



# **I RISCHI DERIVANTI DALLA CARENZA NUTRIZIONALE NEGLI ADOLESCENTI**

## **Osteoporosi e altro**

**30° Corso Nazionale sulle Malattie Metaboliche  
dell'Osso - Novembre 2020**

# **L'Osteoporosi giovanile da carenza nutrizionale**

**Carlo Campagnoli**

**GINECOLOGIA  
ENDOCRINOLOGICA**



**CLINICA FORNACA  
TORINO**

<http://carlocampagnoli.freehostia.com>

# Carenza nutrizionale

(deficit energetico assoluto o relativo)

Ne sono più interessate le ragazze, per:

- ↑ rischio di Disturbi del Comportamento Alimentare (anoressia 9 volte più frequente che nei maschi);
- più netta ripercussione sugli ormoni gonadici.

# Carenza nutrizionale

(deficit energetico assoluto o relativo)

Ne sono più interessate le ragazze, per:

- ↑ rischio di Disturbi del Comportamento Alimentare (anoressia 9 volte più frequente che nei maschi);
- più netta ripercussione sugli ormoni gonadici.

**Vantaggio (relativo): scomparsa del flusso mestruale, indicatore precoce del patimento dell'organismo (a meno che non si usino contraccettivi ormonali, che, pur dando i flussi, non compensano in genere i rischi della carenza nutrizionale).**

**L'osteoporosi** è una rarefazione del tessuto osseo che interessa particolarmente le donne dopo la menopausa.

Un graduale indebolimento delle ossa è normale dopo i 35-40 anni e si accentua con la menopausa.

Quando le ossa diventano fragili e deboli, il processo degenera in malattia, l'osteoporosi : una caduta o un urto che non avrebbero conseguenza in una persona normale, possono causare fratture.

## **I problemi delle ossa interessano voi ragazzi per due motivi**

- 1. Il tessuto osseo si struttura e si rafforza nell'adolescenza/prima giovinezza;**
- 2. La sottonutrizione può interferire, penalizzando a volte la crescita staturale, e addirittura provocare osteoporosi già negli anni giovanili, *con aumentato rischio di frattura.***



Con il Patrocinio



**LA PREVENZIONE DELL'OSTEOPOROSI E I RISCHI DELL'ANORESSIA**  
**CAMPAGNA DI SENSIBILIZZAZIONE E CONCORSO**  
**PER LE SCUOLE SECONDARIE DI II° GRADO DEL PIEMONTE**  
**“OSTEOPOROSI: NON SOLO UN PROBLEMA PER VECCHI”**

# **1. TESSUTO OSSEO e OSTEOPOROSI**



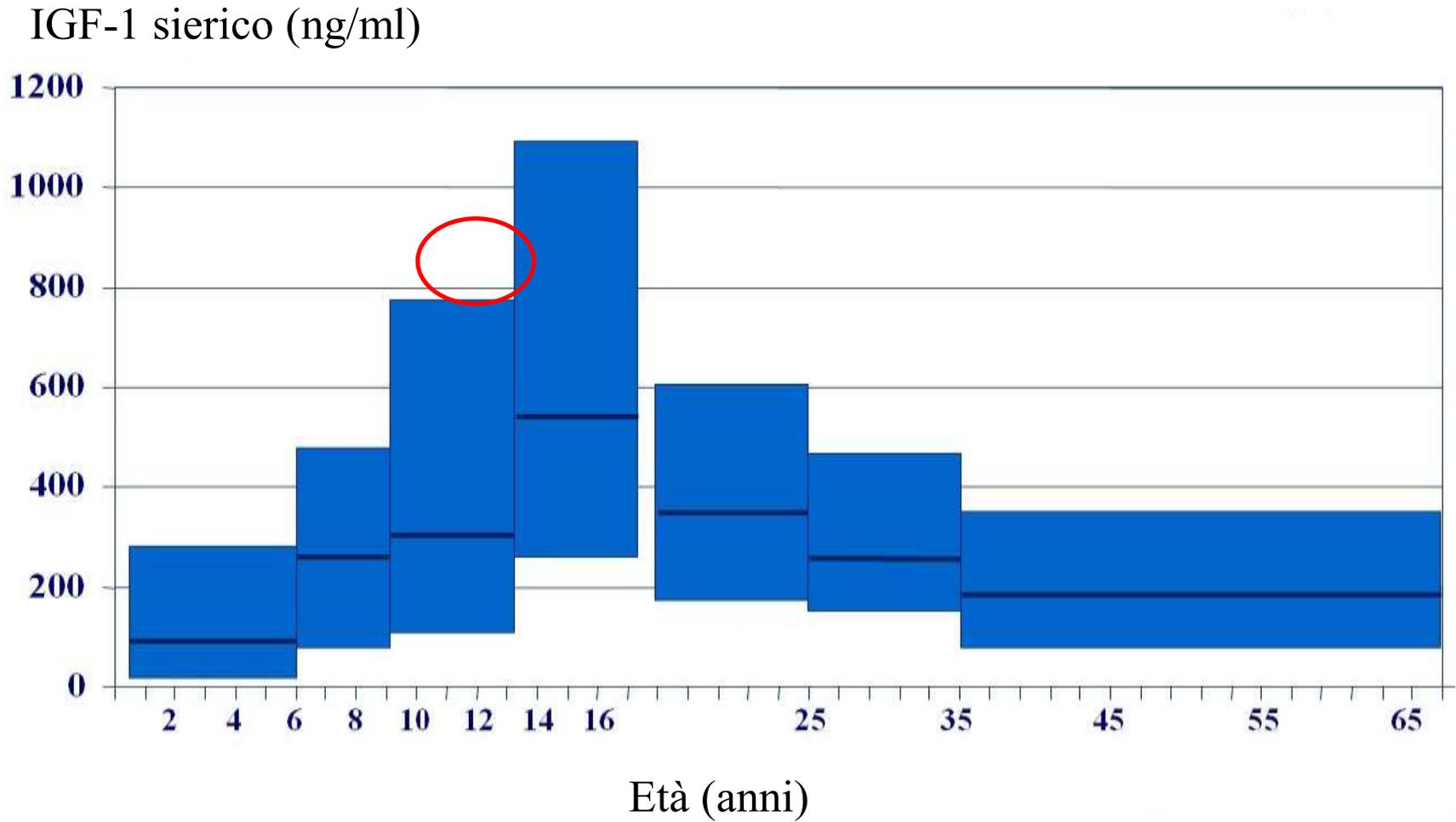
# RIMODELLAMENTO OSSEO

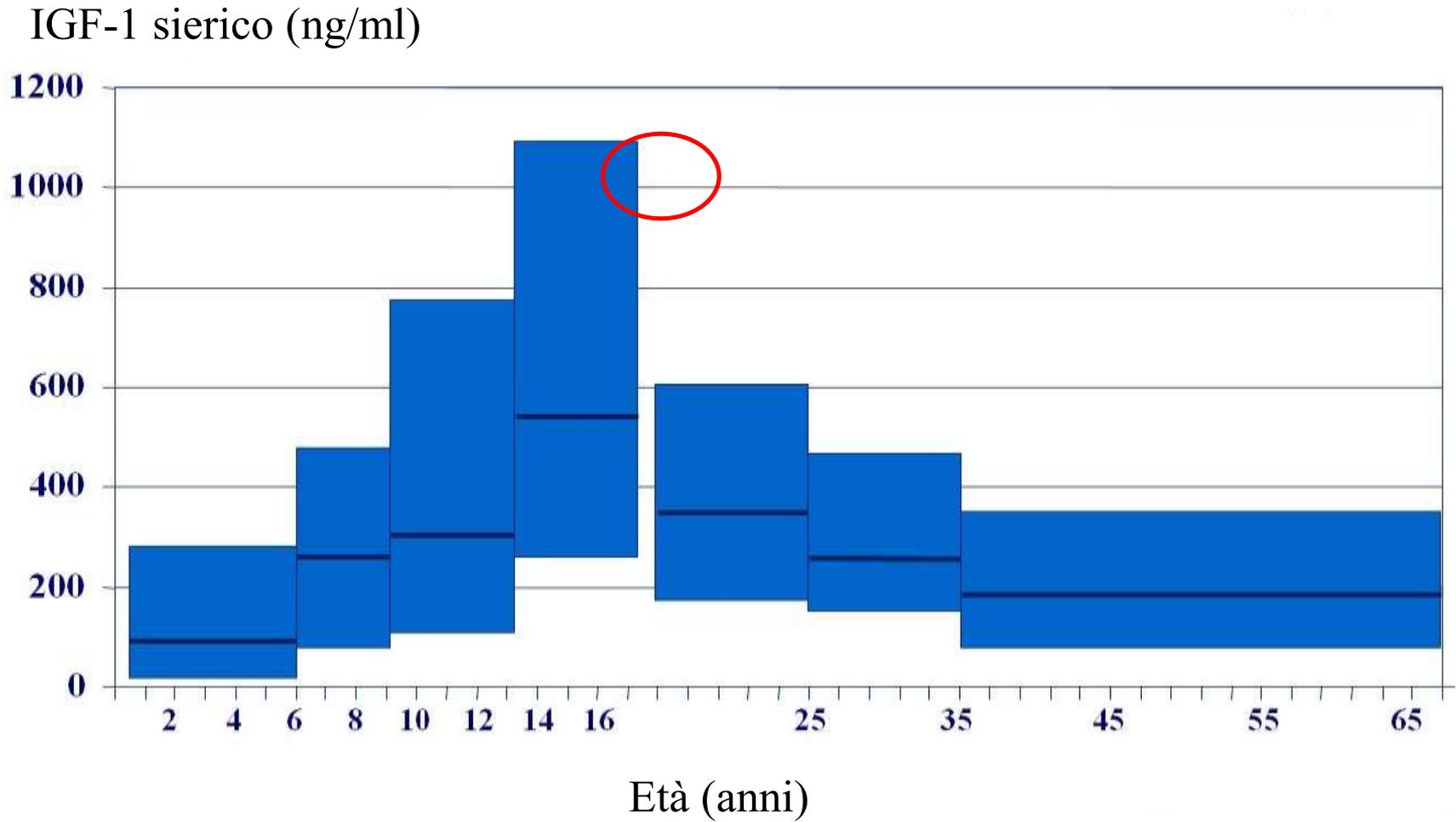


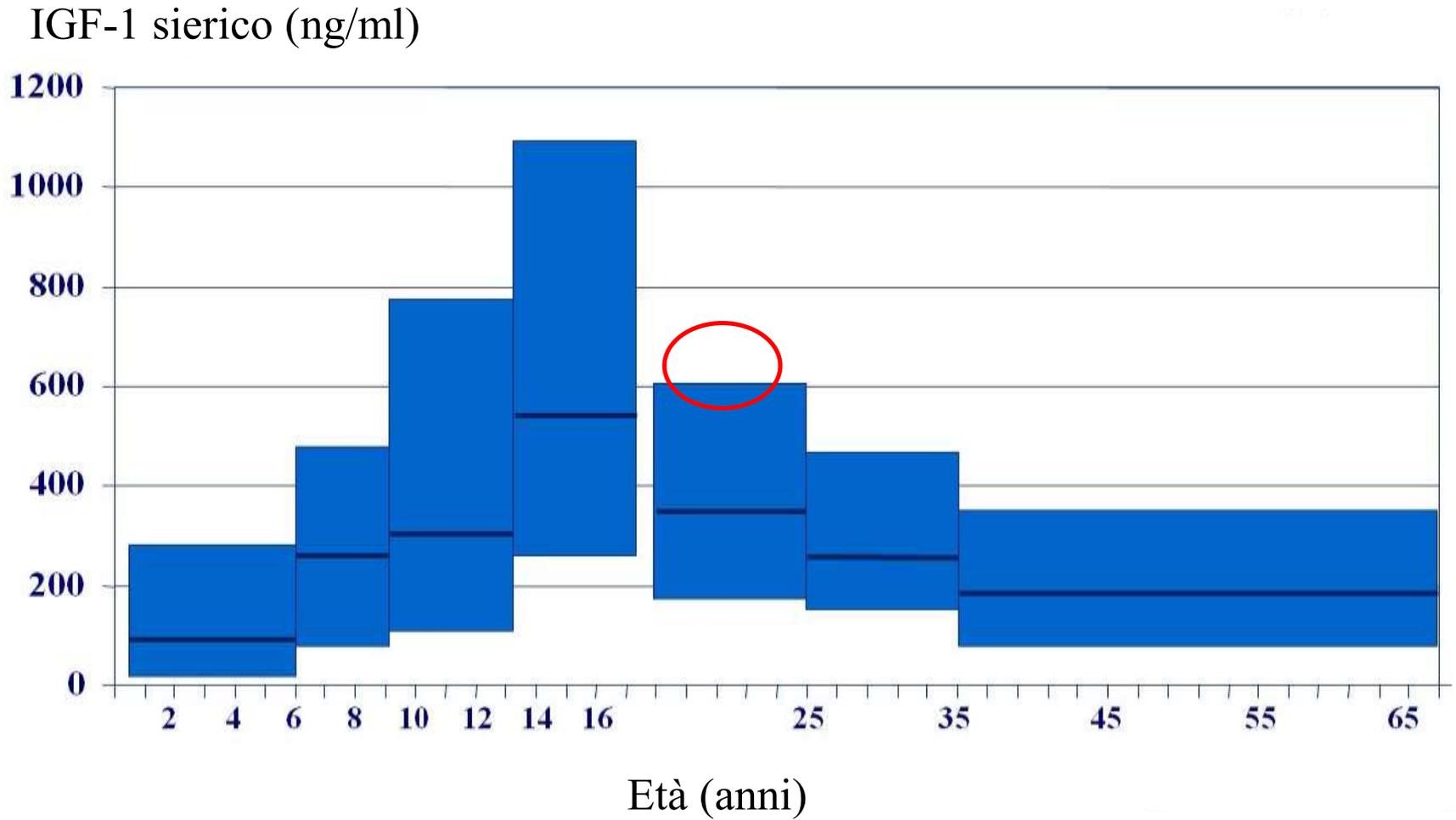
**BILANCIO IN PAREGGIO**



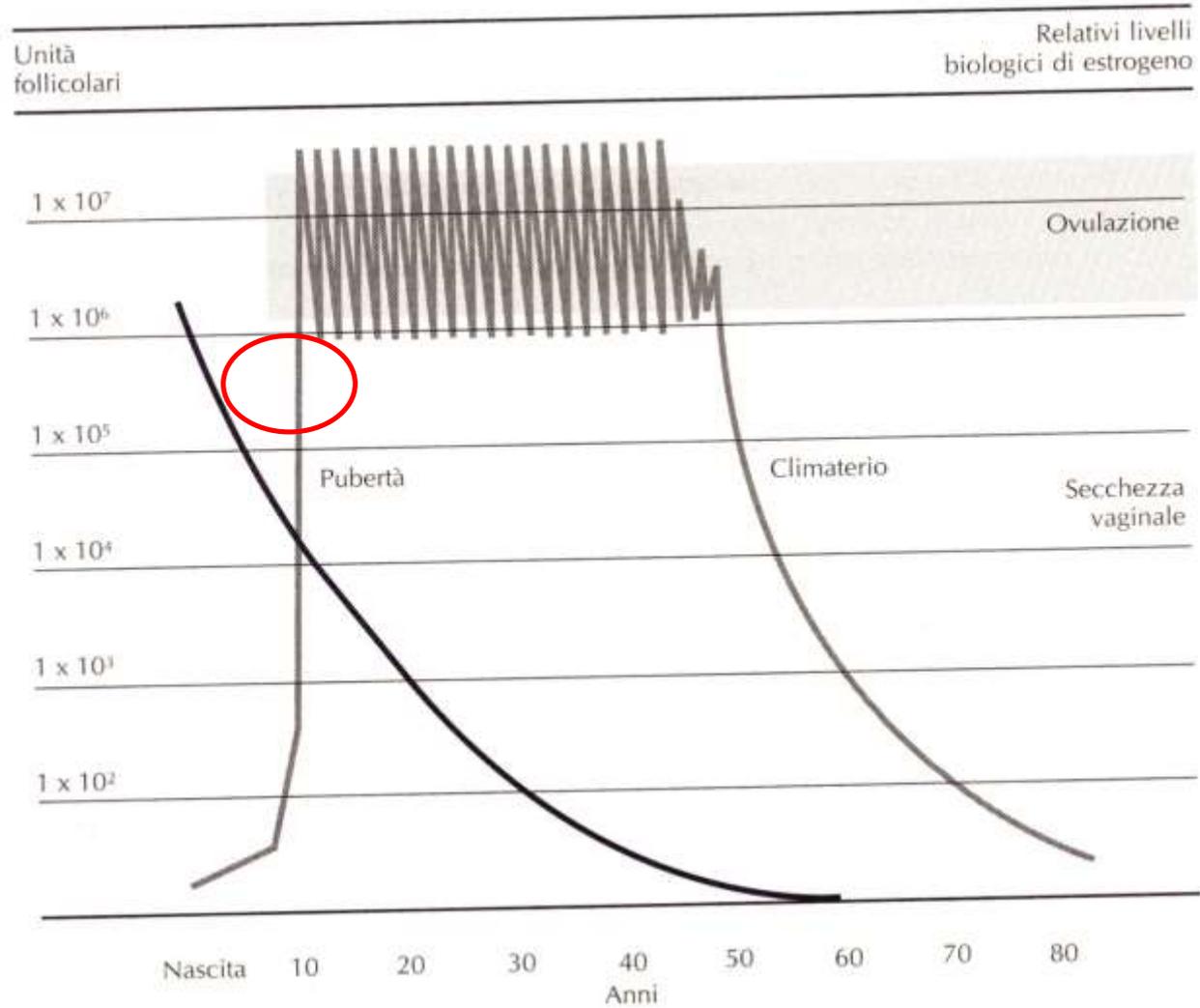
**La formazione del tessuto osseo dipende fondamentalmente dai livelli del fattore di crescita IGF-1 («Insulin-like Growth Factor I»), a loro volta dipendenti dallo stimolo dell'ormone della crescita (GH) che è strettamente dipendente dall'età.**



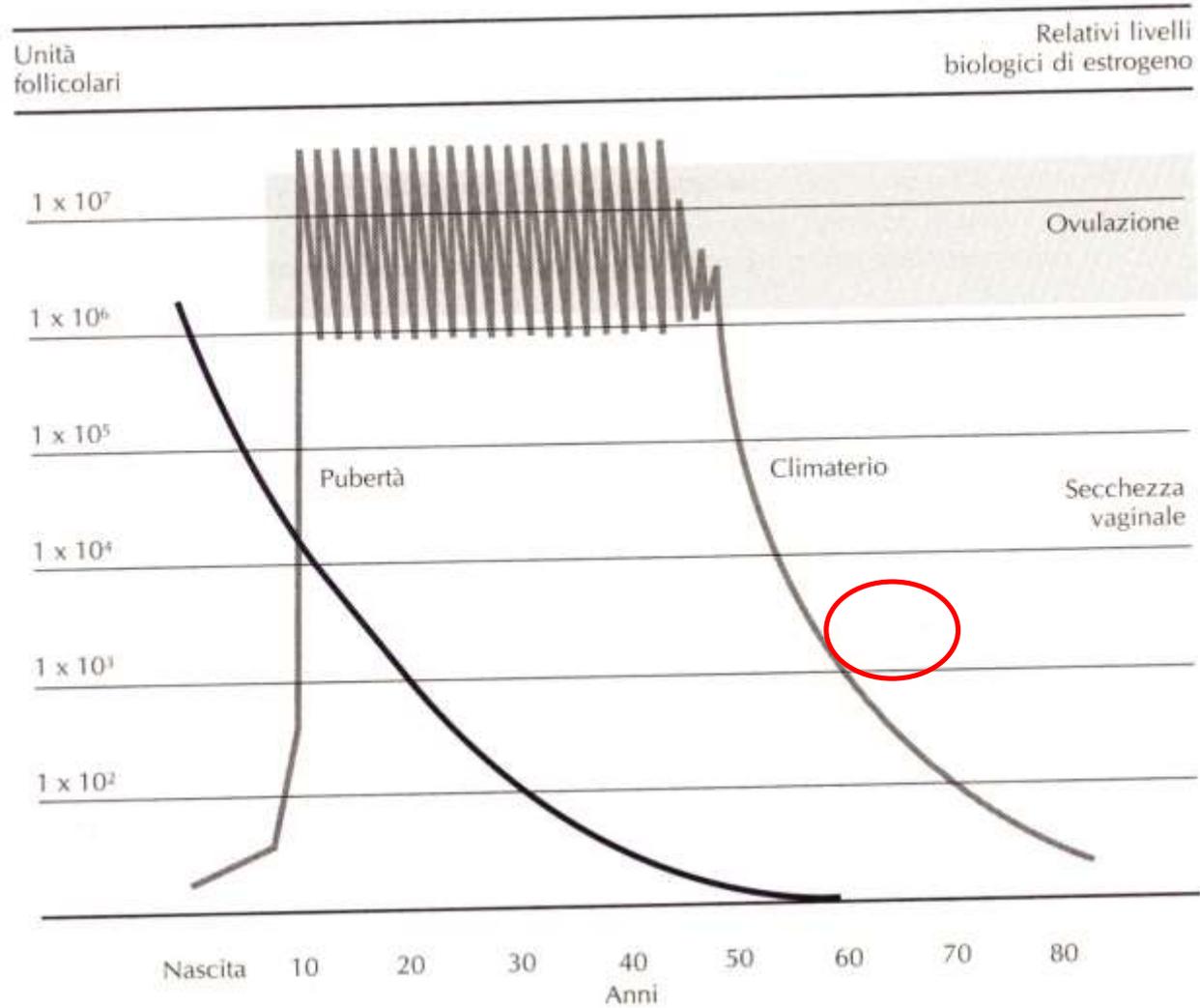




**Gli ormoni prodotti dalle gonadi,  
gli androgeni e, nella donna,  
soprattutto gli estrogeni, frenano il  
riassorbimento osseo.**

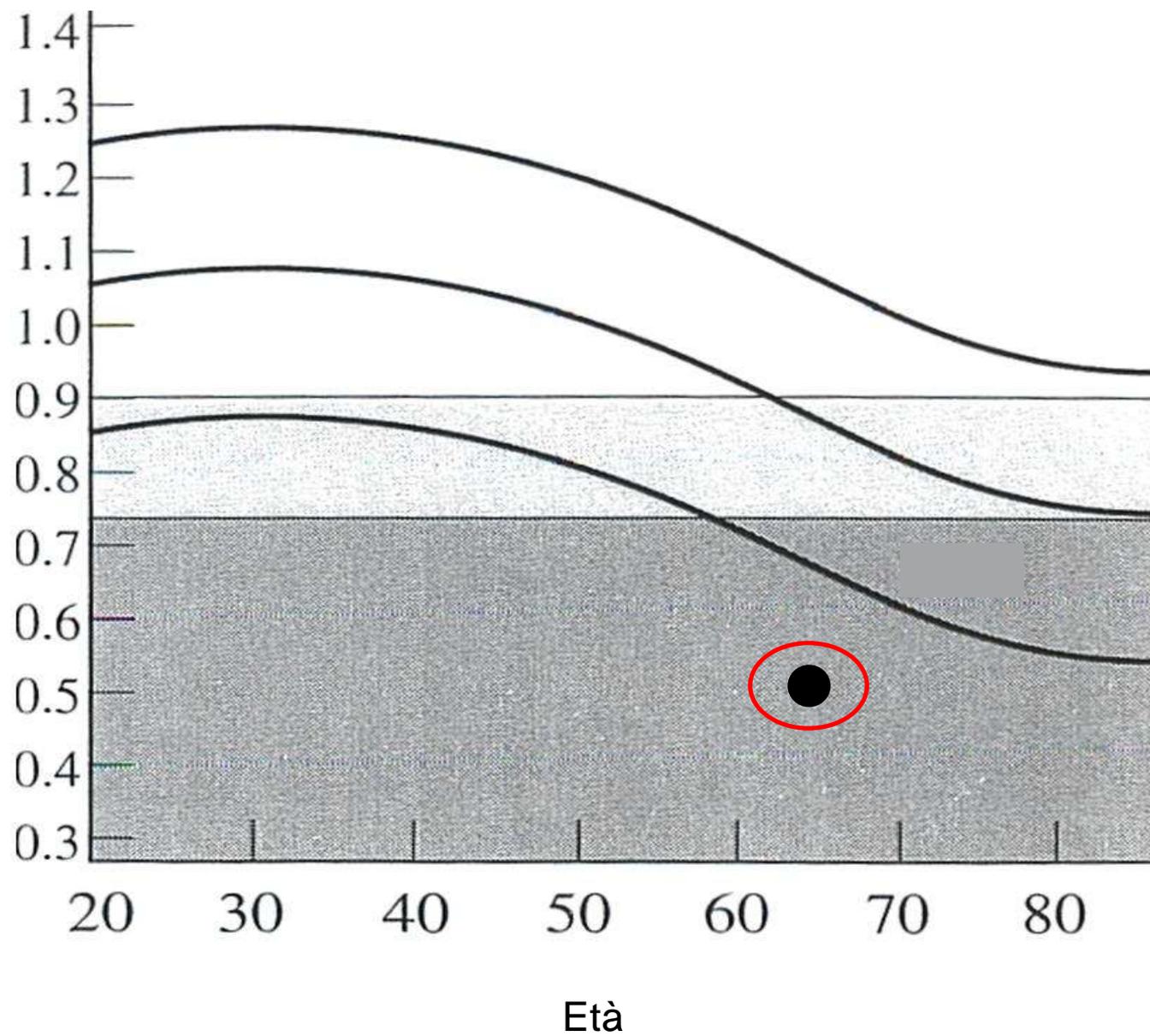


**Estrogeni nell'arco della vita**

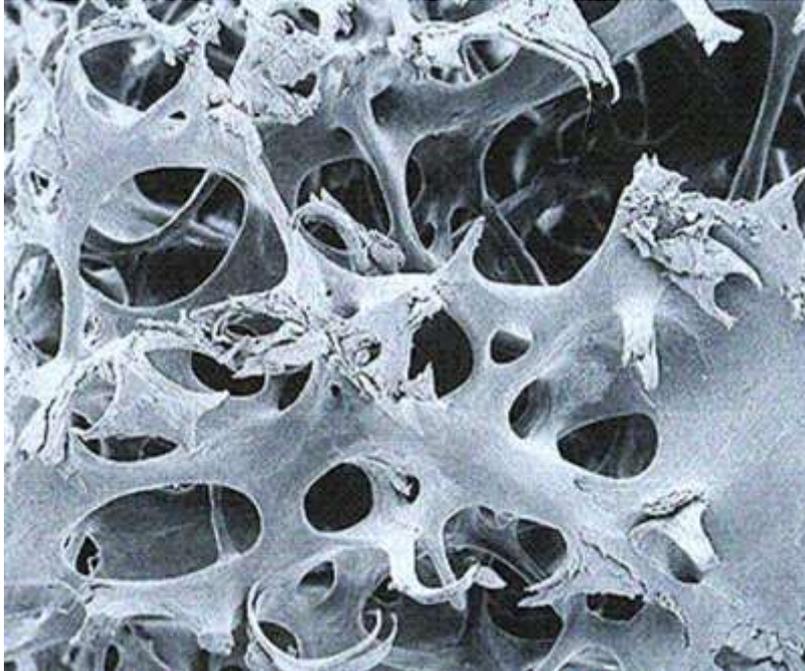


## Estrogeni nell'arco della vita

**La produzione degli estrogeni (aumento a partire dalla pubertà e caduta con la menopausa), spiega (insieme alle modificazioni dell'IGF-1) la parabola del tessuto osseo nell'arco della vita.**



# OSTEOPOROSI



# Fratture da osteoporosi



# LE FRATTURE DI FEMORE

**87000/anno**



VIDEO

**OSTEOPOROSI: NON SOLO UN  
PROBLEMA PER VECCHI**

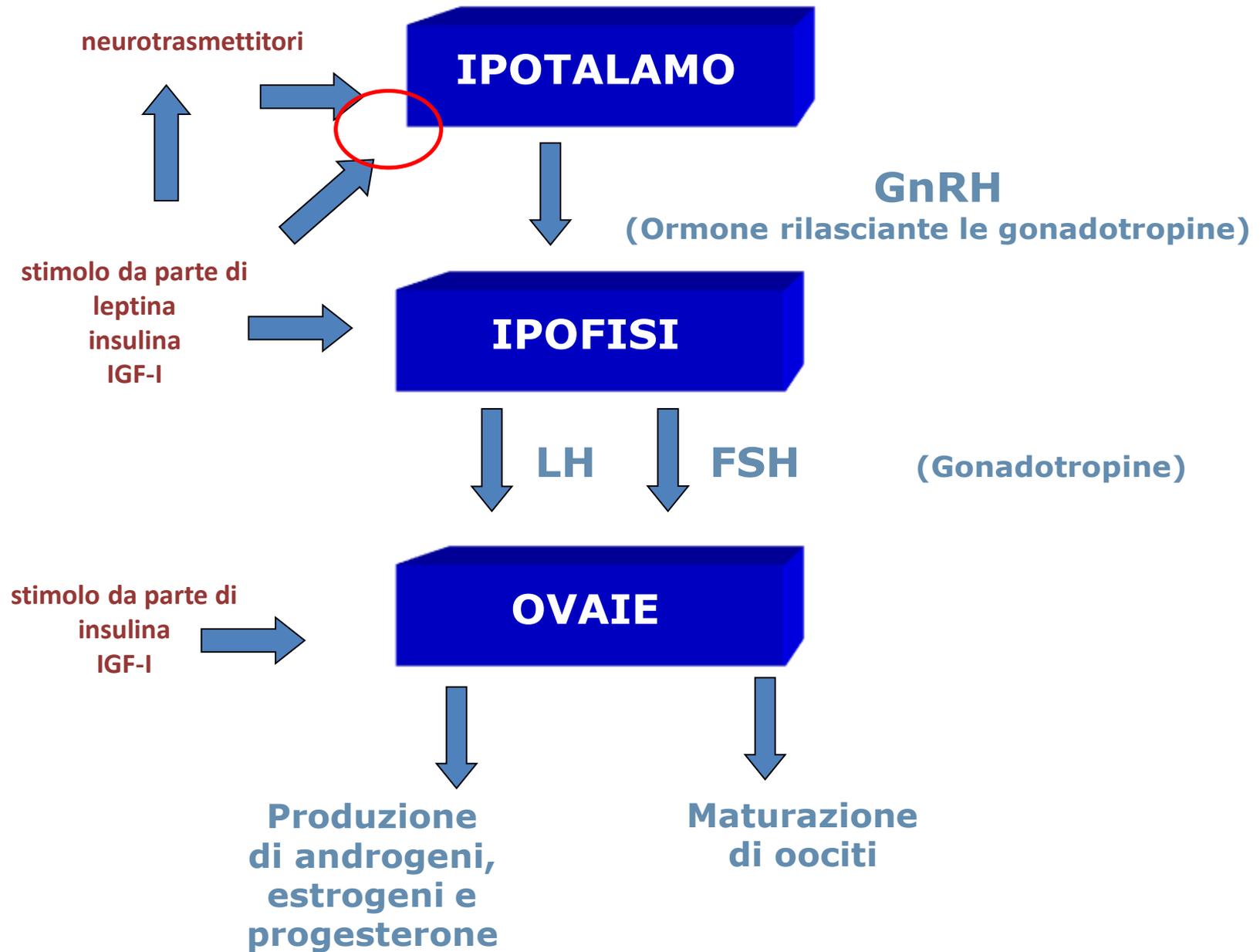
Istituto Magarotto, Torino

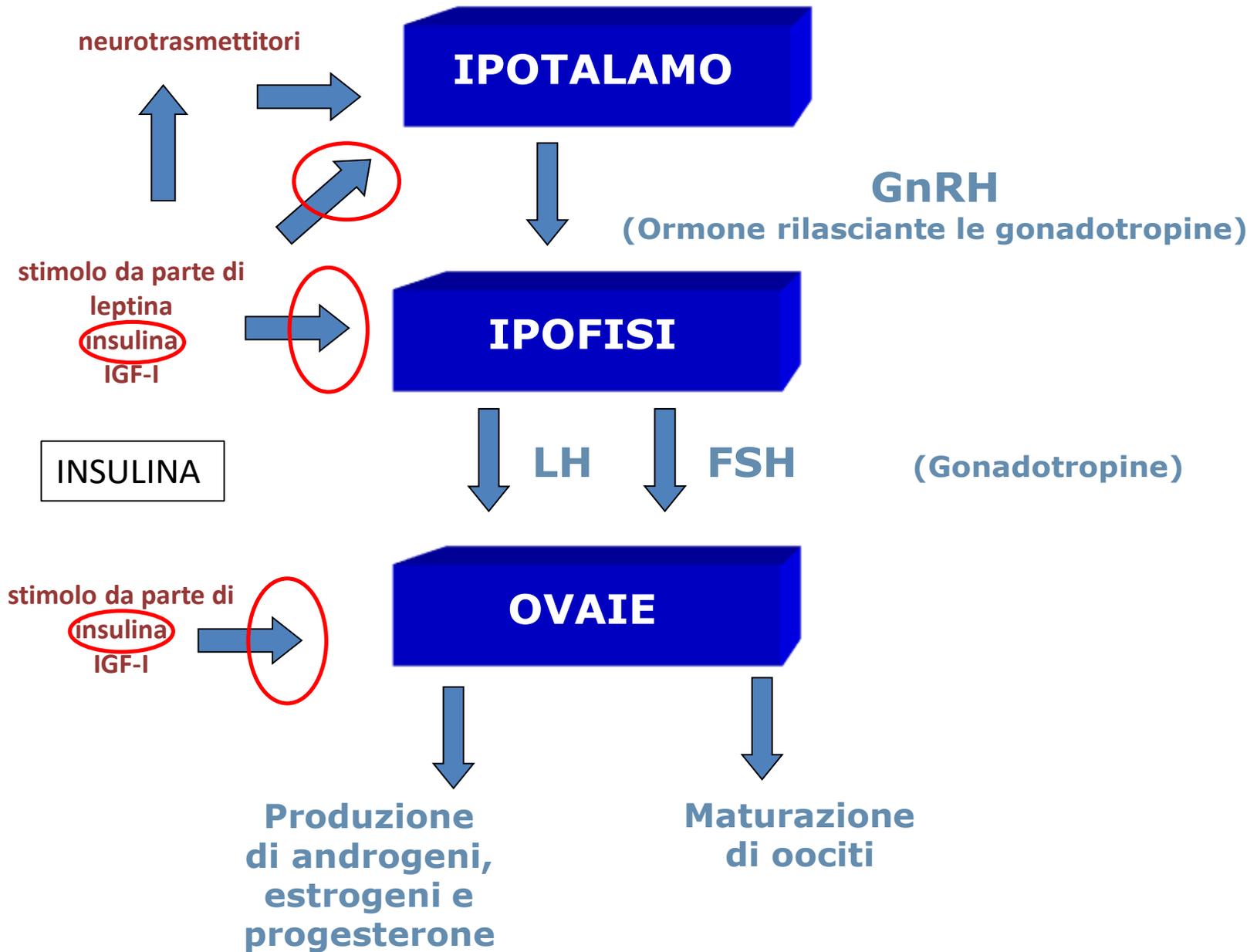
Anno scolastico 2016-2017

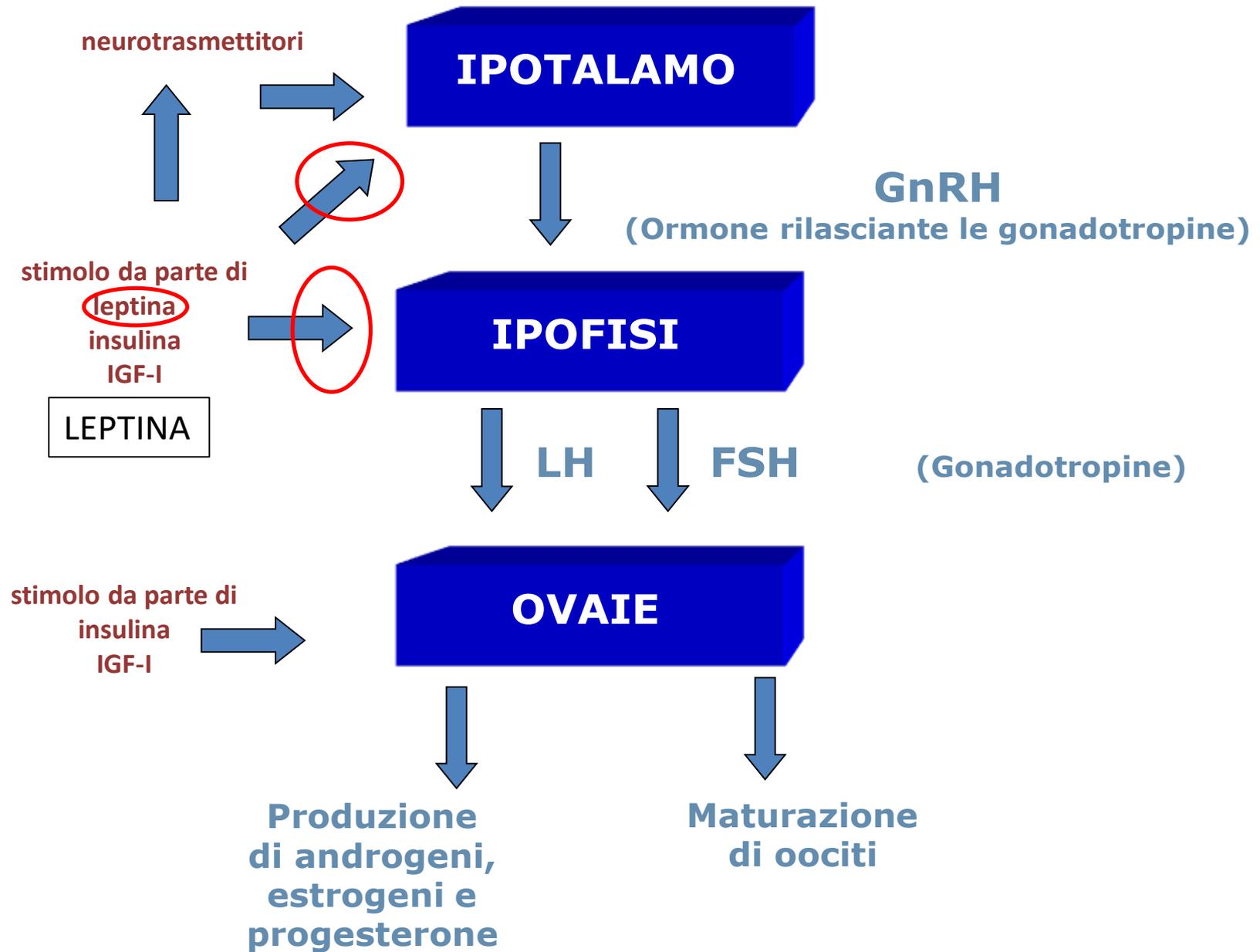
## 2. ADOLESCENZA, OSSA e SOTTOPESO

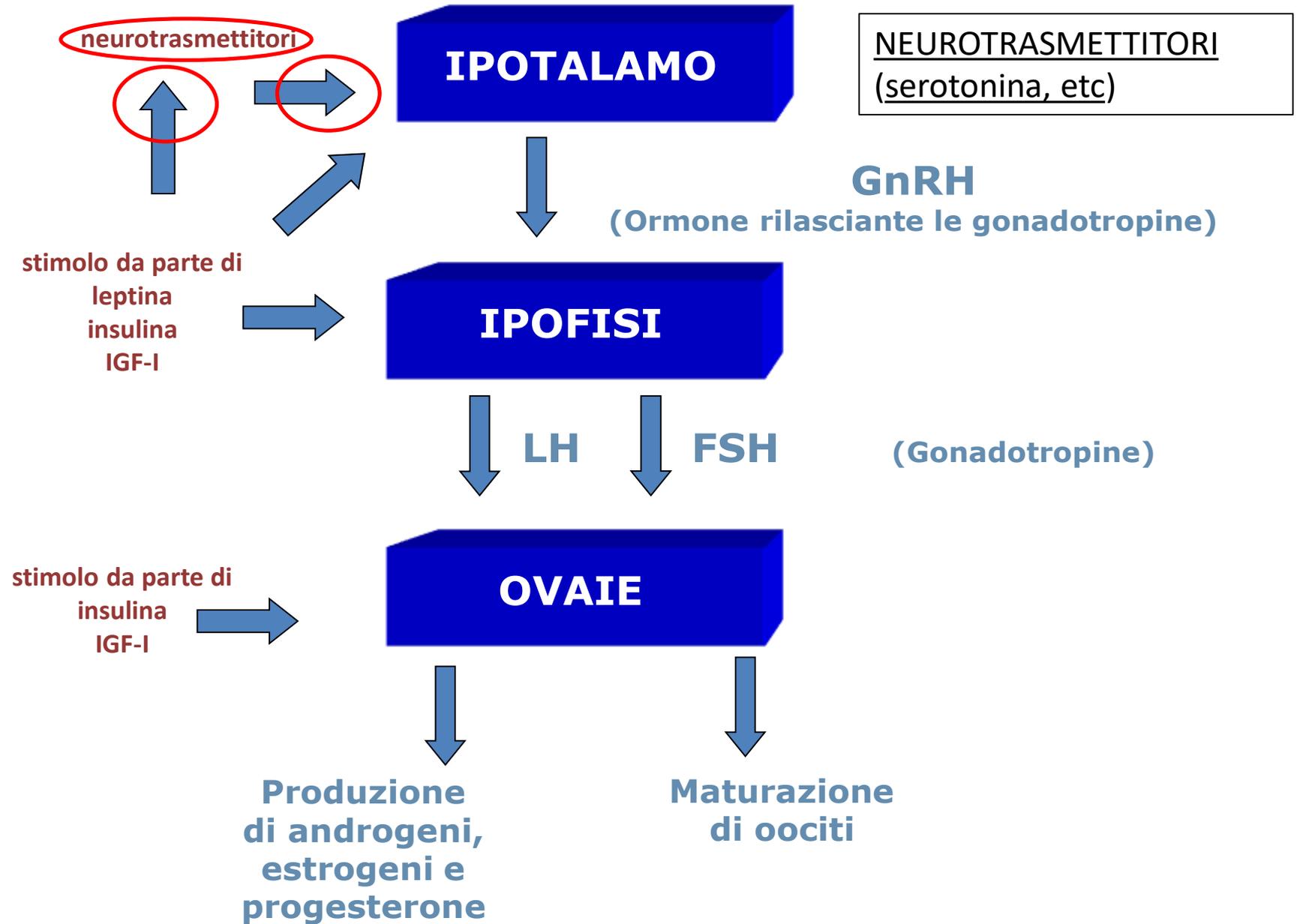
Il tessuto osseo raggiunge il culmine del rafforzamento sul finire dell'adolescenza per gli alti livelli di IGF-1 che stimolano la formazione, e per gli ormoni che frenano il riassorbimento.

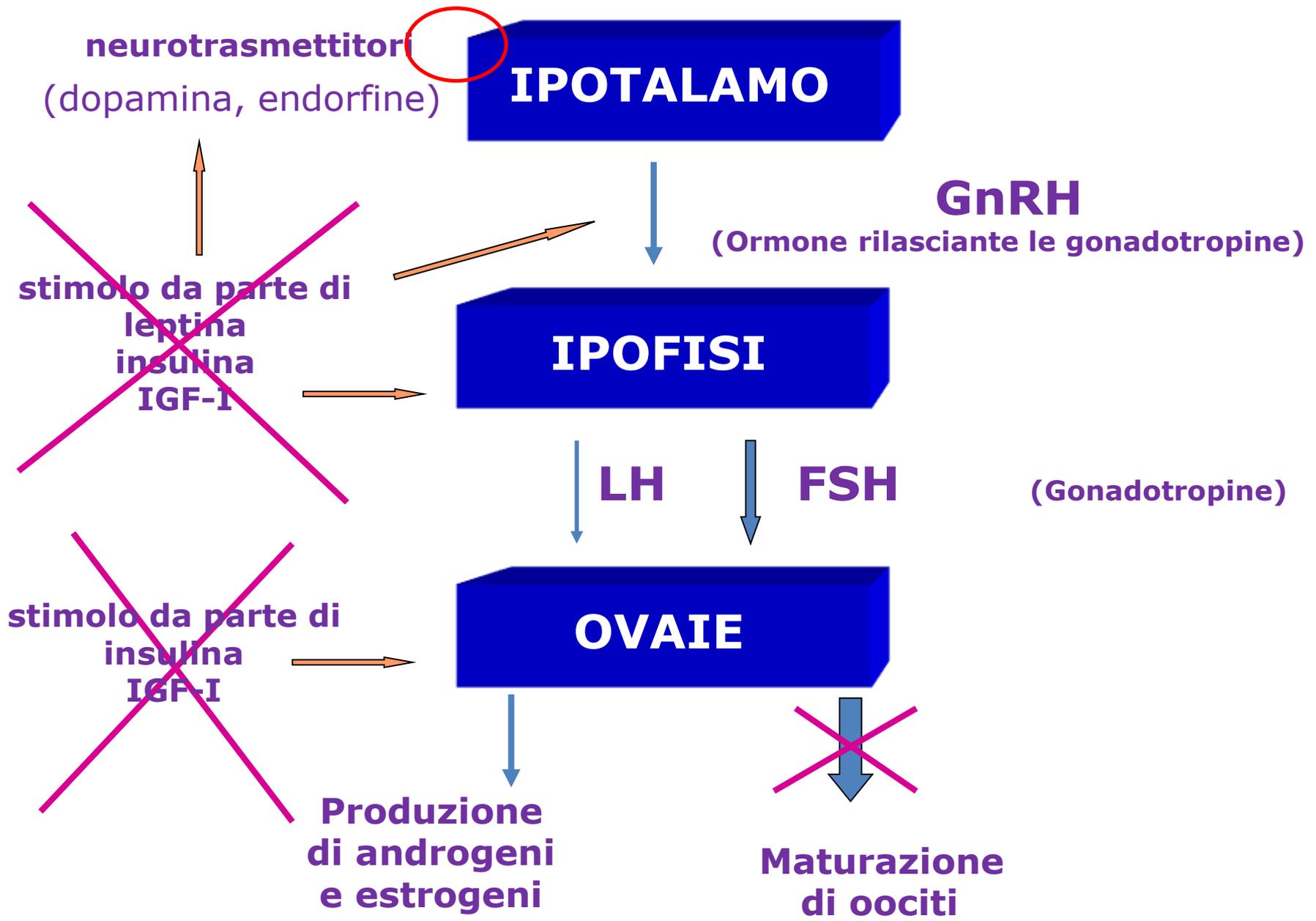
La sottonutrizione e la magrezza inibiscono l'IGF-1 e possono bloccare la funzione ovarica (con carenza di estrogeni e amenorrea), determinando una perdita che non solo costituisce la premessa per l'osteoporosi postmenopausale ma anche provocarla in anni giovanili.











# Amenorree “ipotalamiche”

↪ **“psicogena” (con carenze nutrizionali)**

↪ **da «relativo» eccesso di attività fisica**

↪ **da anoressia**

# Amenorree “ipotalamiche”

↪ “psicogena” (con carenze nutrizionali)

↪ da «relativo» eccesso di attività fisica

↪ da anoressia

**A seconda dell'età possono essere primarie (con ritardo o inceppo dello sviluppo puberale) o secondarie (scomparsa del flusso mestruale)**

# **Insulin-like Growth Factor-1 (IGF-1)** ***(Somatomedina C)***



**Polipeptide ad elevata attività mitogena su molti tessuti; co-stimolante della produzione di androgeni (ed estrogeni) surrenalici e ovarici.**  
**A livello dell'osso stimola la *formazione* agendo sugli osteoblasti e sulla produzione di collageno.**

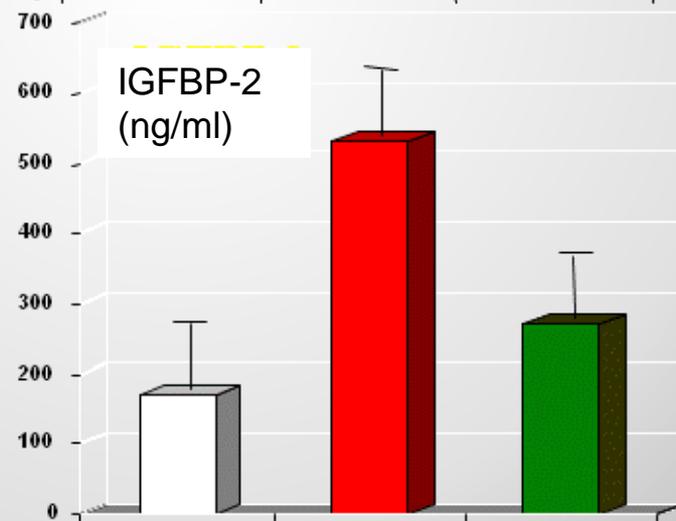
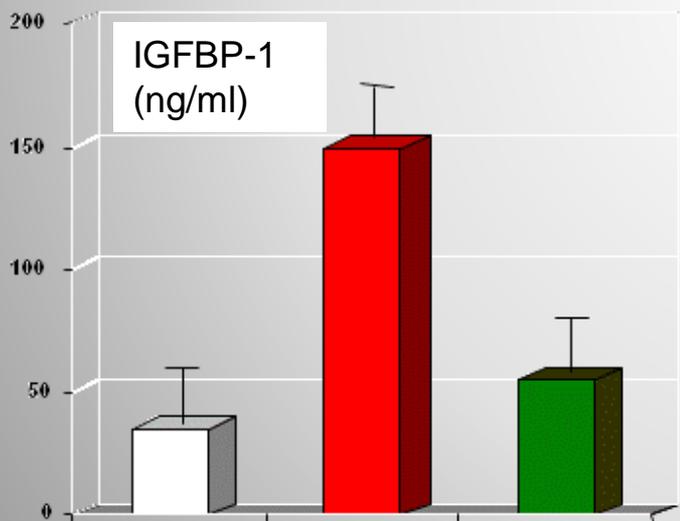
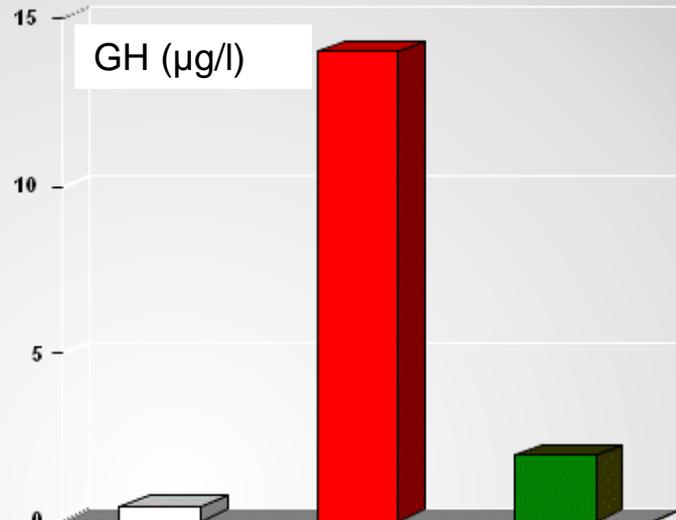
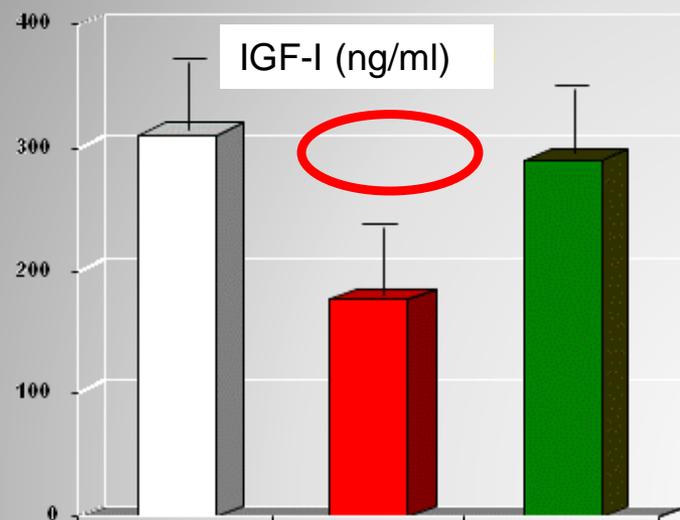


**E' prodotto dal fegato sotto lo stimolo dell'Ormone della Crescita (GH), cui è legato da un meccanismo di feedback**



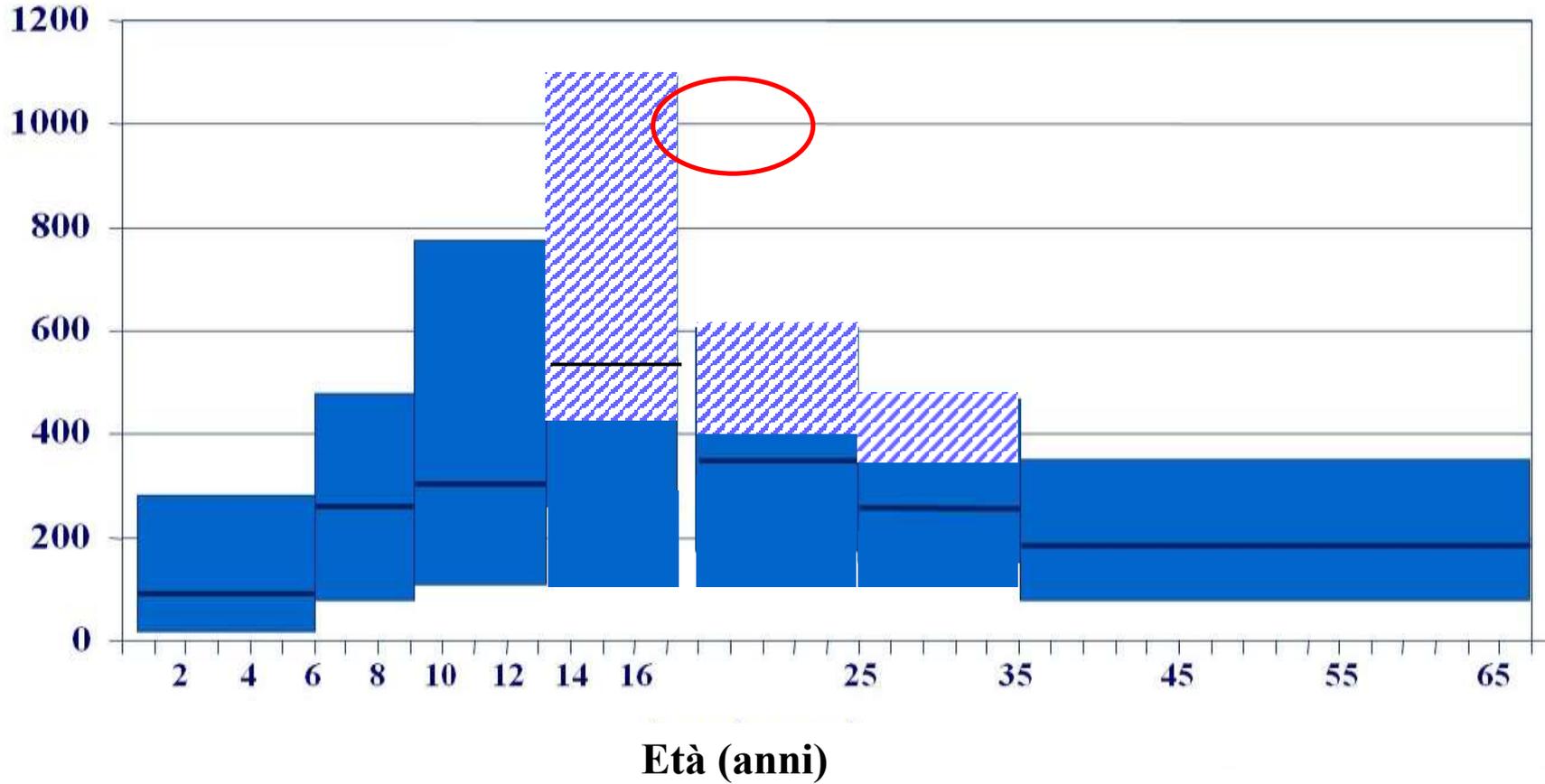
***La risposta del fegato al GH è condizionata da un adeguato stato nutrizionale***

# Asse GH-IGF-I nell'anoressia nervosa



Counts et al.  
J Clin Endocr  
Metab  
75, 762, 1992

# IGF-1 sierico (ng/ml)



**L'anoressia nelle adolescenti comporta un rapido aumento del rischio di frattura (↑ del 60%, rispetto alle coetanee, già nei primi 18 mesi)**

Misra e Klibanski, *J Endocrinol* 2014

## Amenorrea, Anoressia e Osteoporosi

- ↪ **Donne anoressiche con malattia cronicizzata presentano un tasso di frattura sino a 7 volte superiore rispetto a quello di donne sane della stessa età**  
(Gordon et al, *J Clin Endocrinol Metab* 2017)
- ↪ **In follow-up a lungo termine, fratture correlate all'osteoporosi sono rilevabili in più del 40% dei soggetti con *anoressia cronicizzata***

# Densitometria ossea: quando

In una o più delle situazioni seguenti:

- DCA in difetto
- Carezza nutrizionale > 6 mesi
- BMI < 18,5 kg/m<sup>2</sup>
- Perdita di peso > 10%
- Pregressa frattura da stress

# Densitometria ossea: quando

In una o più delle situazioni seguenti:

- Oligo-amenorrea > 6 mesi in presenza di sottopeso
- **Impiego di contraccettivi ormonali in ragazze con pregressa oligo-amenorrea da sottopeso o nelle quali sia intervenuto un netto sottopeso.**

# LIMITI DELLE TERAPIE ORMONALI

Le comuni terapie che ridanno le mestruazioni (compresi molti contraccettivi ormonali) riducono la produzione del fattore di crescita IGF-1.

Quindi non sono di sostanziale protezione per il tessuto osseo nelle adolescenti.

**VIDEO**

**LA STORIA DI VALE**

Istituto Magarotto, Torino

Anno scolastico 2018-2019

# LA STORIA DI VALE

## Carenza nutrizionale e deficit energetico

- «Pillola» che dà mestruazioni ma non protegge le ossa
- Infertilità (transitoria)
- Rischio di anoressia e Rischi dell'anoressia

## L'Anoressia nelle adolescenti

In Piemonte circa il 20% delle adolescenti è in sottopeso. Quando questo sia dovuto a restrizioni alimentari e/o a relativo eccesso di attività fisica – come conseguenza della forte spinta all'ipersnellezza, *drive for thinness* – **il rischio di Anoressia è aumentato di 8 volte.**

## L'Anoressia nelle adolescenti

In Piemonte circa il 20% delle adolescenti è in sottopeso. Quando questo sia dovuto a restrizioni alimentari e/o a relativo eccesso di attività fisica – come conseguenza della forte spinta all'ipersnellezza, drive for thinness – **il rischio di Anoressia è aumentato di 8 volte.**

- **L'Anoressia** nelle ragazze preadolescenti e adolescenti è in aumento come precocità e gravità.
- Tra le ragazze di 18-24 anni ne sono affette 2 su 100.
- **Se non trattata tempestivamente** comporta un **elevato rischio di cronicizzazione con pesanti conseguenze sulla salute** e una **mortalità almeno 10 volte superiore** rispetto alle coetanee.

# LA STORIA DI VALE

## Carenza nutrizionale e deficit energetico

- «Pillola» che dà mestruazioni ma non protegge le ossa
- Infertilità (transitoria)
- Rischio di anoressia e Rischi dell'anoressia
- **Deficit energetico per attività fisica in carenza nutrizionale**

Le attività ginnico-sportive sono, in linea di massima, estremamente favorevoli per il benessere e per la salute, in particolare per l'assetto metabolico, l'apparato cardiovascolare e il tessuto osseo.

Le attività ginnico-sportive sono, in linea di massima, estremamente favorevoli per il benessere e per la salute, in particolare per l'assetto metabolico, l'apparato cardiovascolare e il tessuto osseo.

**Tuttavia, quando si svolgono in condizioni di carezza nutrizionale assoluta o relativa, con deficit energetico, i benefici possono essere ribaltati in rischi, riguardanti soprattutto il tessuto osseo e l'apparato cardiovascolare (e anche, quando si sia già desiderose di prole, la fertilità).**

# Conseguenze della carenza nutrizionale (deficit energetico) nello Sport

Ne sono più interessate le ragazze, per:

- ↑ rischio di Disturbi del Comportamento Alimentare (l'Anoressia in alcune discipline è ↑ di 2-4 volte);
- più netta ripercussione sugli ormoni gonadici.

# Prevalenza dell'Amenorrea nelle atlete

- Varia molto a seconda delle casistiche, e soprattutto delle discipline.
- È comunque **sempre superiore** a quella delle **non-atlete (circa 5%)**, essendo nella maggior parte delle casistiche **il 25-50%**.
- Si arriva a punte del **65-70% nelle danzatrici e nelle «long-distance runners»**

# Prevalenza dell'Amenorrea nelle atlete

- Varia molto a seconda delle casistiche, e soprattutto delle discipline.
- È comunque **sempre superiore** a quella delle **non-atlete (circa 5%)**, essendo nella maggior parte delle casistiche **il 25-50%**.
- Si arriva a punte del **65-70% nelle danzatrici e nelle «long-distance runners»**  
**(molte la considerano una conseguenza normale del forte impegno fisico, e anche benvenuta visto che elimina una sostanziale seccatura).**

***(Bobby Clay)***

# **La Triade delle Atlete**

**(«Female Athlete Triad» ACSM, 1997)**

- 1. Carenze nutrizionali**
- 2. Amenorrea «ipotalamica»**
- 3. Osteoporosi**

**Più frequente negli sports che favoriscono la magrezza (corsa l.d., ginnastica a., danza).**

# **La Triade delle Atlete**

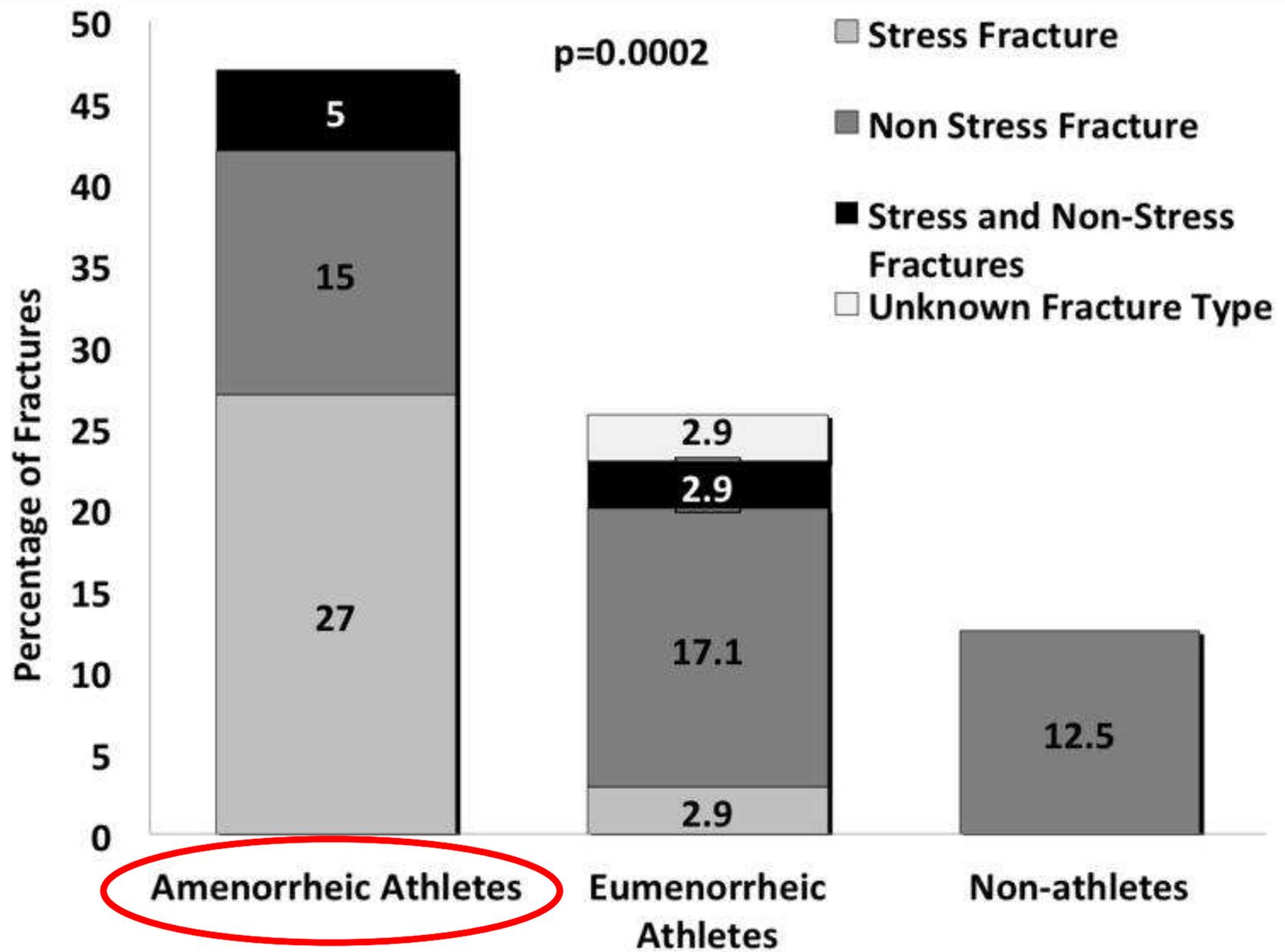
**(«Female Athlete Triad» ACSM, 1997)**

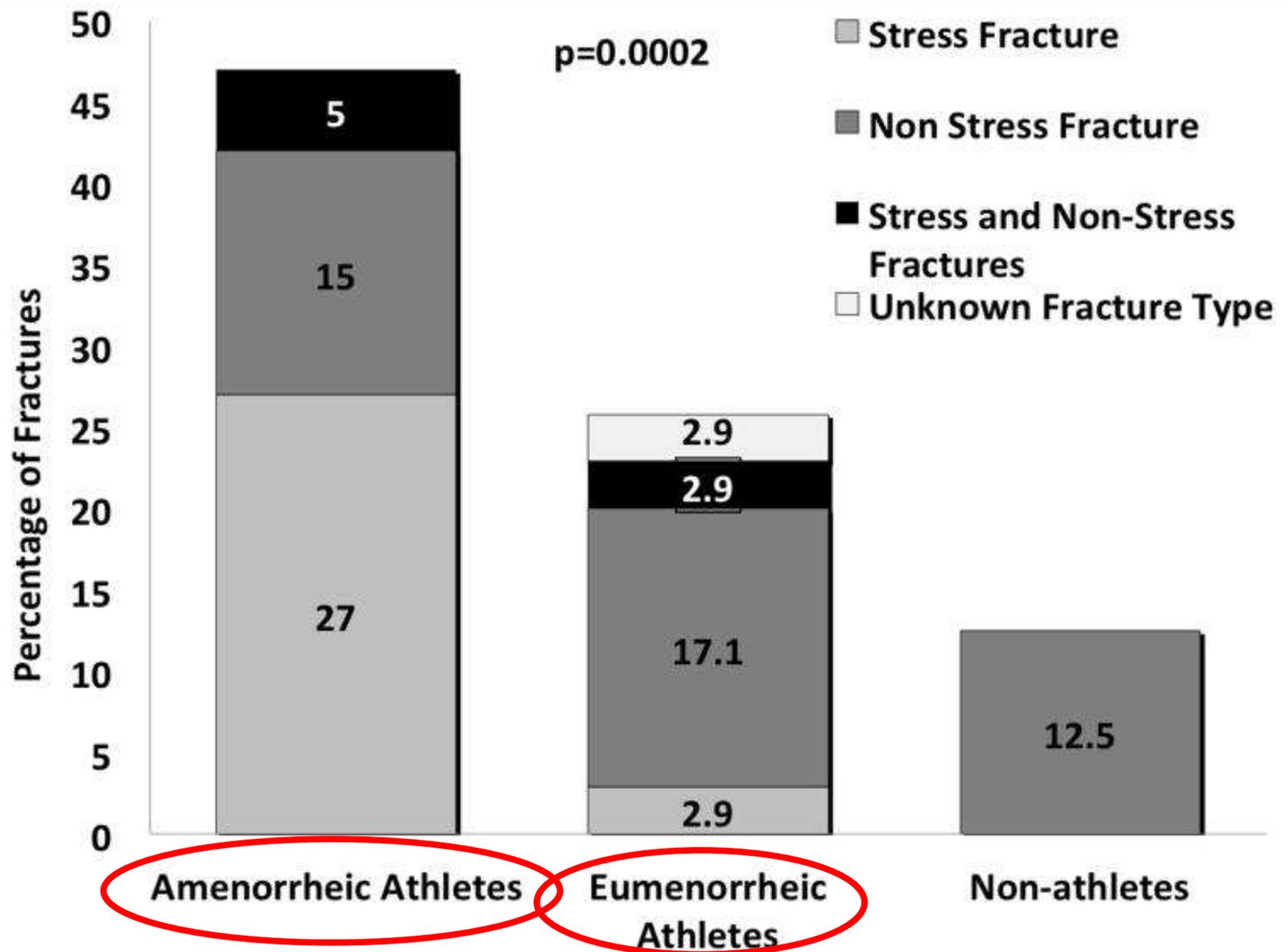
- 1. Carenze nutrizionali**
- 2. Amenorrea «ipotalamica»**
- 3. Osteoporosi**

**Più frequente negli sports che favoriscono la magrezza (corsa l.d., ginnastica a., danza).**

**Particolarmente rilevante nelle ragazze d'età < 25 anni.**

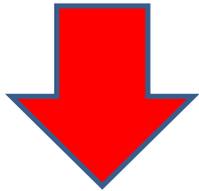






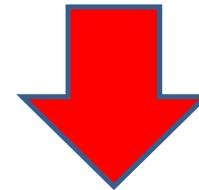
# FRATTURE DA STRESS

## FRATTURE DA FATICA



**CARICHI CICLICI  
ECESSIVI SU  
OSSO NORMALE**

## FRATTURE DA INSUFFICIENZA



**CARICHI CICLICI ECESSIVI  
O NORMALI SU OSSO  
OSTEOPOROTICO**

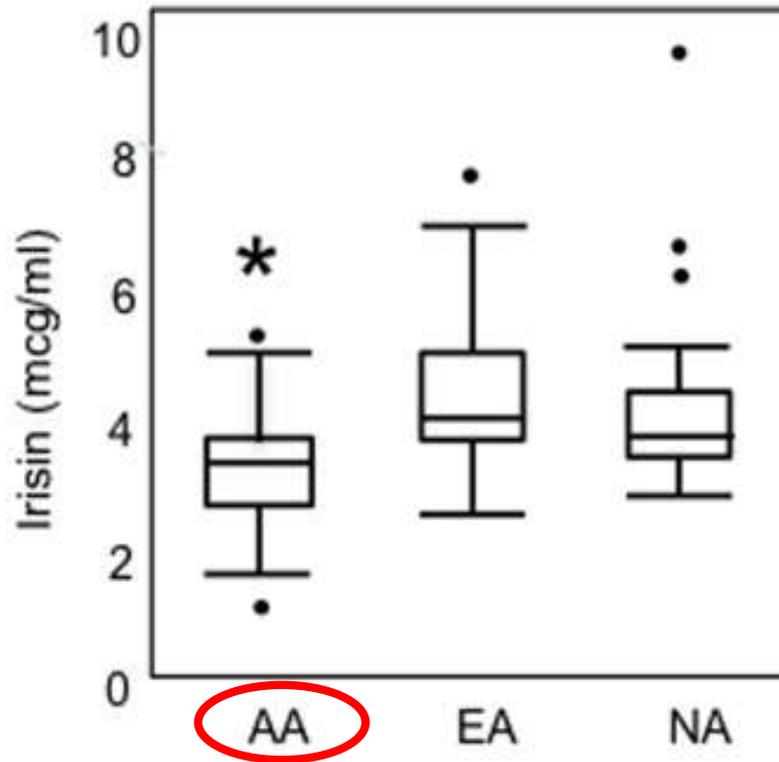
# SEDI

<b>TIBIA</b>	<b>23,6%</b>
<b>SCAFOIDE TARSALE</b>	<b>17,6%</b>
<b>METATARSI</b>	<b>16,2%</b>
<b>PERONE</b>	<b>10%</b>
<b>FEMORE</b>	<b>6,6%</b>



**L'attività fisica e la contrazione dei muscoli determinano tutta una serie di stimoli meccanici e biochimici (tra questi l'Irisina) che favoriscono la formazione e l'irrobustimento dell'osso.**

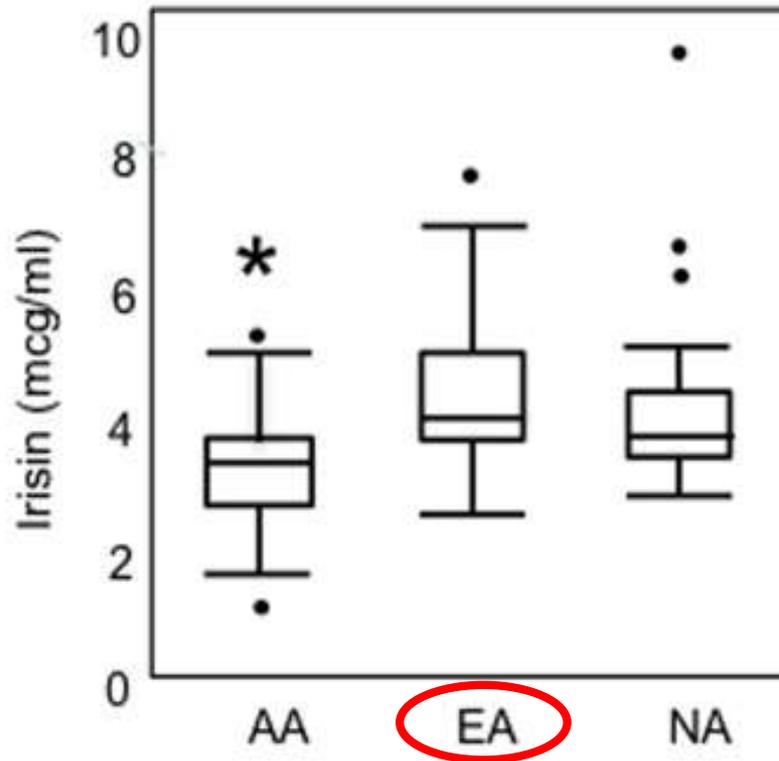
**L'efficienza di questi stimoli è penalizzata dalla carenza nutrizionale.**



**Irisin levels in amenorrheic athletes (AA) compared to eumenorrheic athletes (EA) and non-athletes (NA)**

\* $p < 0.05$  vs. EA and NA

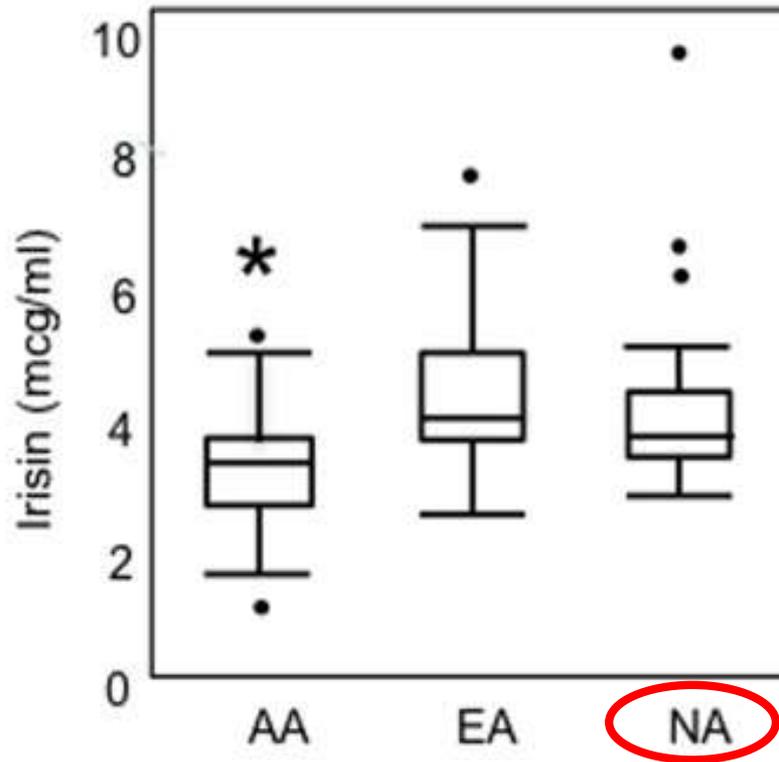
(Singhal V et al, PLOS ONE, 2014)



**Irisin levels in amenorrheic athletes (AA) compared to eumenorrheic athletes (EA) and non-athletes (NA)**

\* $p < 0.05$  vs. EA and NA

(Singhal V et al, PLOS ONE, 2014)



**Irisin levels in amenorrheic athletes (AA) compared to eumenorrheic athletes (EA) and non-athletes (NA)**

\* $p < 0.05$  vs. EA and NA

(Singhal V et al, PLOS ONE, 2014)

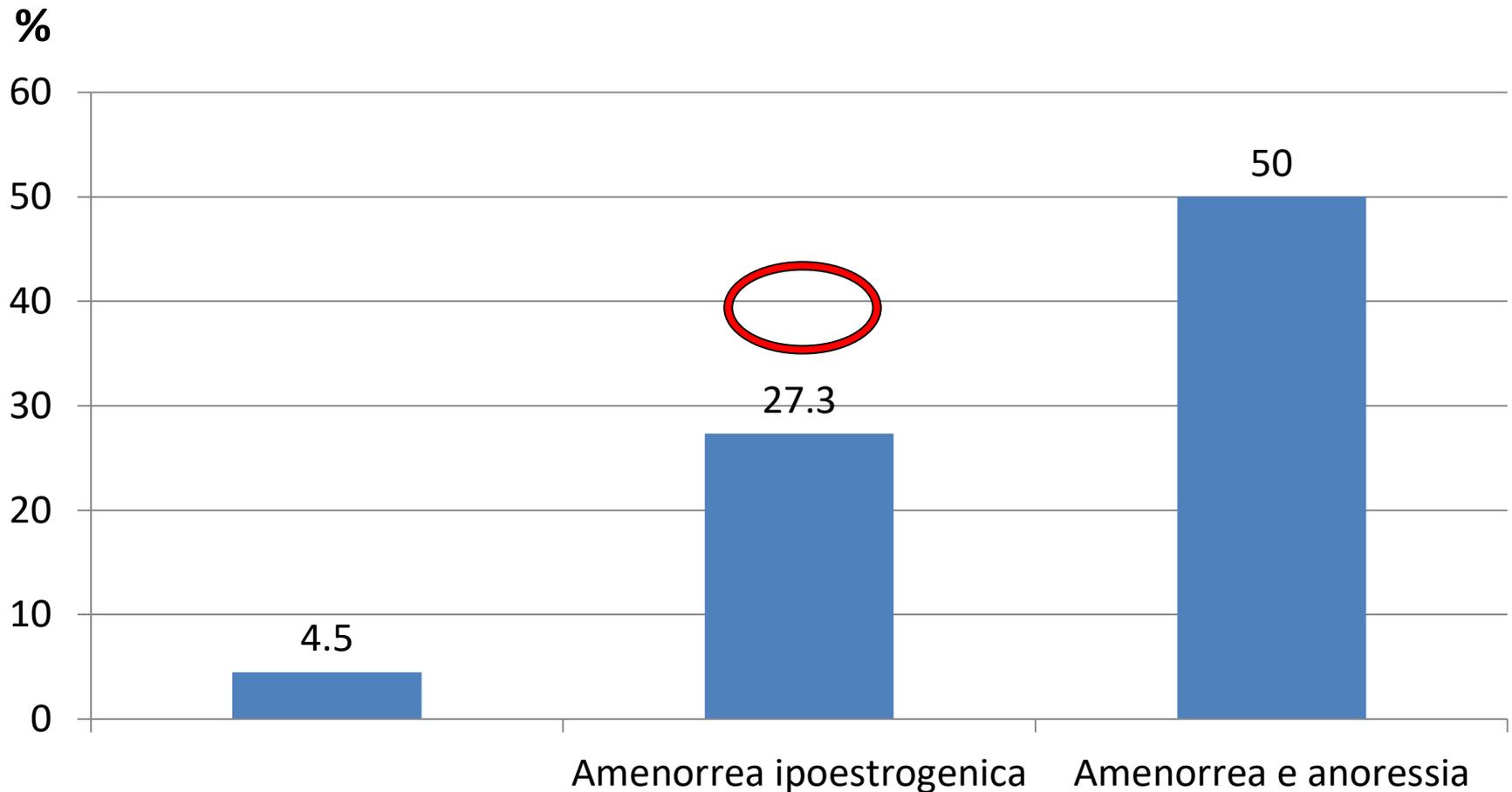
Front Endocrinol (Lausanne). 2014

# **Irisin Levels are Not Affected by Physical Activity in Patients with Anorexia Nervosa**

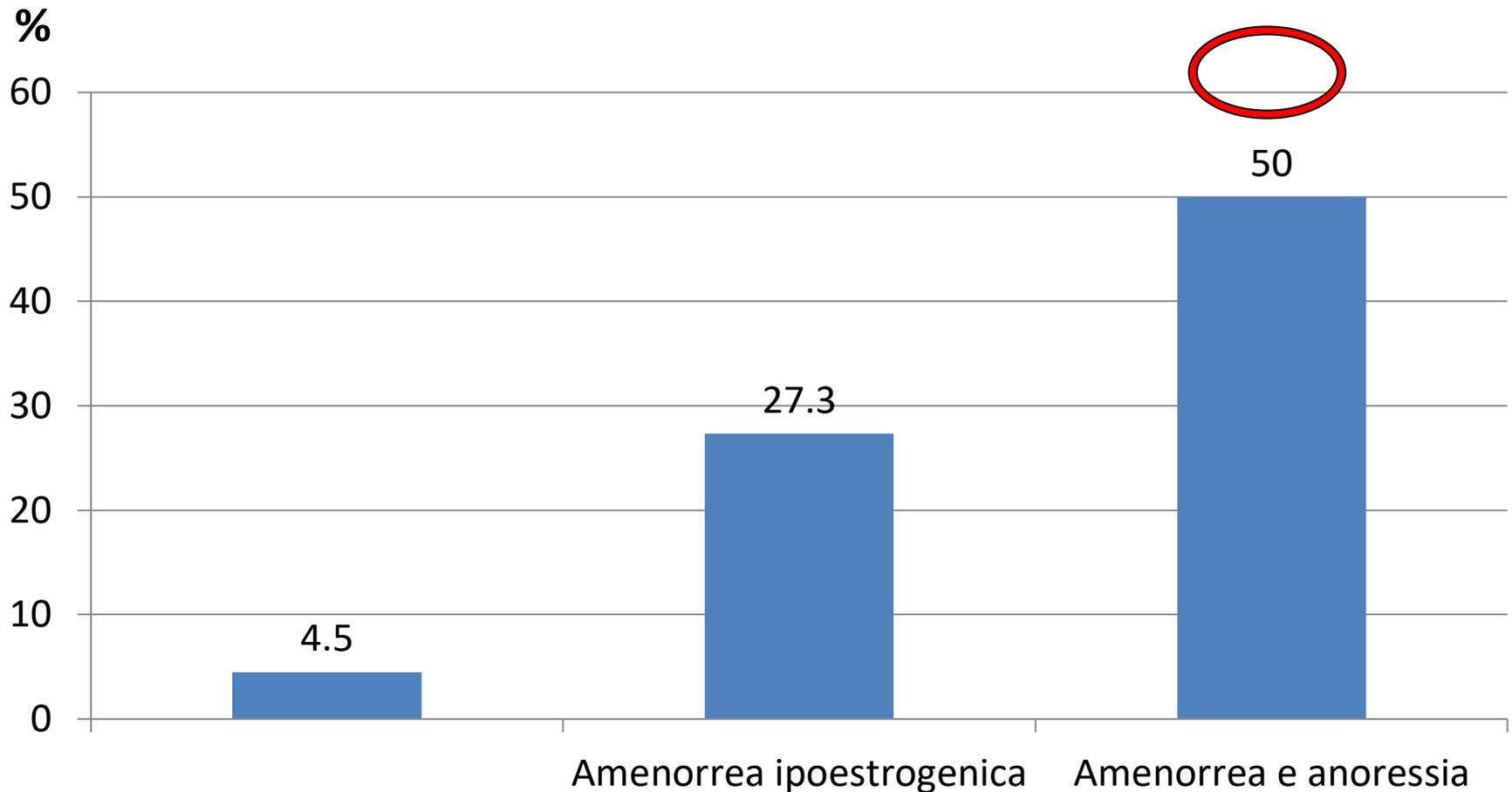
Hofmann T, Elbelt U, Ahnis A, Kobelt P, Rose M, Stengel A

**L'IRISINA non è aumentata dall'attività fisica nelle ANORESSIE**

**Percentuale di fratture da stress in 3 gruppi di atlete (età 15-30 anni), confrontabili per ore settimanali di esercizio e per tipo di attività fisica (Javed et al, 2015)**



**Percentuale di fratture da stress in 3 gruppi di atlete (età 15-30 anni), confrontabili per ore settimanali di esercizio e per tipo di attività fisica (Javed et al, 2015)**



*Al di là della «Female Athlete Triad»*

# **RED-S: Relative Energy Deficiency in Sport**

IOC consensus statement 2014  
(Mountjoy et al., Brit J Sports Med)

# Carenze nutrizionali e tessuto osseo negli sportivi maschi

- In generale i maschi sono meno a rischio di carenze nutrizionali e problemi ossei: ad es., l'addestramento delle reclute USA comporta fratture da stress nel 9% delle femmine e nel 3% dei maschi.

# Carenze nutrizionali e tessuto osseo negli sportivi maschi

- In generale i maschi sono meno a rischio di carenze nutrizionali e problemi ossei: ad es., l'addestramento delle reclute USA comporta fratture da stress nel 9% delle femmine e nel 3% dei maschi.
- **Tuttavia, gli studi disponibili indicano che sports facilitanti il sottopeso (corsa su lunga distanza, ciclismo) sono a rischio di:**
  - **ipogonadismo («exercise-hypogonadal male condition»);**
  - **bassa densità minerale ossea, soprattutto a livello delle vertebre lombari**  
**(evidenti analogie – in assenza, ovviamente, dell'amenorrea, esplicito segnale di rischio – con la «Triade delle atlete»).**

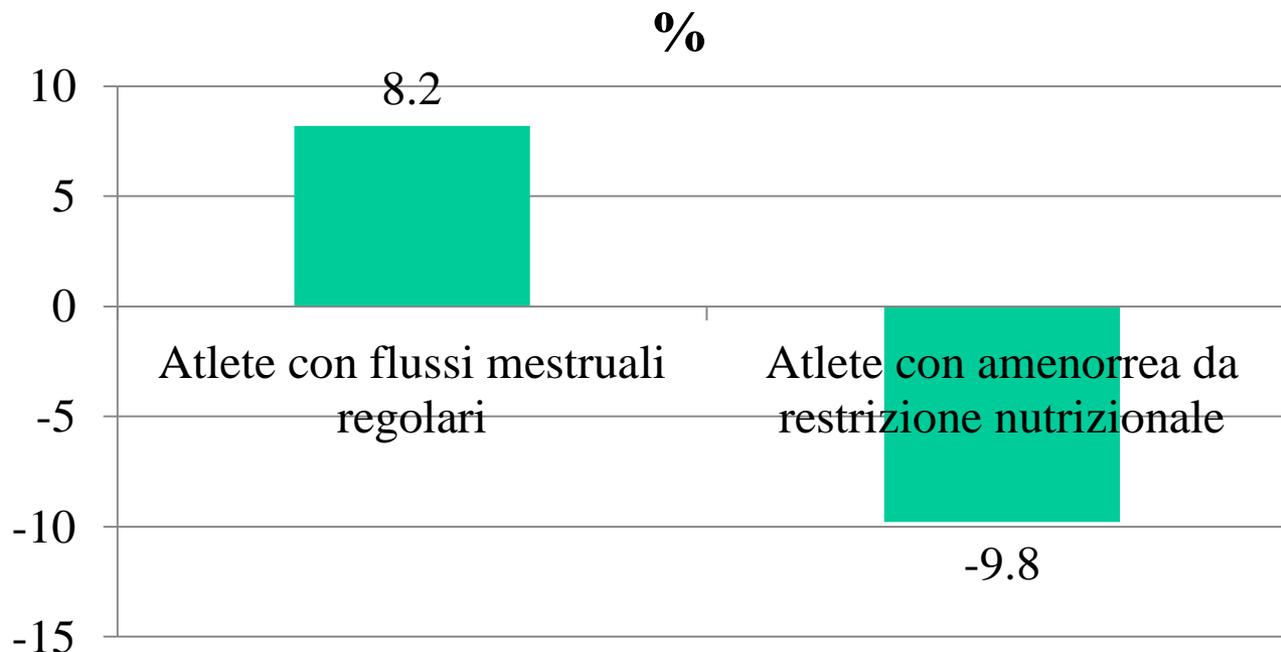
Med Sci Sports Exerc. 2014

## Ovarian suppression impairs sport performance in junior elite female swimmers

Vanheest JL et al.

Studio breve ma molto accurato su **10 nuotatrici d'élite di 15-17 anni**, nell'arco di una "stagione" di 12 settimane.

**"Performance" (velocità di nuoto 400 m.) a fine "stagione"**



## INDICATORI DIAGNOSTICI DI RISCHIO: POLSO E PRESSIONE

- Bradicardia sinusale  $< 50$  bpm ed ipotensione (sistolica  $< 90$  mm Hg)
- Ipotensione ortostatica (variazioni pressione e battiti cardiaci per minuto con passaggio da clinostatismo a stazione eretta): cut off  $\uparrow > 20$  bpm e  $\downarrow > 10$ -**20** mm Hg
- Maggior rischio di sincopi

## INDICATORI DIAGNOSTICI DI RISCHIO: POLSO E PRESSIONE

- Bradicardia sinusale  $< 50$  bpm ed ipotensione (sistolica  $< 90$  mm Hg)
- Ipotensione ortostatica (variazioni pressione e battiti cardiaci per minuto con passaggio da clinostatismo a stazione eretta): cut off  $\uparrow > 20$  bpm e  $\downarrow > 10$ -**20** mm Hg
- Maggior rischio di sincopi
- **Bradi-aritmia**



## **I RISCHI DELLA CARENZA NUTRIZIONALE E ENERGETICA NELLO SPORT**

[www.prevenzioneanoressia.org](http://www.prevenzioneanoressia.org) (progetto Sport)

### **Documentazione scientifica con bibliografia**

**11 articoli** (CAMPAGNOLI, FINOCCHIARO, GANZIT, GIANOTTI, LANFRANCO, PALMIERO, PELOSO, PROCOPIO, QUAGLIA, SCLAVO)

Inoltre: 37 articoli in originale, selezionati come più importanti e recenti tra le centinaia della letteratura scientifica internazionale sull'argomento.

Video-registrazione del Convegno del 18 ottobre 2019, Cavallerizza Reale, Torino

# TRATTAMENTO DELL'AMENORREA

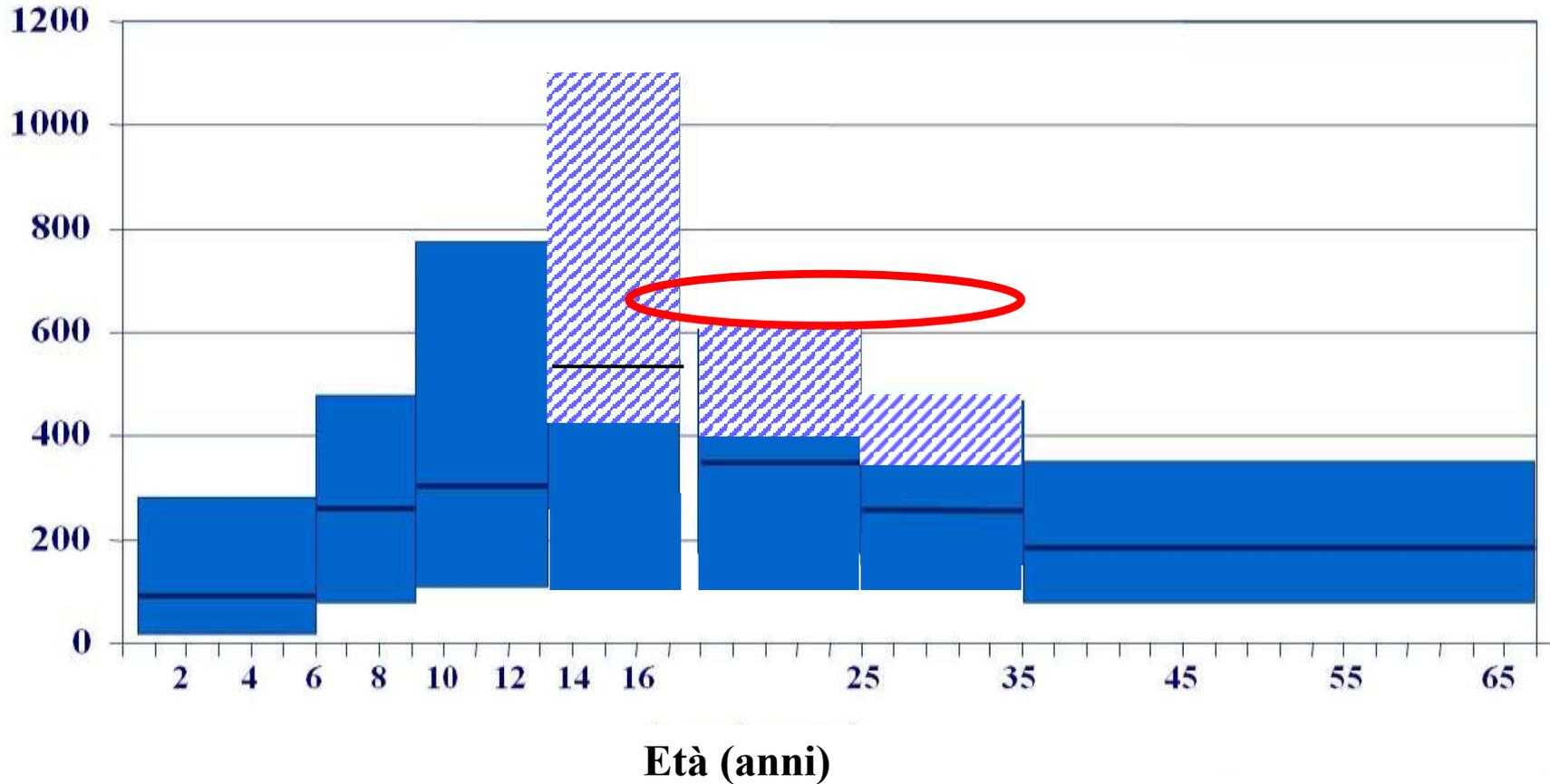
- In ogni caso supplementazione di Vitamina D (coleciferolo)
- In alcuni casi impiego di estradiolo naturale percutaneo che non contrasta la produzione e l'attività del fattore di crescita IGF-1

**Per favorire il tessuto osseo e l'apparato vascolare (e per evitare i rischi dell'anoressia) il provvedimento più efficiente è il sollecito recupero del peso e/o di adeguato apporto nutrizionale.**

## Importanza del sollecito recupero del peso e/o di adeguato apporto nutrizionale nelle adolescenti

Se la carenza nutrizionale si protrae a lungo si perdono gli anni in cui sono presenti buoni livelli del fattore di crescita (IGF-1), con penalizzazione a volte per la crescita staturale e comunque per la buona strutturazione dell'osso.

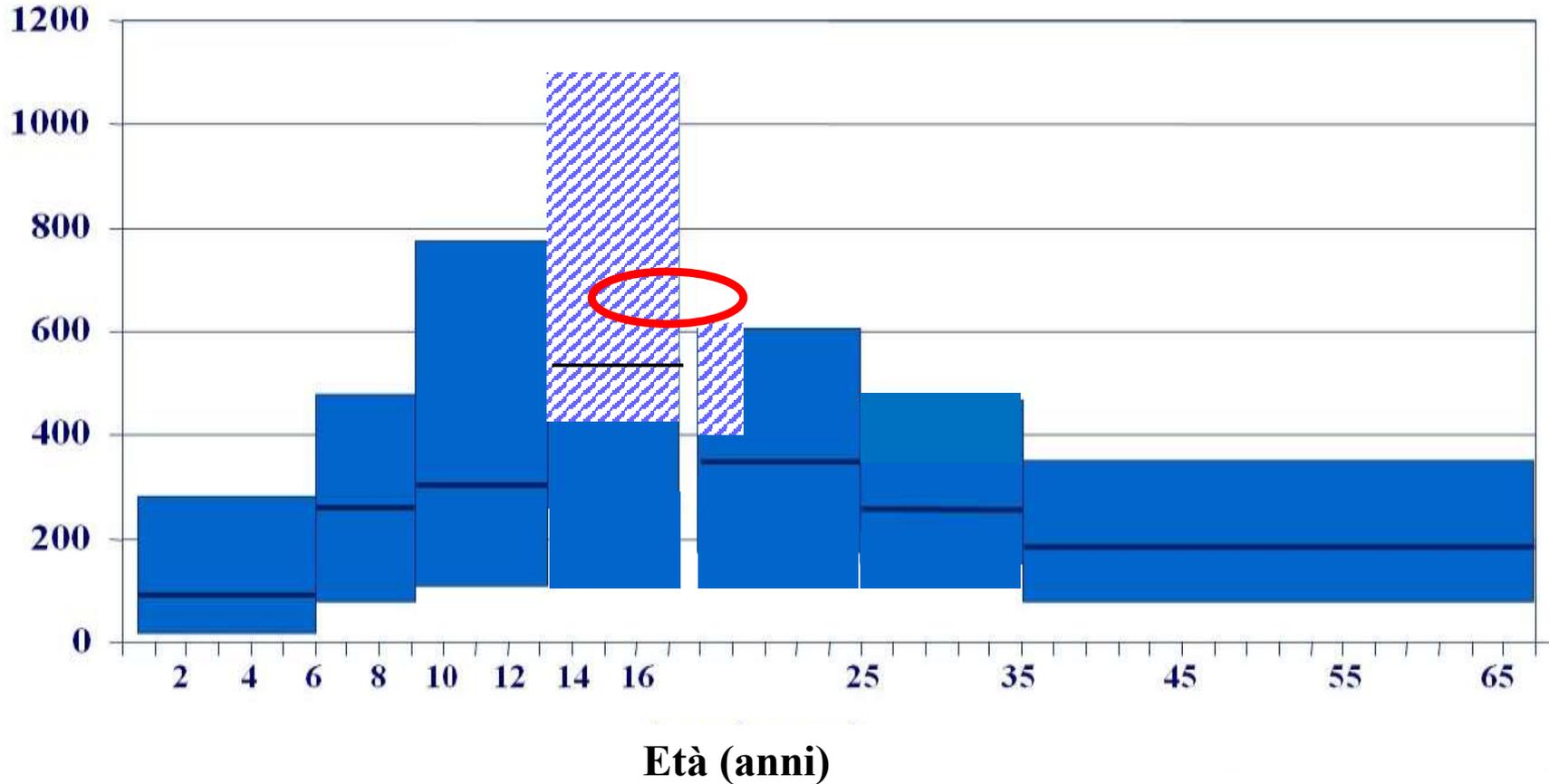
# IGF-I sierico (ng/ml)



## **Importanza del sollecito recupero del peso e/o di adeguato apporto nutrizionale nelle adolescenti**

Invece un recupero sollecito, con normalizzazione ancora negli anni in cui possono riottenersi buoni livelli di fattori di crescita, consente la possibilità di un buon recupero anche della strutturazione ossea

# IGF-I sierico (ng/ml)

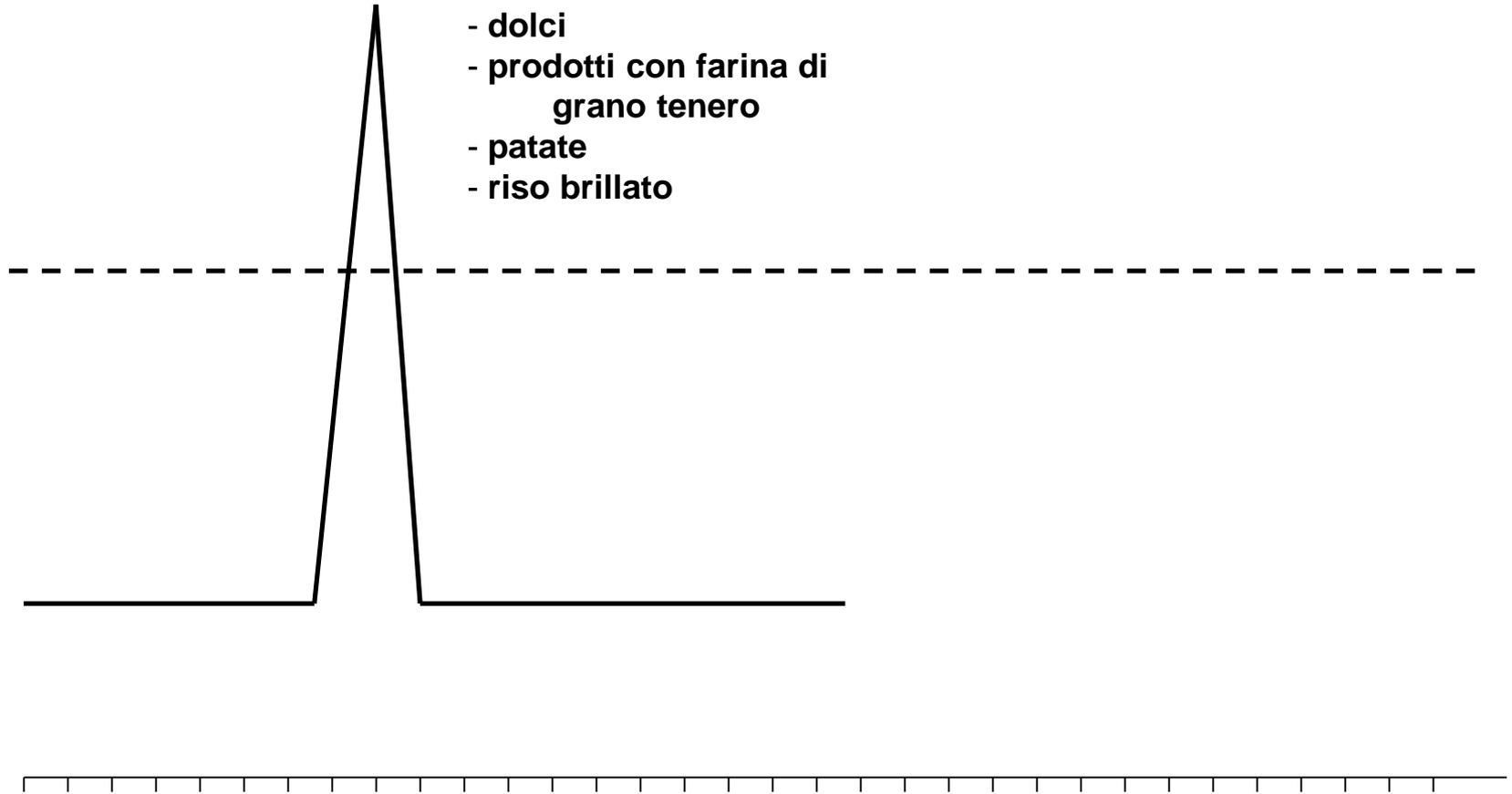


## **Riguardo il recupero del peso**

- **Spesso, soddisfare le esigenze del proprio organismo (espresse dalla scomparsa delle mestruazioni) è causa di disagio, meglio tollerato con appoggio psicologico.**
- **A volte, non è necessario un pieno recupero, essendo sufficiente migliorare l'alimentazione.**

***ZUCCHERI A RAPIDO  
ASSORBIMENTO:***

- bevande dolci
- dolci
- prodotti con farina di grano tenero
- patate
- riso brillato

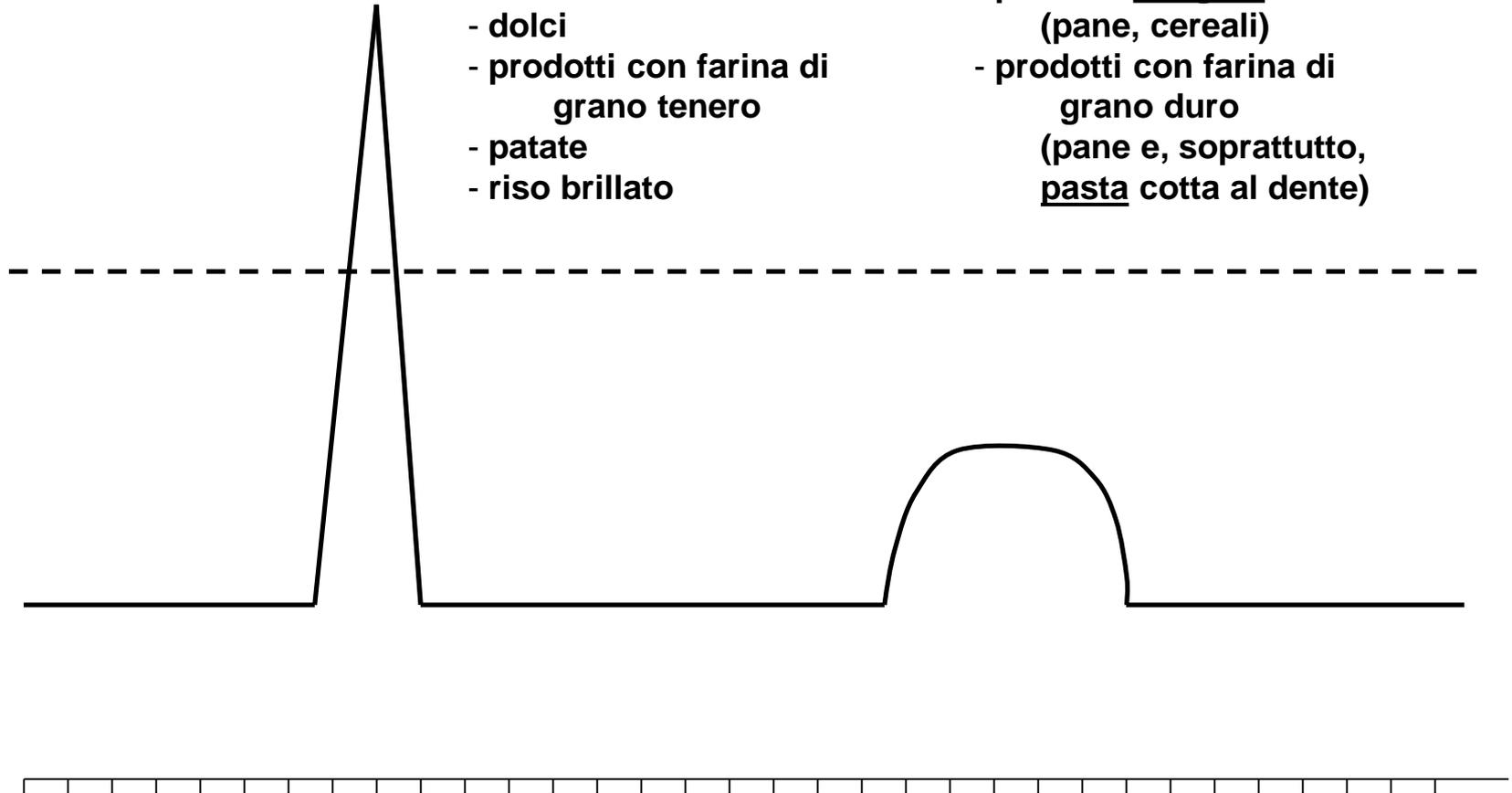


**ZUCCHERI A RAPIDO  
ASSORBIMENTO:**

- bevande dolci
- dolci
- prodotti con farina di grano tenero
- patate
- riso brillato

**ZUCCHERI A LENTO  
ASSORBIMENTO:**

- prodotti integrali  
(pane, cereali)
- prodotti con farina di grano duro  
(pane e, soprattutto, pasta cotta al dente)



# Per la formazione e la conservazione del tessuto osseo

1. Mantenere un ***peso corporeo appropriato*** per la propria costituzione
2. Mangiare con regolarità almeno tre pasti al giorno, con ***alimentazione varia***, comprendente ***carboidrati complessi (zuccheri a lento assorbimento)***, ***latte***, ***verdure e frutta***

A scenic winter landscape featuring a snow-covered field in the foreground, a line of evergreen trees in the middle ground, and mountains in the background. The sun is positioned high in the sky, creating a bright flare and casting long, soft shadows across the snow. The overall atmosphere is serene and bright.

**Grazie!**