismo vitamine B



Profilo resistenza/Potenza e Potenziale aerobico

Gene Variante	Risultato	Effetto
ACE rs4646994	ID	Profilo intermedio
ADRB2rs1042713	AG	VO2 max intermedio
rs1042714	CG	Nessun impatto sulla forma fisica
AGT rs699	Met/Met	Nessun impatto misurato
ACTN3 rs1815739	CT	Vantaggio per il profilo di sprint e potenza, OKper la resistenza
BDKRB2 +9/-9 INDEL	DD	Associato con la resistenza
COL5A1 rs12722	CC	Nessun impatto misurato su potere/resistenza
CRP rs1205	GG	VO2 max ridotto, resistenza ridotta
IL6 rs1800795	GC	Nessun impatto misurato su potere/resistenza
NRF rs7181866	AA	Nessun impatto osservato sul fitness
PPARA rs4253778	CC	Associato con la potenza
PPARGC1A rs8192678	GA	VO2 max ridotto, resistenza ridotta
TRHR rs16892496	AC	Nessun impatto osservato su fitness
VEGF rs2010963	GG	Produzione di VEGF ridotta, potrebbe ridurre gli effetti del training
VDR rs731236	TC	Nessun impatto sulla forma fisica

Cardiofitness

Gene Variante	Risultato	Effetto
ACE rs4646994	ID	Tieni sotto controllo il battito cardiaco
AGT rs699	Met/Met	L' esercizio fisico ha un impatto positivo sul flusso sanguigno
BDKRB2 +9/-9 INDEL	DD	Nessun impatto misurato
PPARGC1A rs8192678	GA	Controlla il tuo flusso sanguigno durante l'allenamento
PPARA rs4253778	CC	Monitorare battito e pressione sanguigna

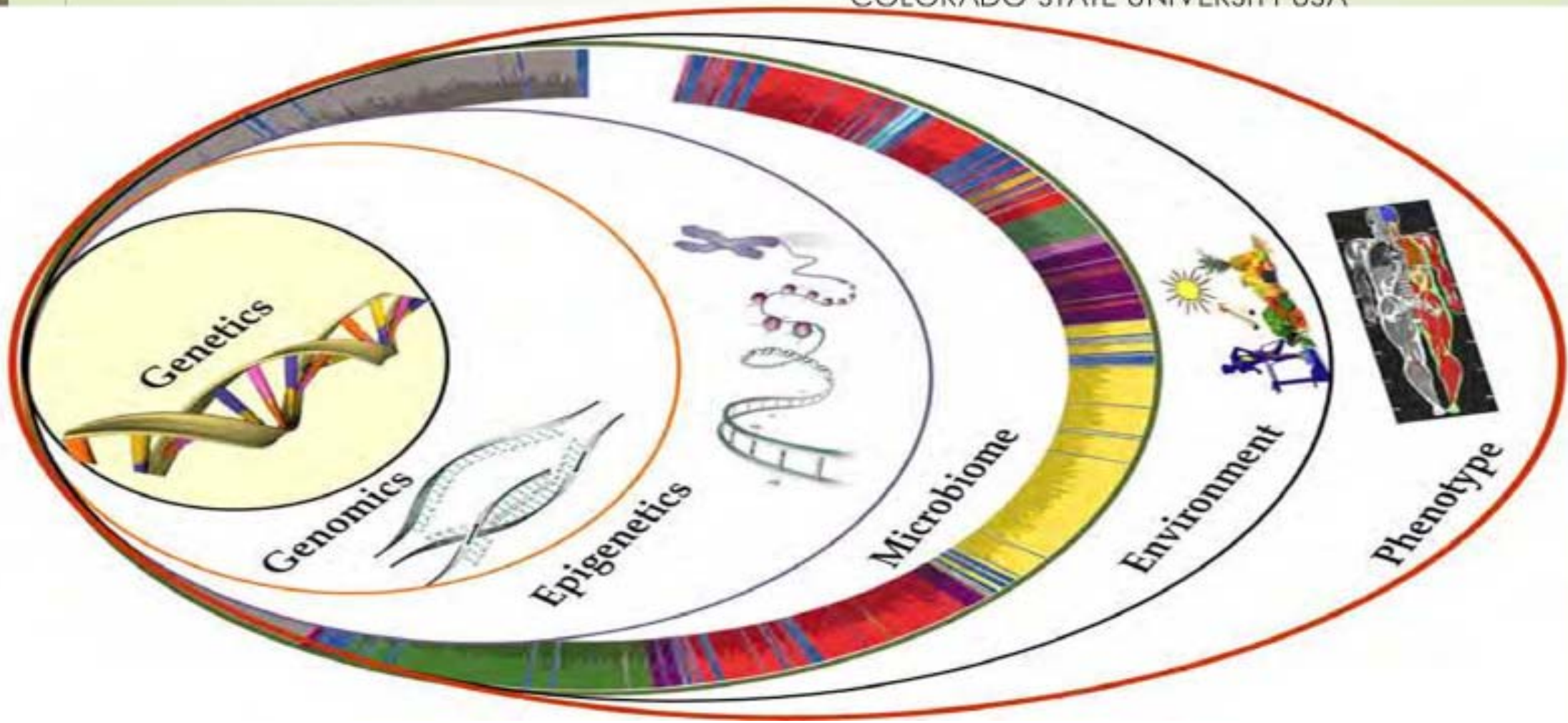
Recupero post-allenamento e Predisposizione agli infortuni

Gene Variante	Risultato	Effetto
CRP rs1205	GG	Tempi di recupero più lunghi
GSTM1 INDEL	D	Supporto nutrizionale consigliato per migliorare tempi di recupero e neutralizzare i radicali liberi
GSTT1 INDEL	I	Nessun impatto sulla forma fisica
IL6 rs1800795 resistenza ridotta	GC	Supporto nutrizionale consigliato per migliorare tempi di recupero,
L6R rs2228145	AA	Nessun impatto osservato su stanchezza e tempi di recupero
SOD2 rs4880	CT	supporto nutrizionale per l'attività antiossidante
TNF rs1800629	GG	L'esercizio regolare ha un impatto positivo sui tempi di recupero
COL1A1 Rs1800012	TT	Tipico rischio di infortuni
COL5A1 rs12722	CC	Tipico rischio di tendinopatia
GDF rs143383	TT	Associata con aumentato rischio di tendinopatia

DA PUB MED

- **Best matches for gene and sport:**
- Ethics of genetic testing and research in sport: a position statement from the Australian Institute of Sport. Vlahovich N et al. Br J **Sports** Med. (2017)
- Stress-induced gene expression and behavior are controlled by DNA methylation and methyl donor availability in the dentate gyrus. Saunderson EA et al. Proc Natl Acad Sci U S A. (2016)
- ACTN3 R577X and ACE I/D gene variants influence performance in elite sprinters: a multi-cohort study. Papadimitriou ID et al. BMC Genomics. (2016)

THE NUTRIGENOME AND GUT MICROBIOME: CRONIC DISEASE PREVENTION
E.DANIELL E.P.RYAN
COLORADO STATE UNIVERSITY USA



Il DNA non è un software"

- **Per quasi 50 anni ci siamo illusi che la scoperta delle basi molecolari dell'informazione genetica avrebbe svelato il segreto della vita, che bastasse decrittare il messaggio nella sequenza dei nucleotidi del DNA per capire il programma che fa di un organismo ciò che è. Ci stupiva che la risposta fosse così semplice. [...] Ora che cominciamo a misurarne l'ampiezza, ci stupisce non la semplicità dei segreti della vita ma la loro complessità". Evelyn F. Keller**