



Unione Italiana Lotta alla
Distrofia Muscolare ONLUS

Manifestazioni Nazionali UILDM
Lignano Sabbiadoro, 13 maggio 2016

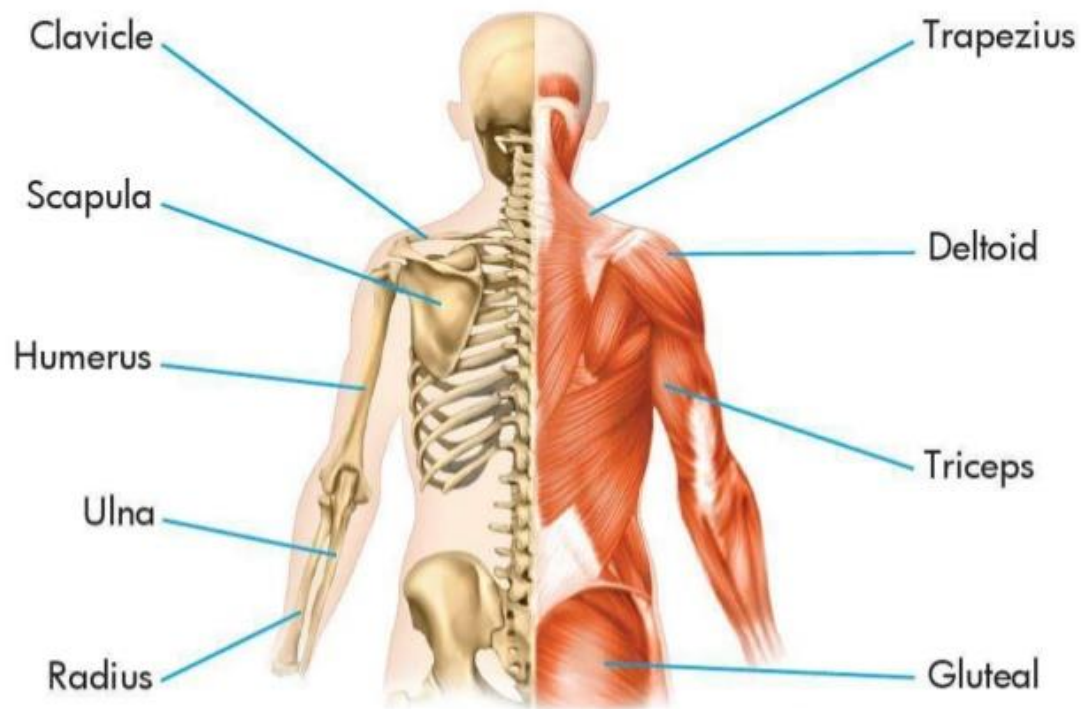
METABOLISMO OSSEO E NUTRIZIONE NELLE MALATTIE NEUROMUSCOLARI



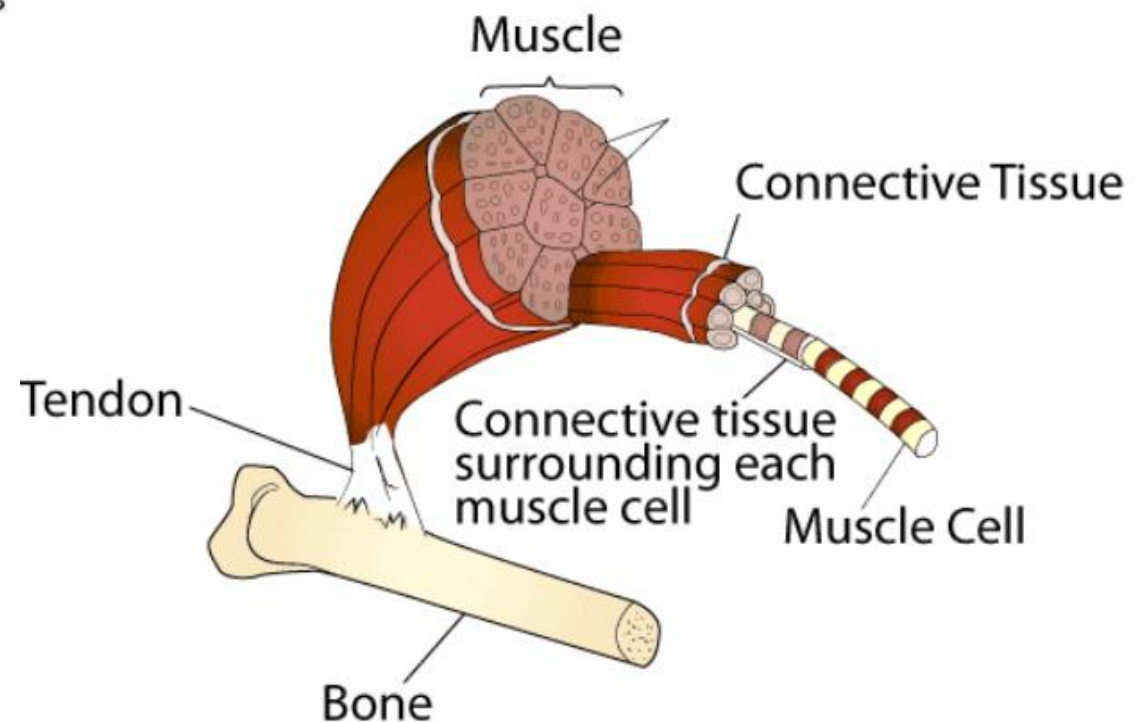
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Leonardo Sartori - Dipartimento di Medicina

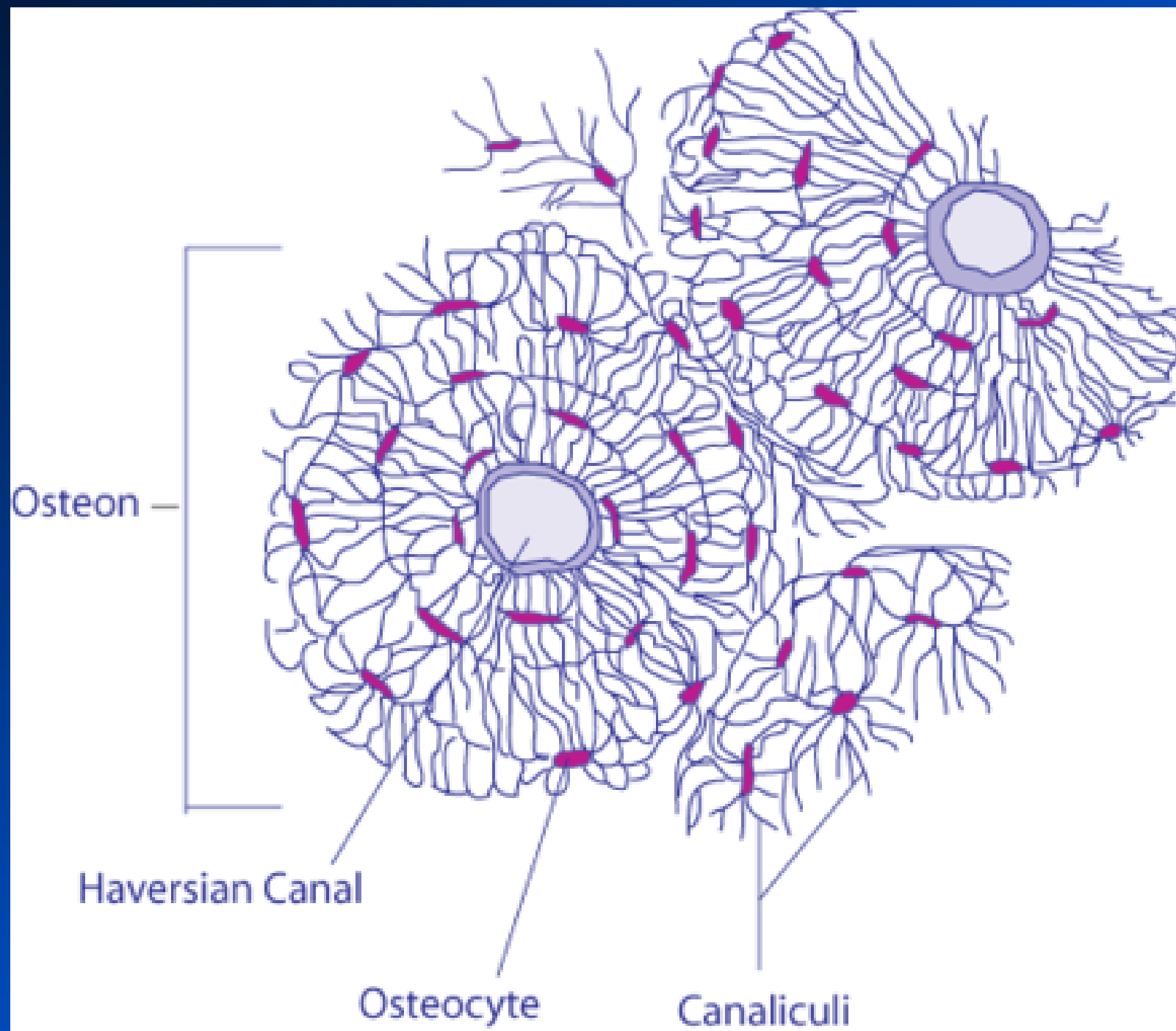
Osso e muscolo



Muscle Attached to Bone Showing Tendon

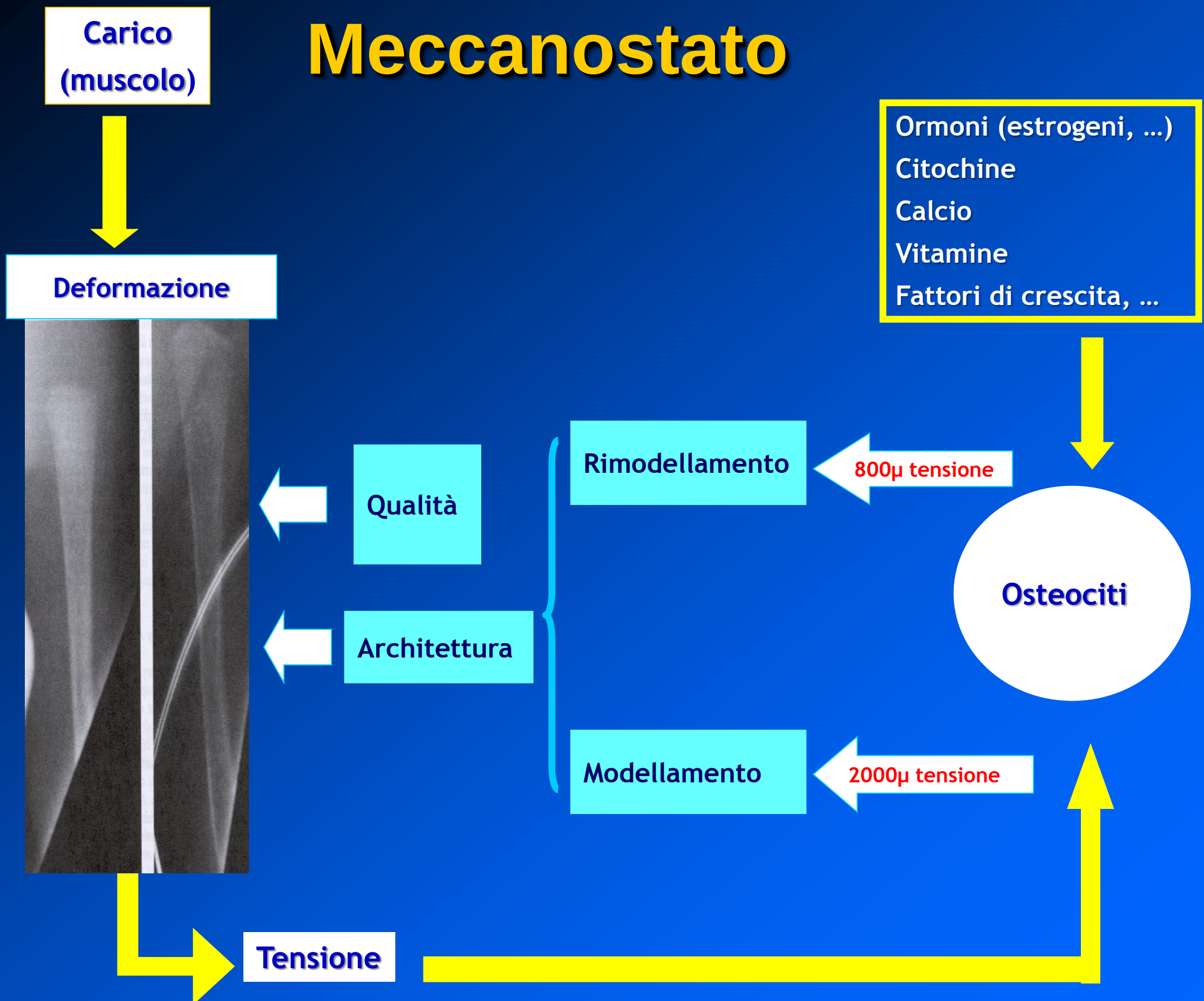


Osteociti nella matrice ossea



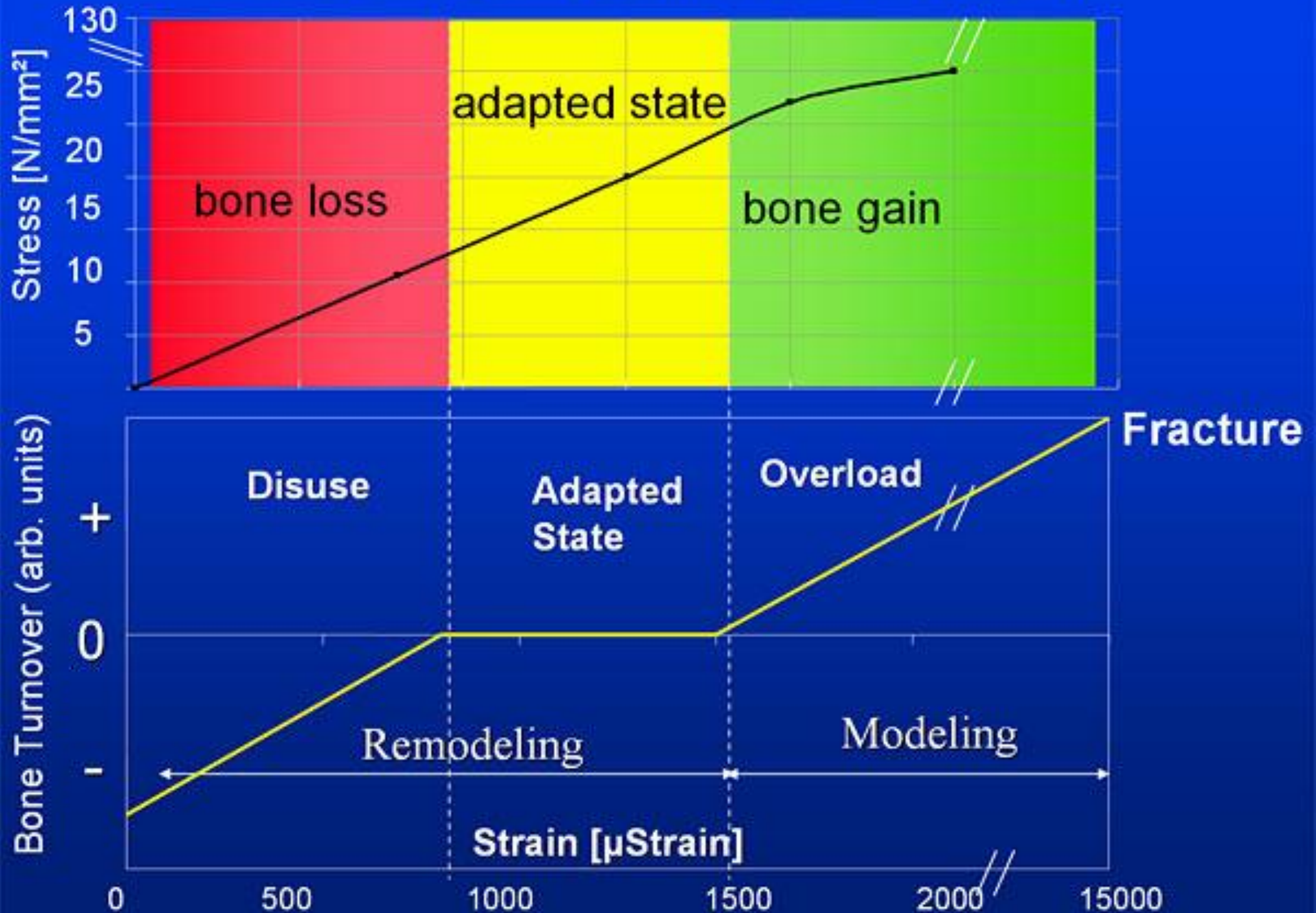
- Trazione
- Recettori estrogenici

Meccanostato



Meccanostato

H. Frost: The Utah Paradigm of Skeletal Physiology



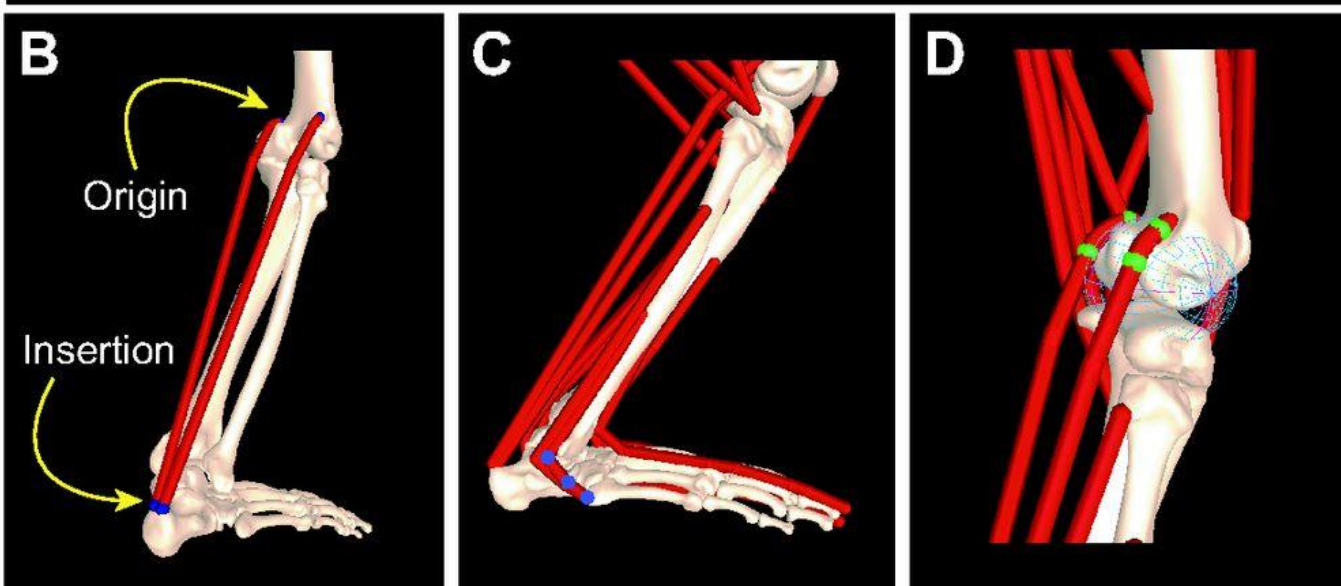
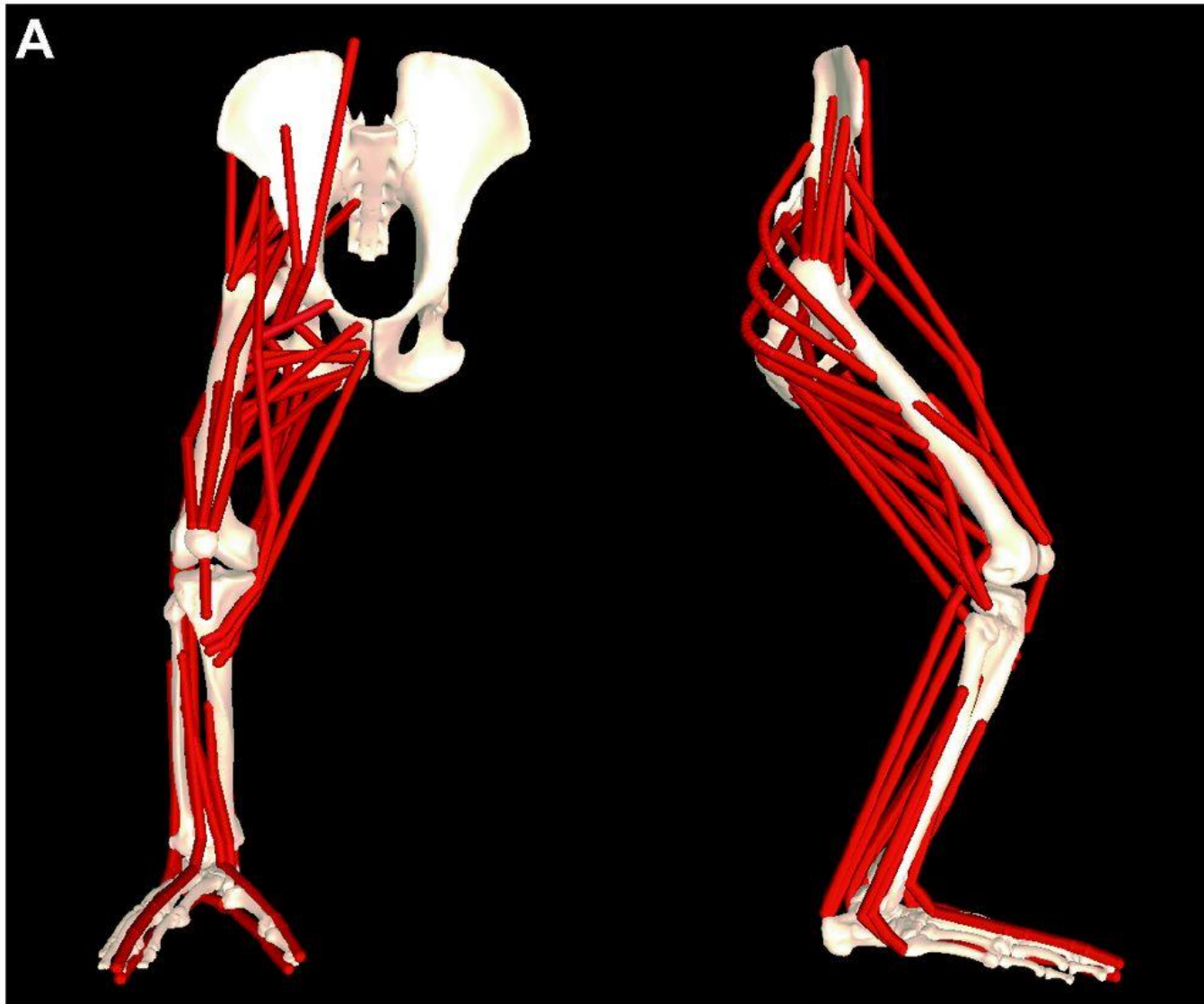
Malattie neuromuscolari e osso

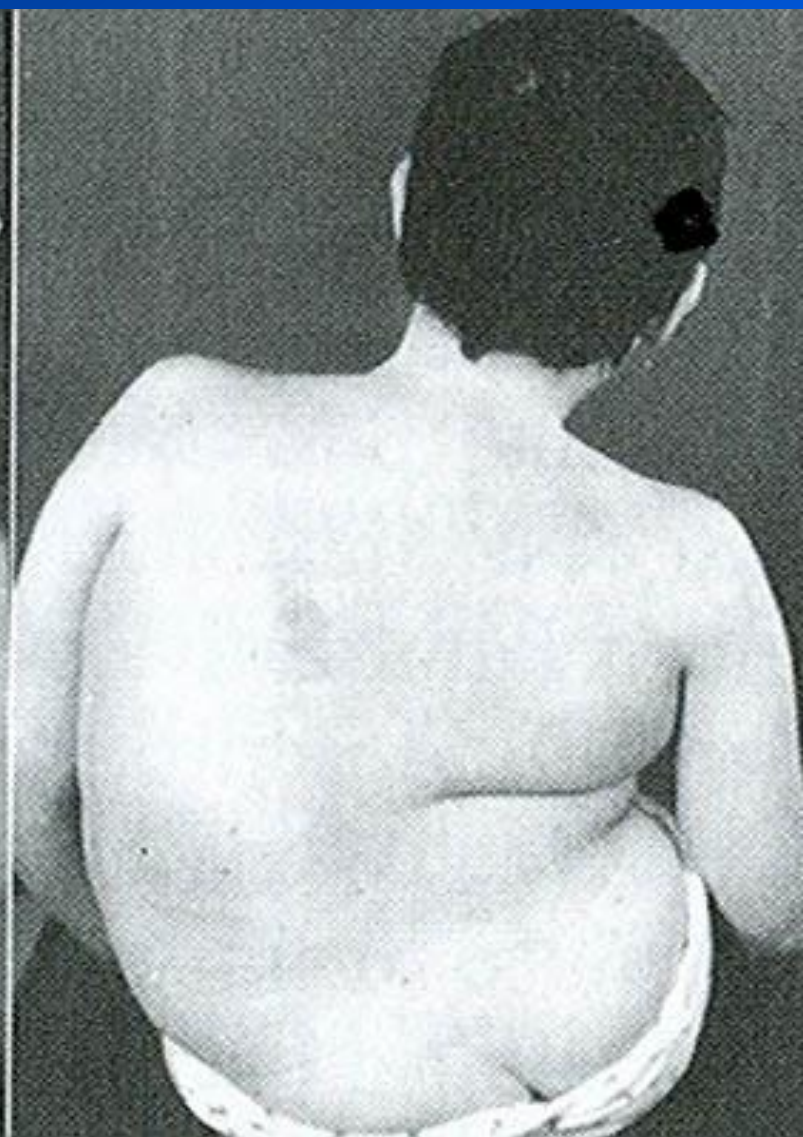
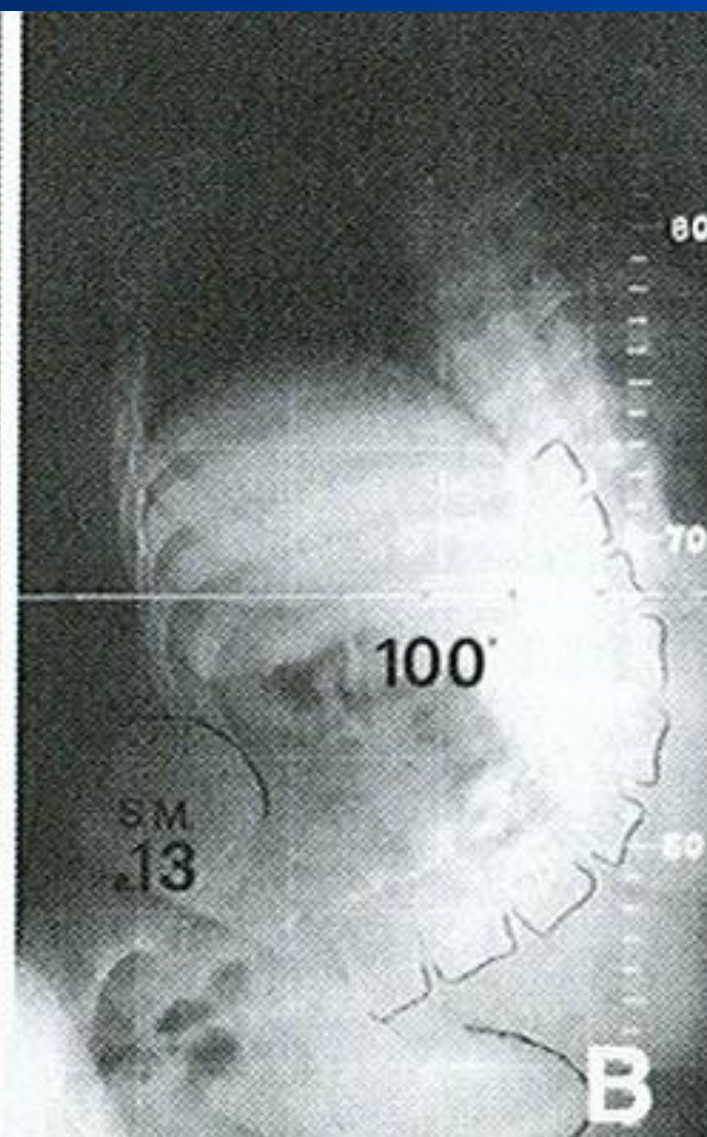
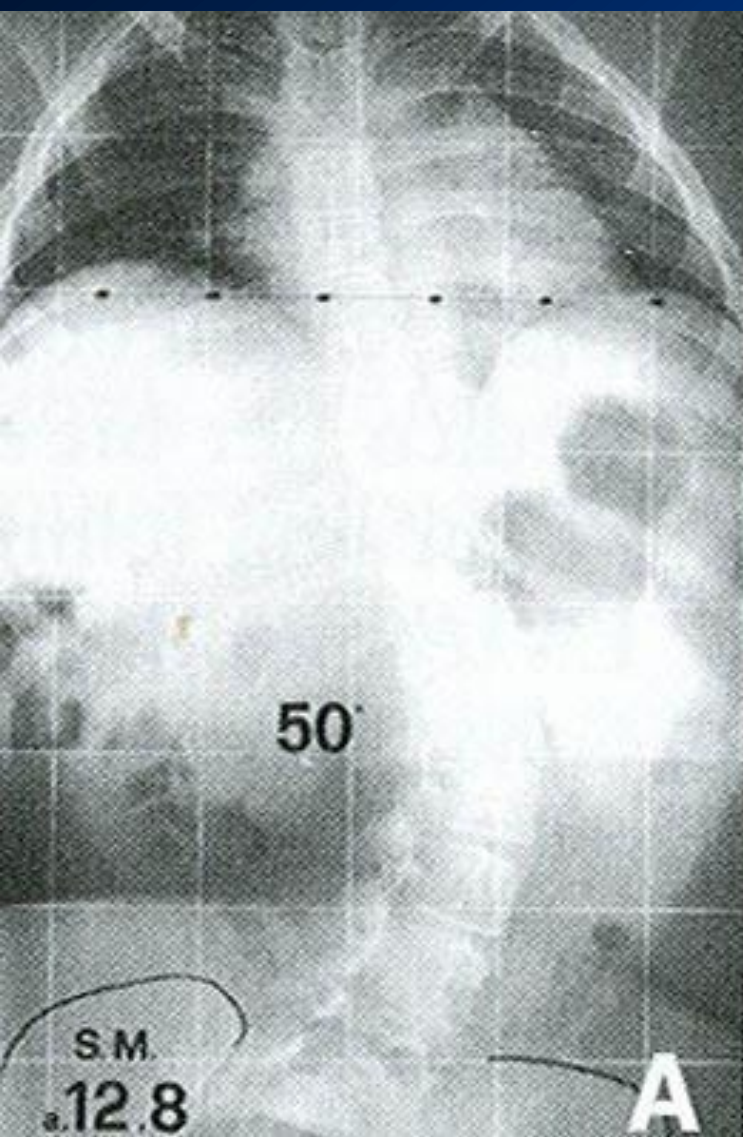
Fattori scheletrici

- *Scarsa quantità di osso*
- *Scarsa qualità dell'osso*

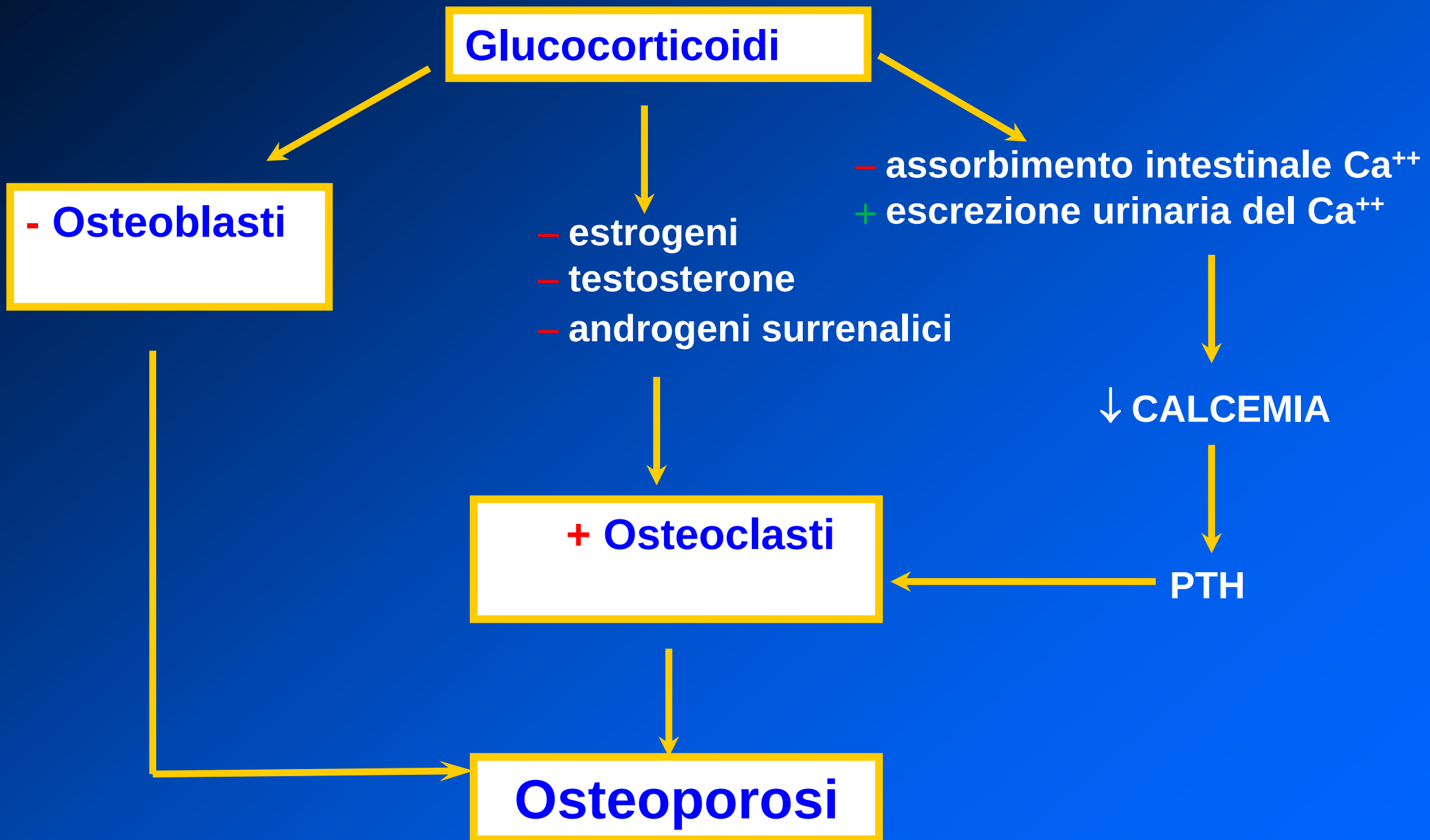
Fattori associati

- *Muscolo e attività fisica*
- *Alterazioni del carico*
- *Alimentazione*
- *Esposizione al sole*
- *Equilibrio ormonale*
- *Cadute*
- *Dolore osseo*
- *Farmaci*



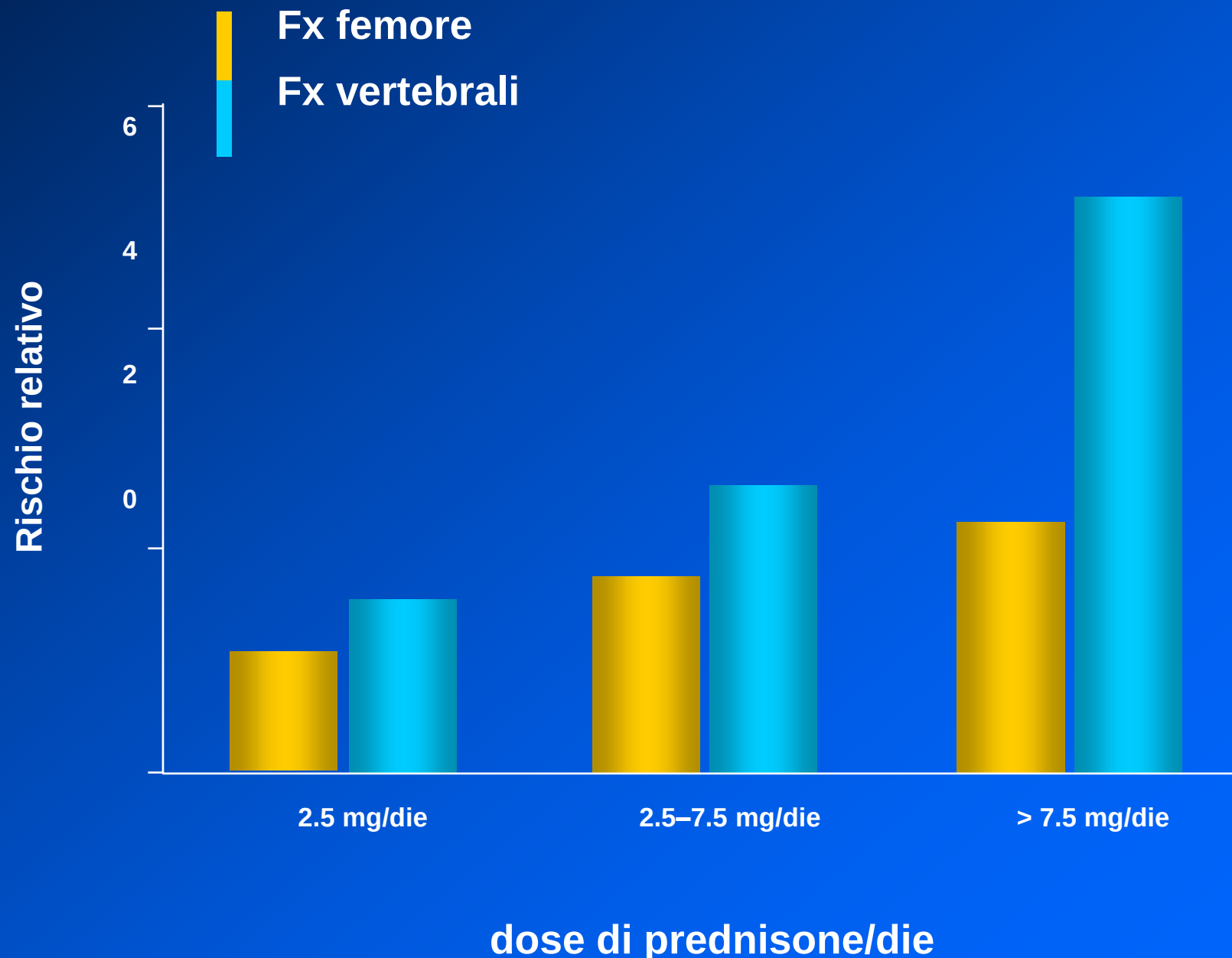


Glucocorticoidi e osso



...aumentato catabolismo della vitamina D!

Glucocorticoidi: rischio relativo di fratture vertebrali e di femore in 244.235 pazienti

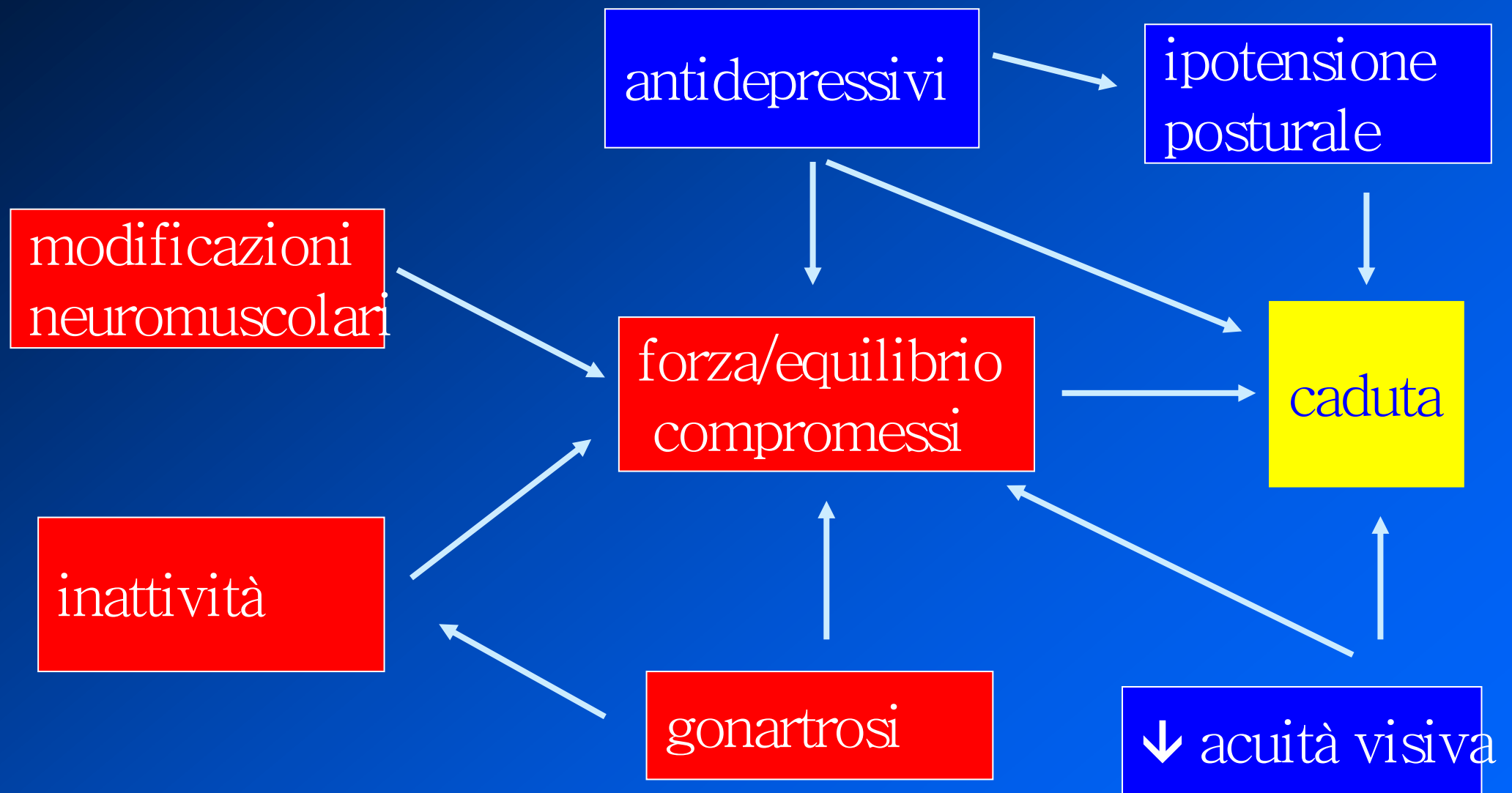


OSTEOPOROSI DA STEROIDI

Prevalenza variabile

- ◆ Dose quotidiana
- ◆ Dose cumulativa
- ◆ Durata del trattamento
- ◆ Patologie associate
- ◆ Caratteristiche dei recettori della vit. D

Predisposizione alle cadute



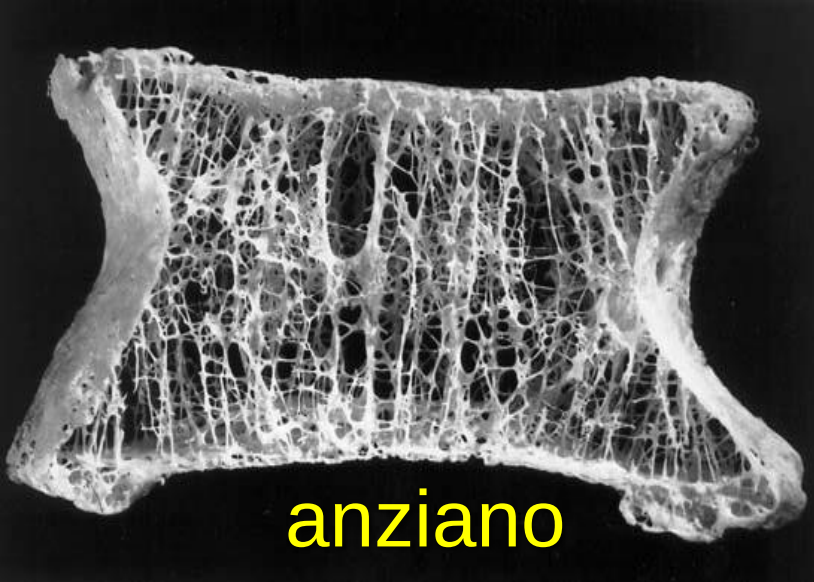
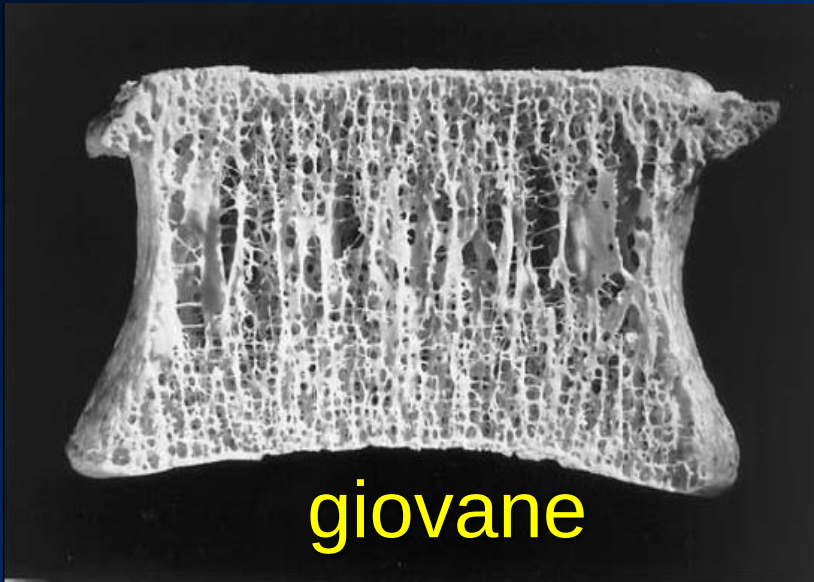
Ogni passo è una caduta controllata!

Osso e malattie neuromuscolari

- ◆ Deformazioni!
- ◆ Fratture!



La resistenza scheletrica non è solo BMD!



Images from L. Mosekilde, *Technology and Health Care*. 1998

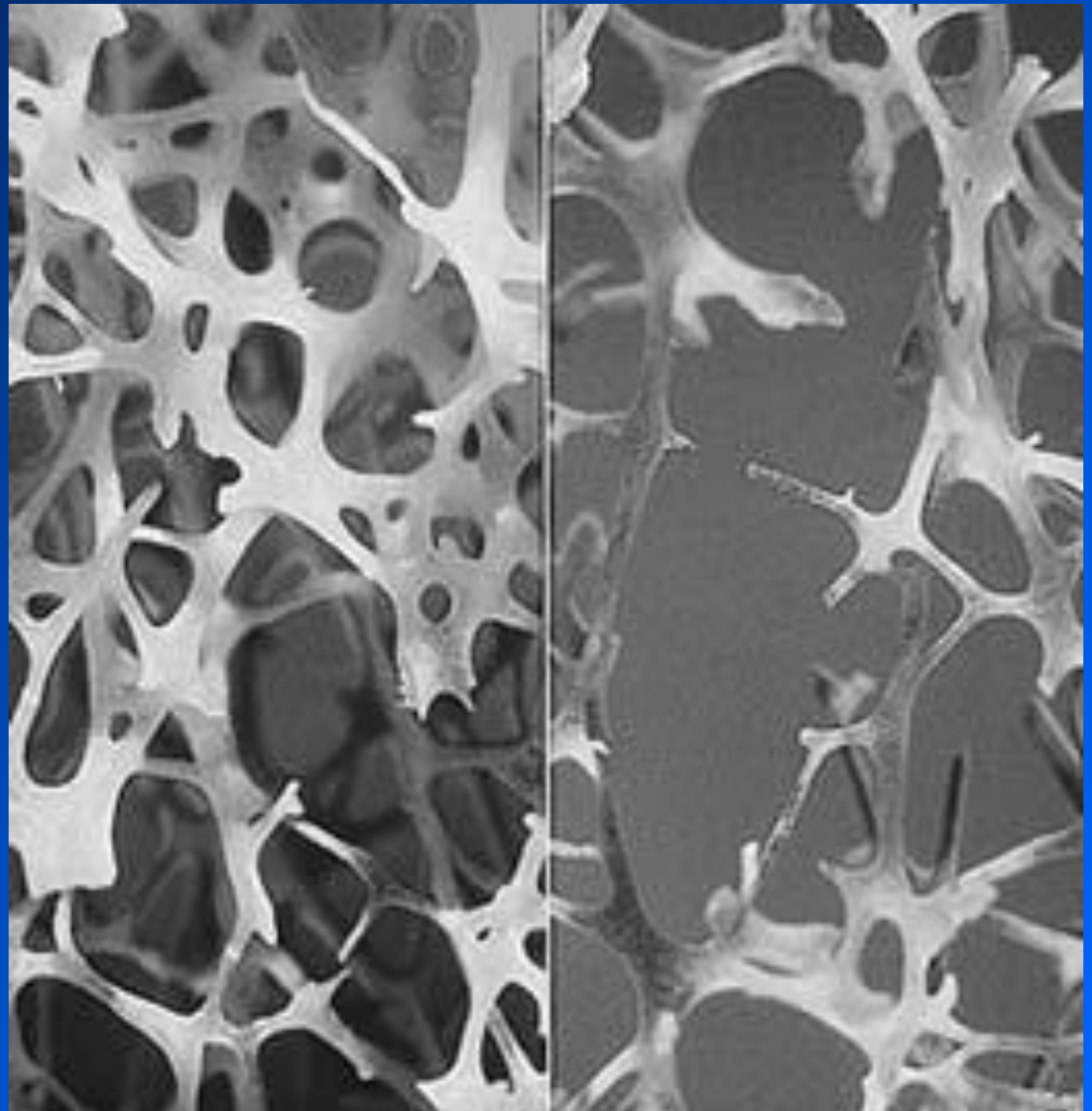
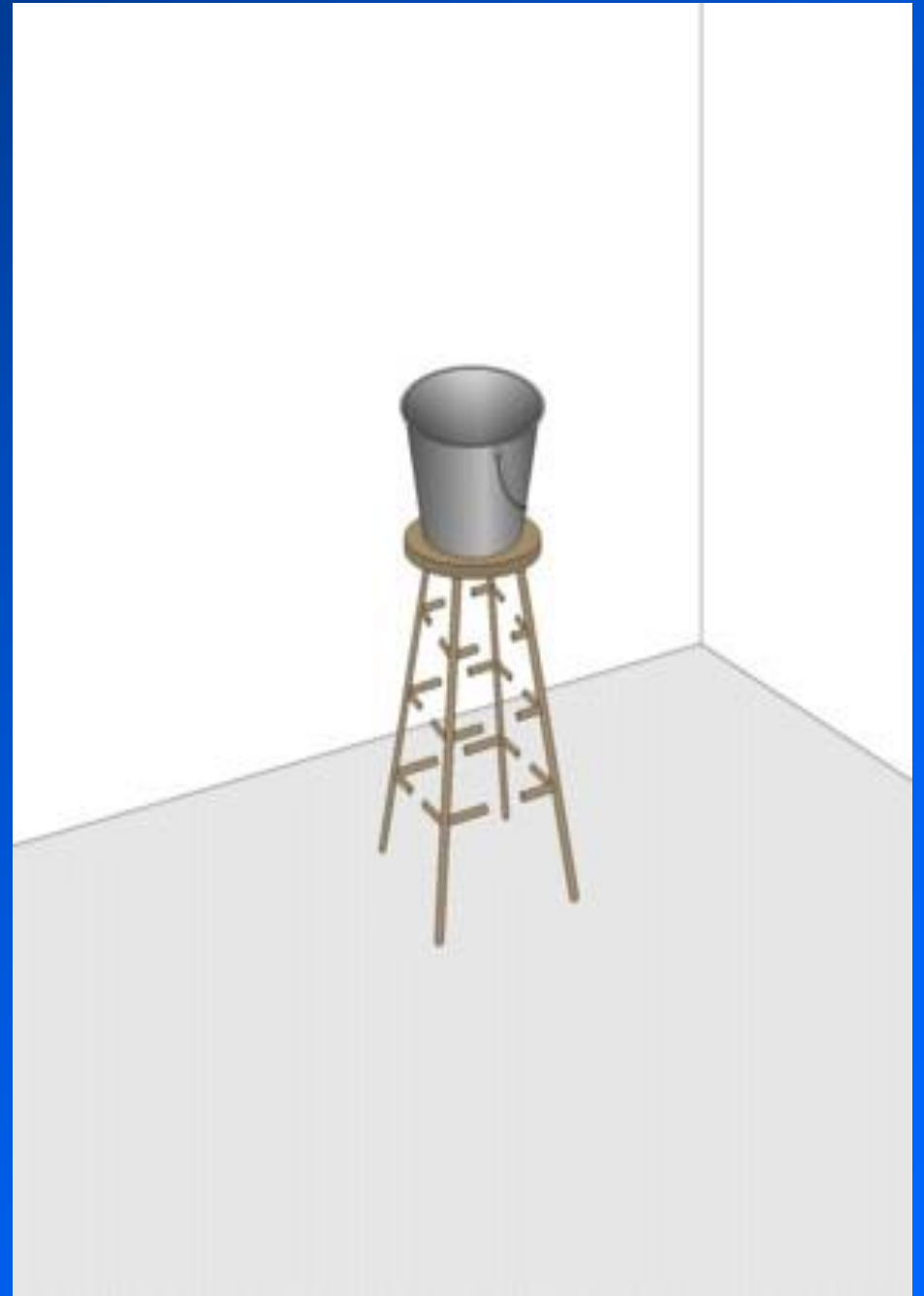
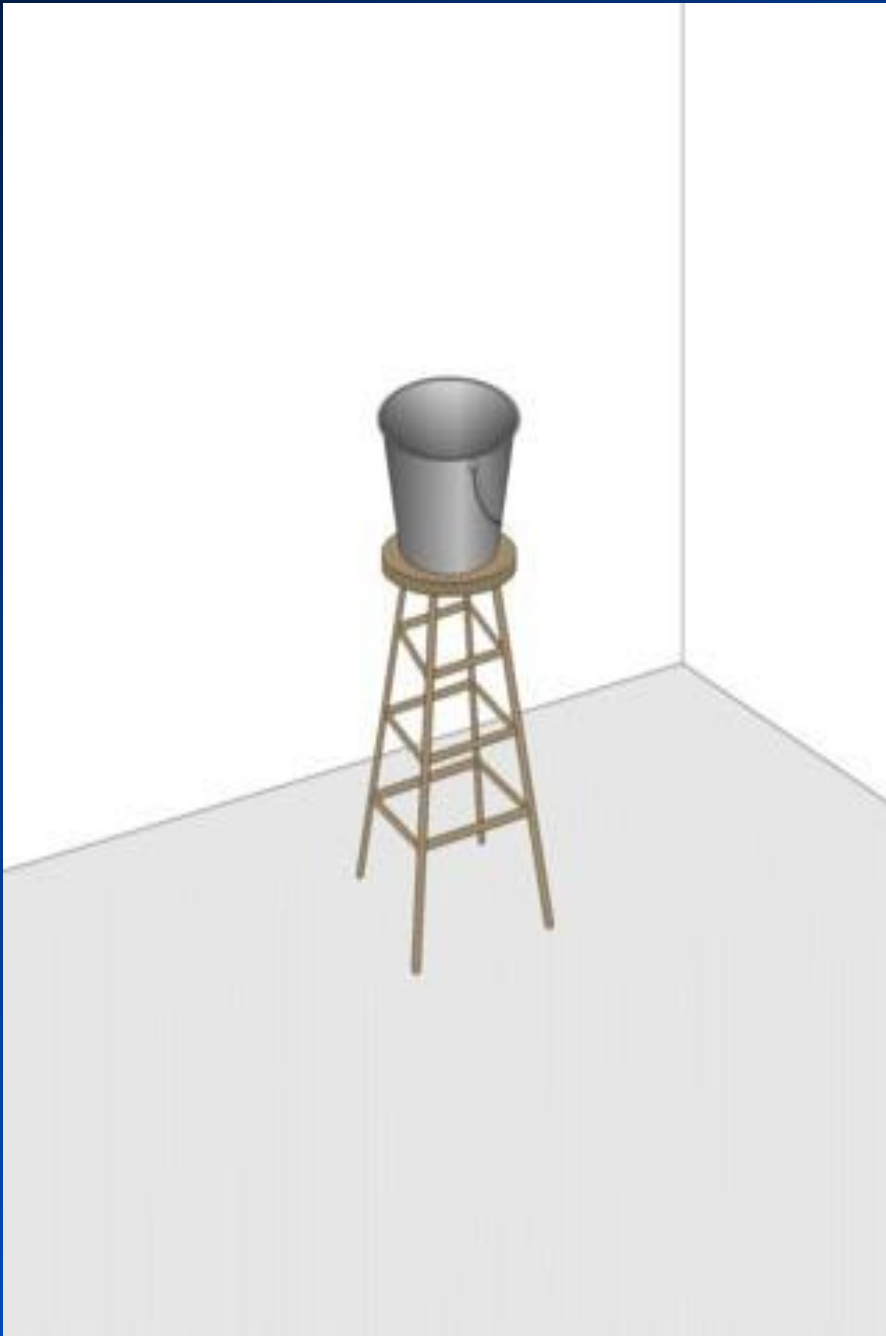


Image courtesy of David Dempster

- STRUTTURA (geometria, microarchitettura)
- PROPRIETA' MATERIALI (minerale, collagene, microfratture)
- RIMODELLAMENTO (entità, caratteristiche), ...

Connessioni trabecolari e carico

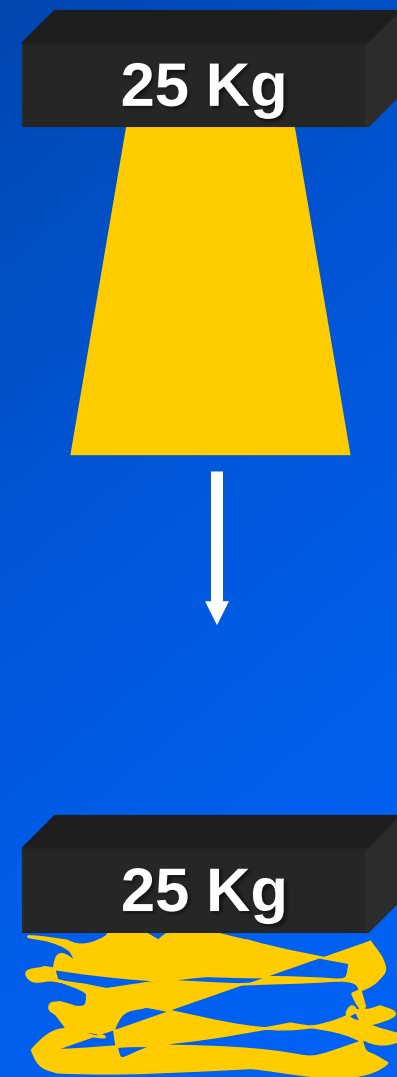


Materiali e “resistenza”

Bicchiere di vetro



Bicchiere di plastica



Ippocrate: *il cibo dovrebbe essere la nostra medicina!*



NUTRIZIONE E OSSO

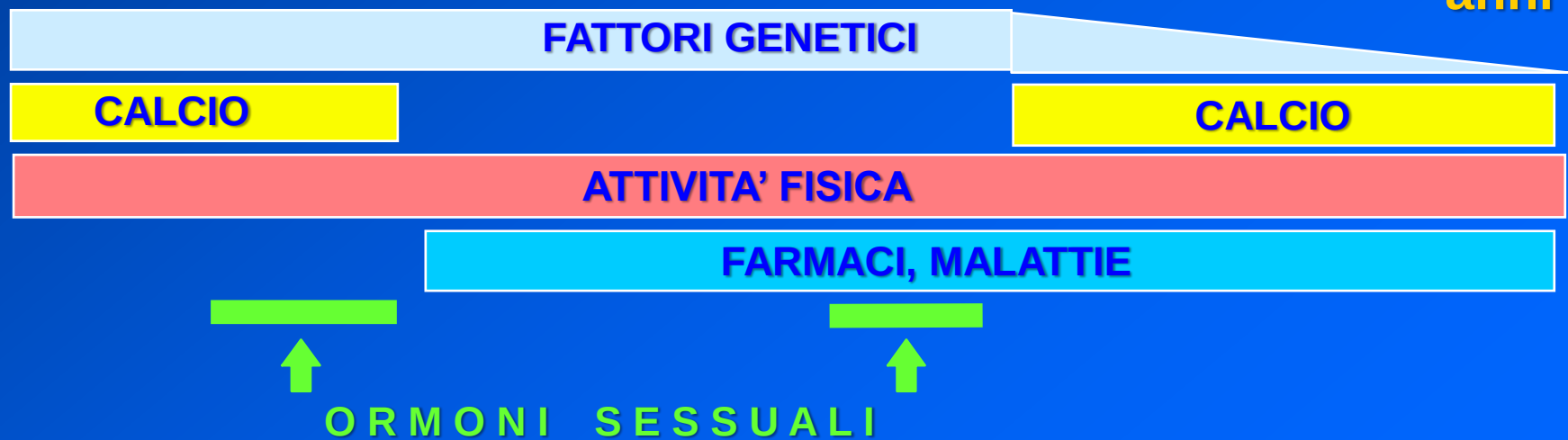
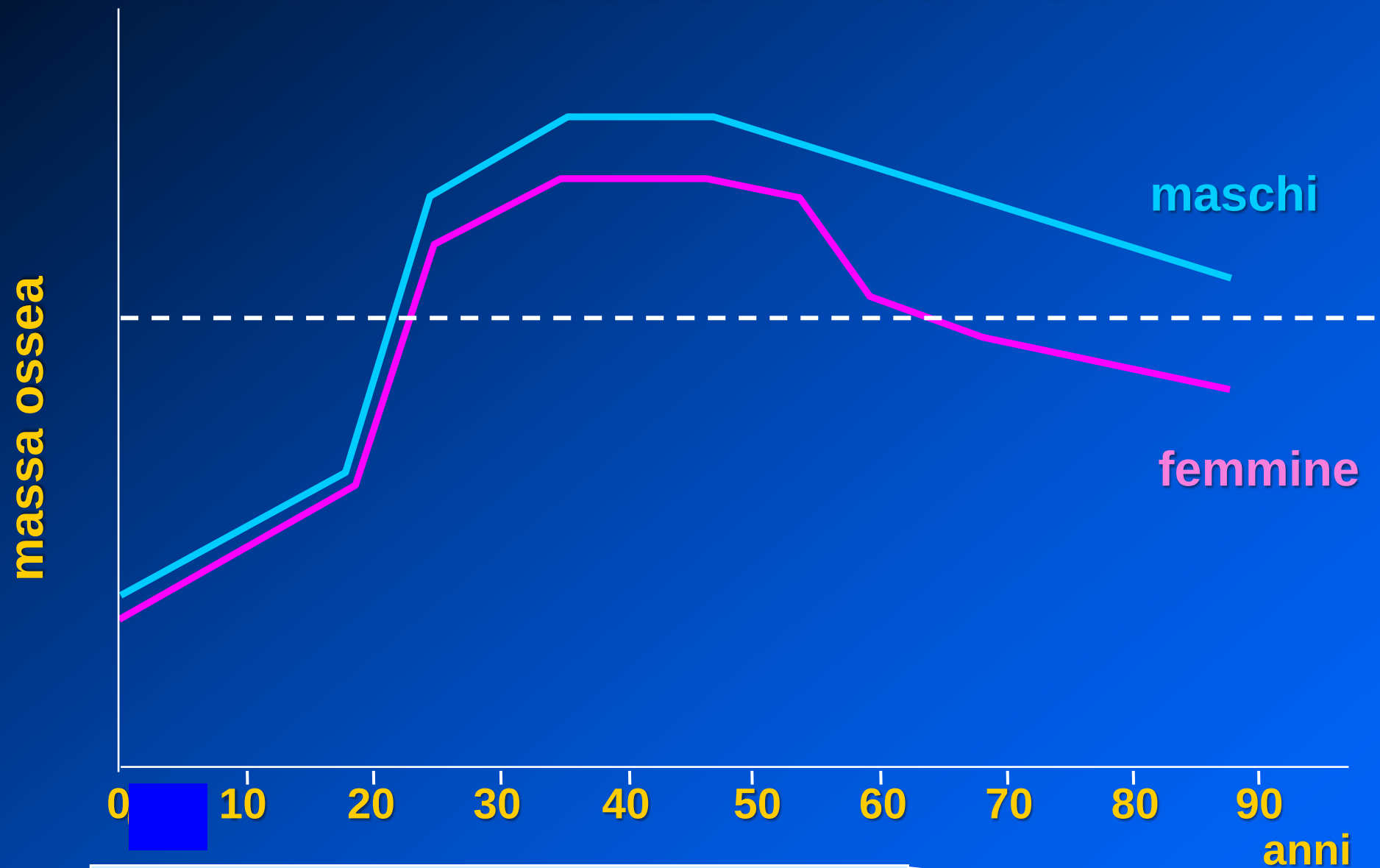
✓ Nutrienti principali

- Calcio
- Fosforo
- Vitamina D

✓ Altri

- Magnesio
- Vitamina A
- Ferro

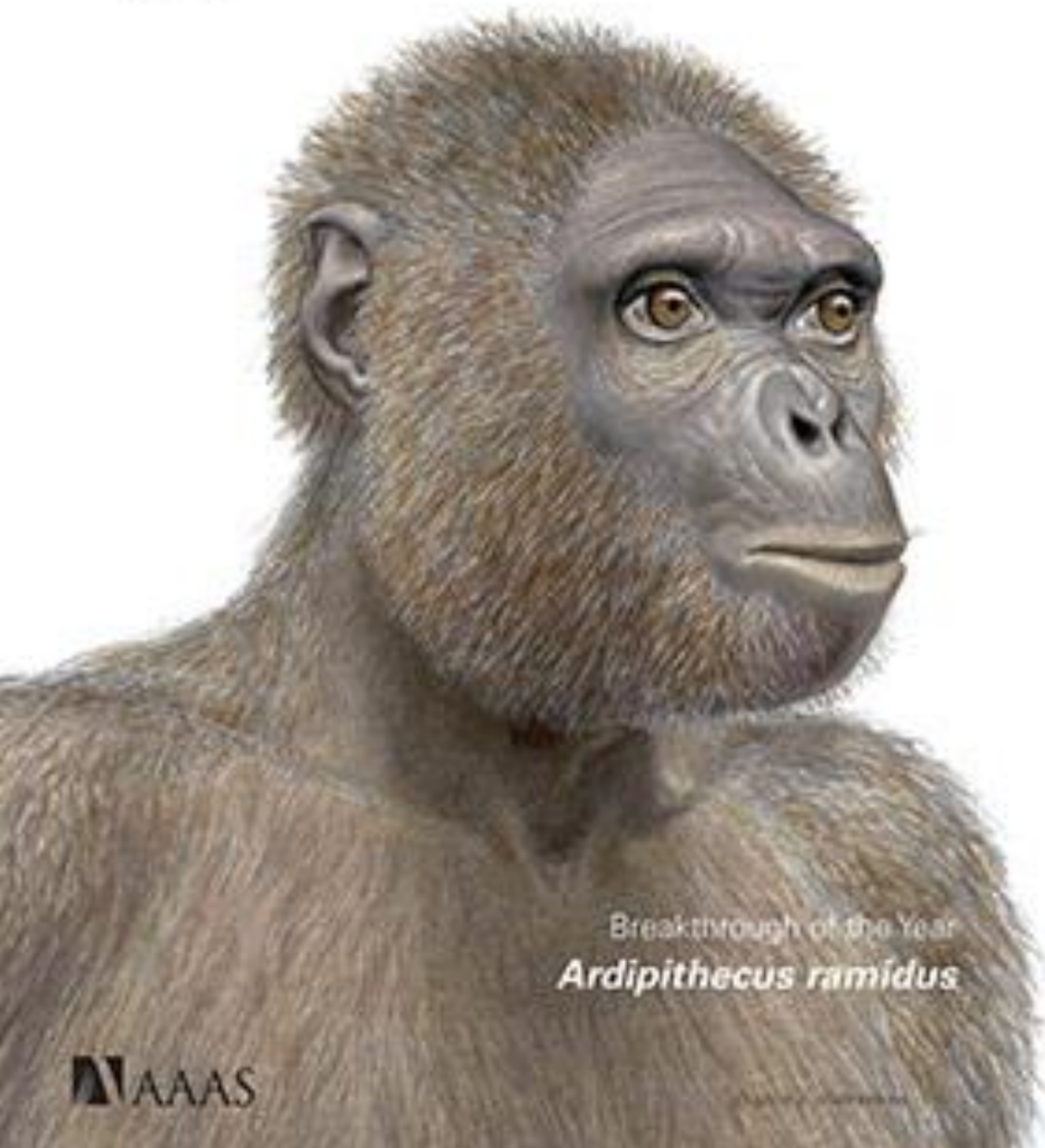
massa ossea ed età





Science

18 December 2009 | \$10

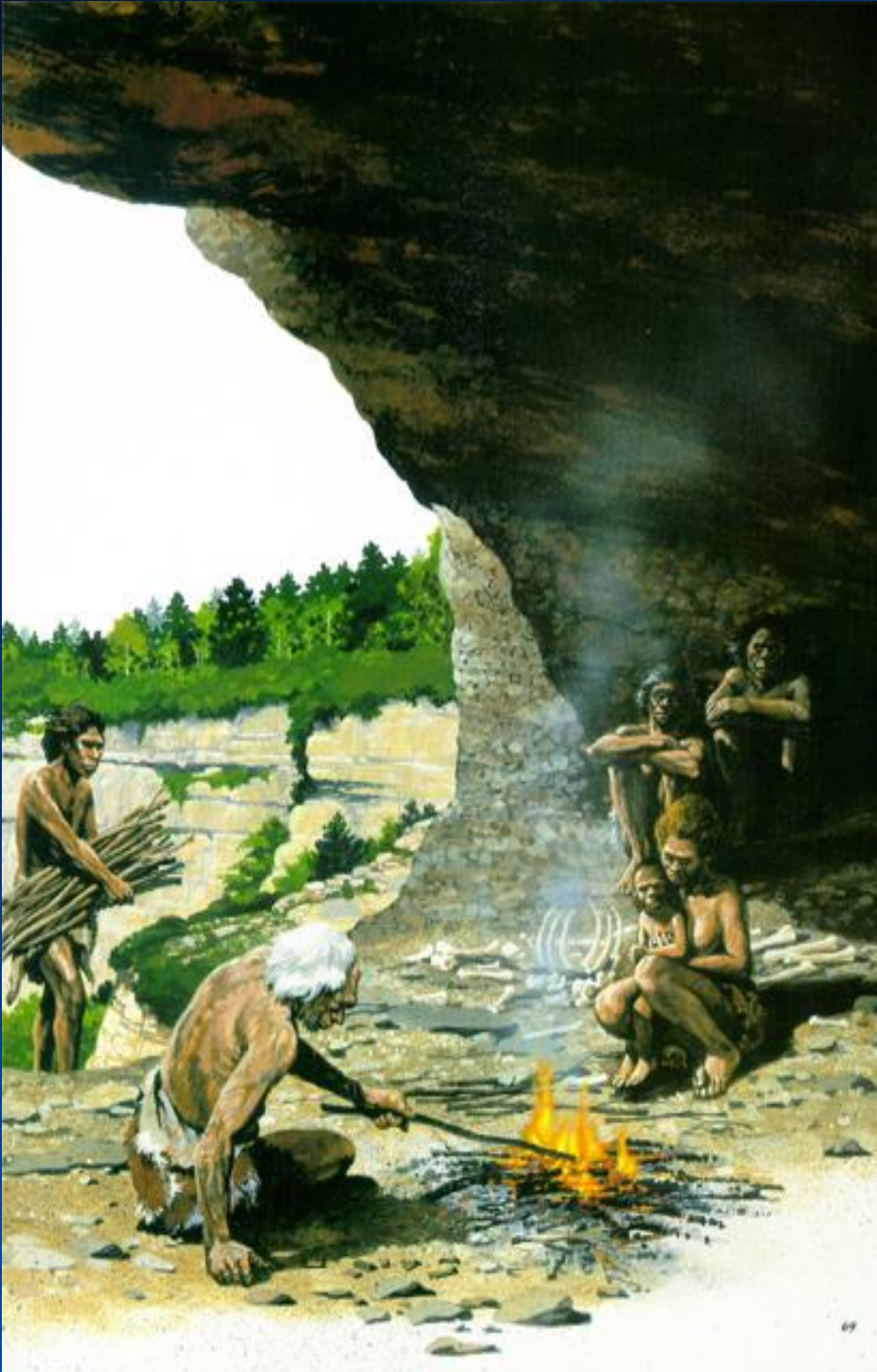


Breakthrough of the Year
Ardipithecus ramidus

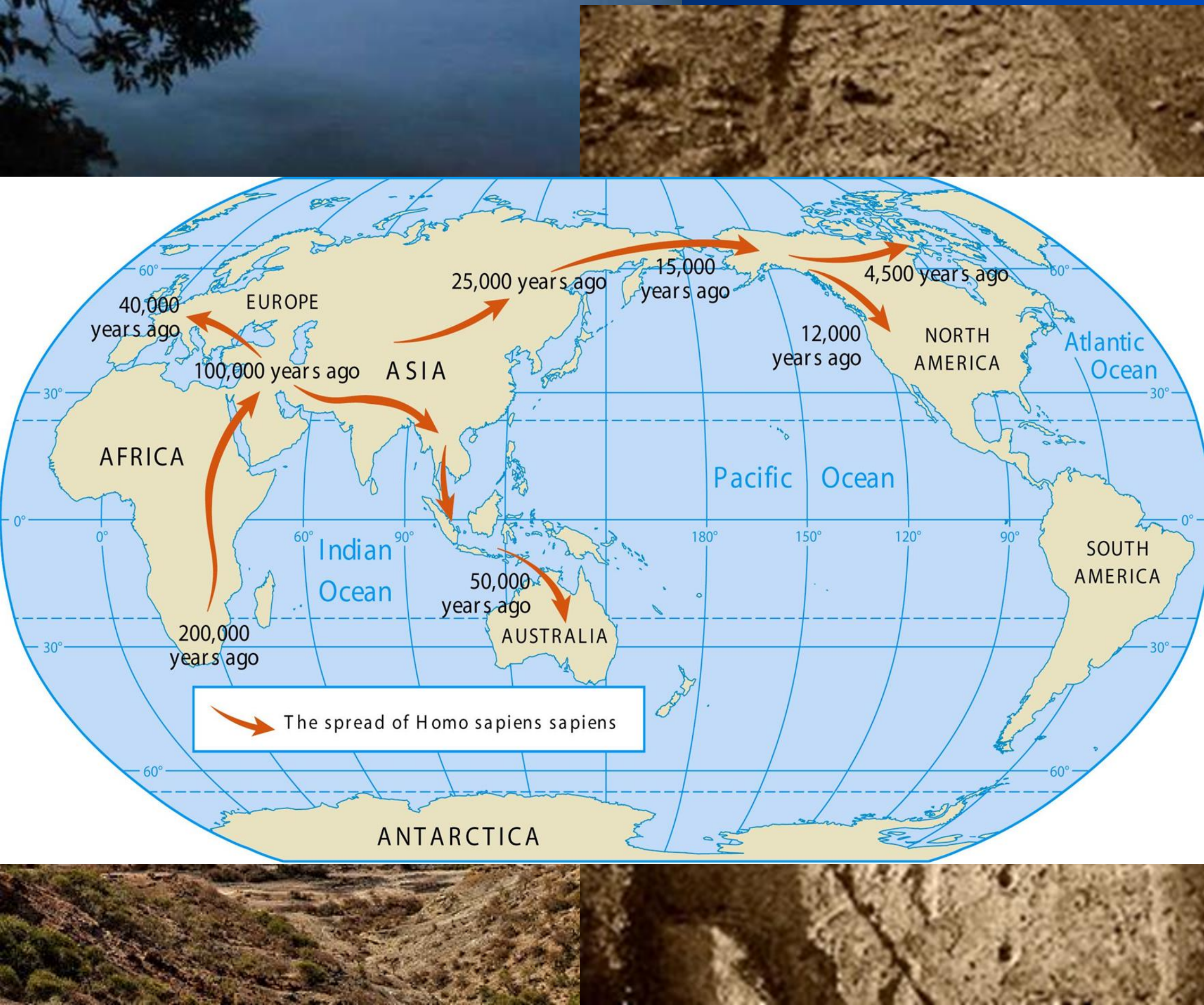
AAAS



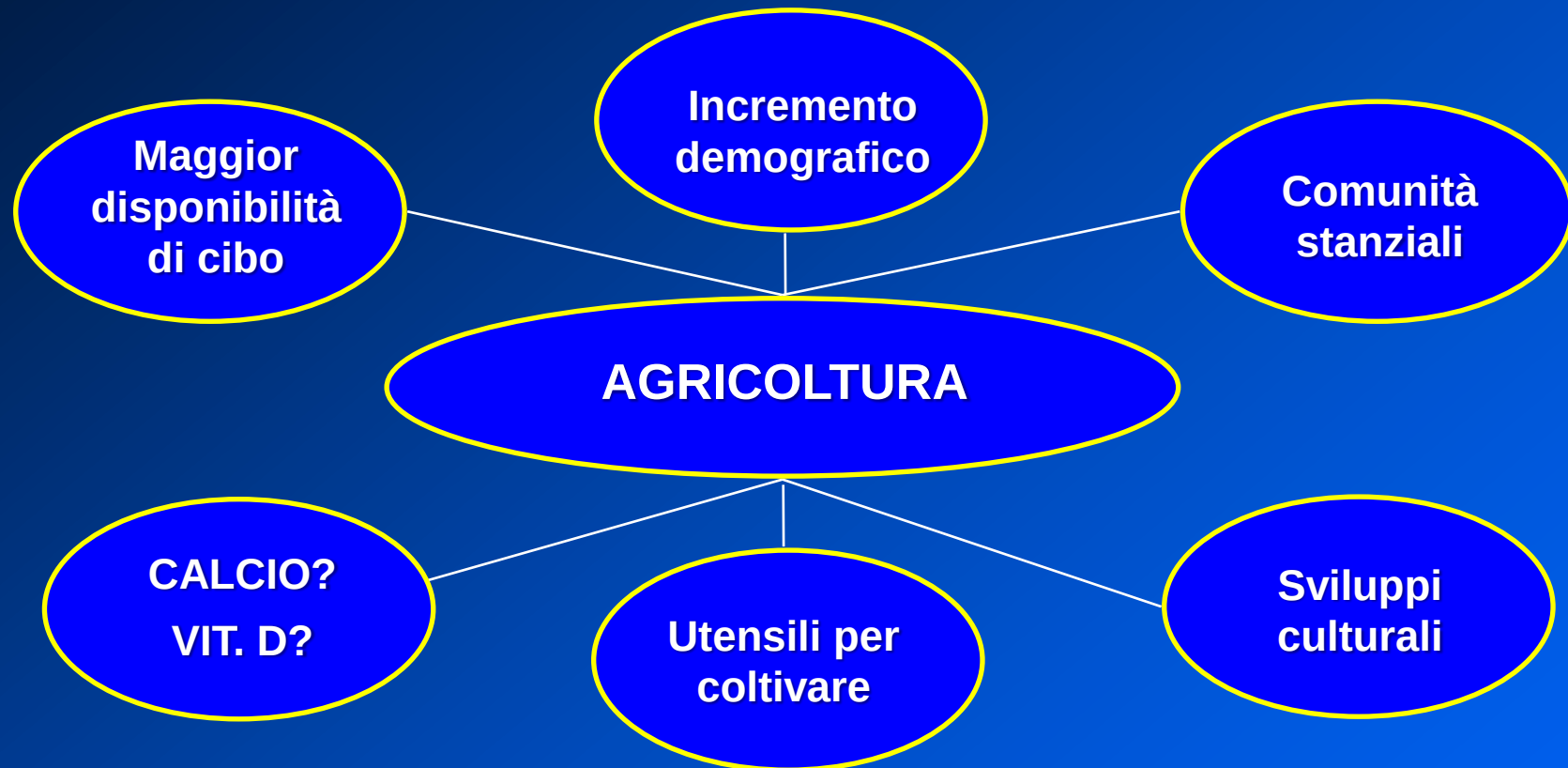
Cacciatori



- piccoli gruppi
- vivevano in caverne
- cacciavano animali
- raccoglievano bacche
- Ca alimentare= 4-5 gr!



Comparsa dell'agricoltura



History Close-up

An Early Farming Society

The village of Çatal Hüyük in modern Turkey is one of the earliest farming villages discovered. Around 8,000 years ago, the village was home to about 5,000–6,000 people living in more than 1,000 houses. Villagers farmed, hunted and fished, traded with distant lands, and worshipped gods in special shrines.

Villagers used simple

Houses were made of wood covered with mud. Since they didn't have doors, people entered on ladders through rooftop openings.

Inside their houses, villagers made the earliest known wooden bowls and cups, pottery, and mirrors.

- ◆ **Mezzaluna fertile 10-12,000 anni fa**
- ◆ **Europa 3,000 anni fa**

“NORMALE” BILANCIO CALCICO

**Calcio della dieta
1000 mg**



**Calcio fecale
800 mg**

500 mg
300 mg

(+ 200 mg)
CALCIO REALMENTE
ASSORBITO

**CALCIO
EXTRA-
CELLULARE**

8000 mg
7800 mg



**Calcio urinario
200 mg**

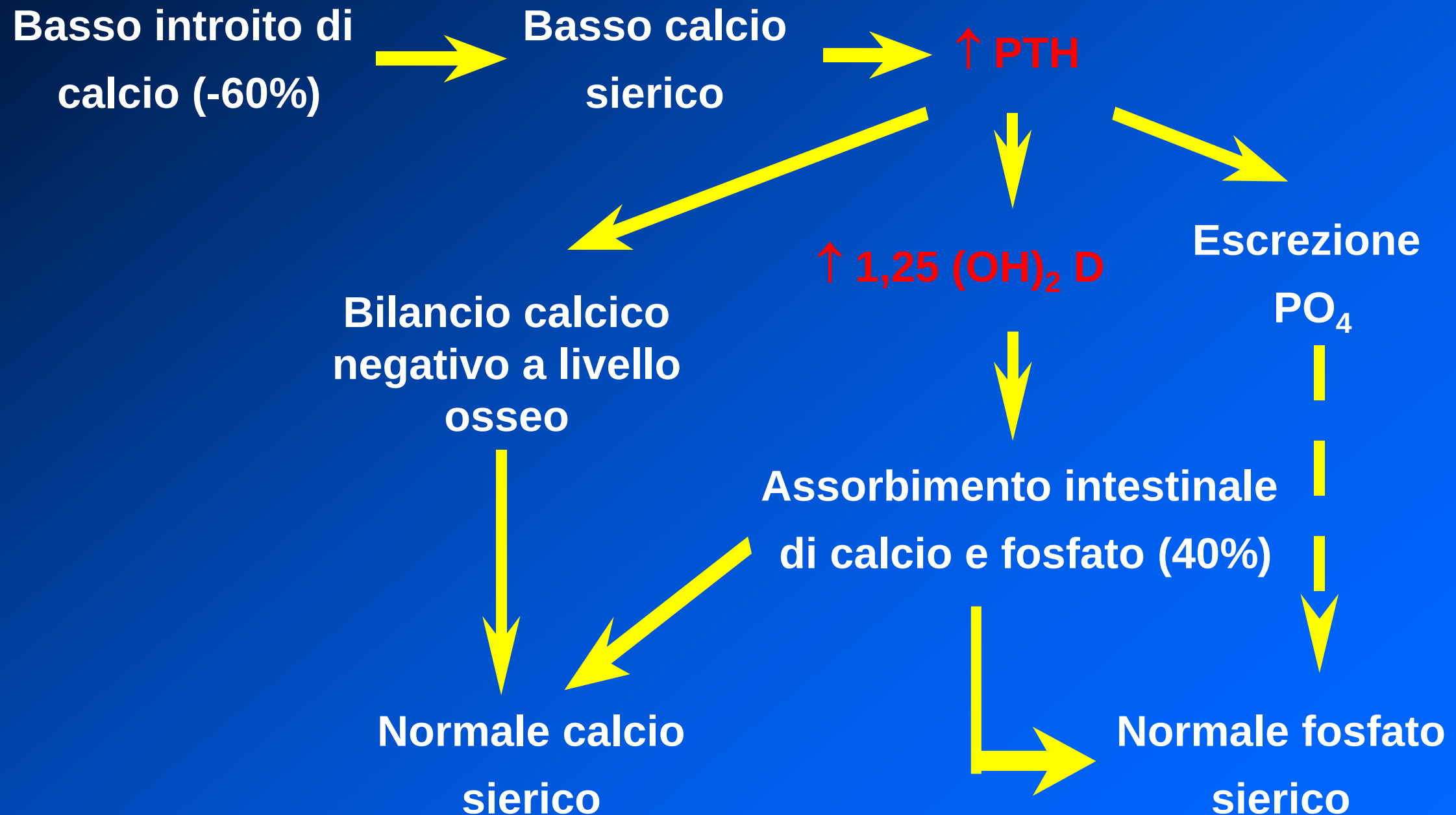
500 mg
500 mg



Calcio: fabbisogno alimentare minimo

GRUPPI	ETA'	mg/die
Neonati/bambini	0-10 anni	400-1200
Adolescenti/giovani adulti	11- 24 anni	1200-1500
Donne	Pre-menopausa	1000
	Gravidanza/allattamento	1200-1500
	Post-menopausa	1500
Uomini	25 - 65 anni	1000
	65+ anni	1500

INADEGUATO INTROITO ALIMENTARE DI CALCIO





Biodisponibilità:

- latte e derivati 35-40%
- crocifore (cavoli, broccoli) 50-60%
- legumi 15%
- (spinaci 5%)

Formaggi: calcio, proteine e lipidi

<i>Tipi di formaggio (100 g)</i>	<i>Calcio (mg)</i>	<i>Proteine (g)</i>	<i>Lipidi (g)</i>
parmigiano	1340	36,0	25,6
grana padano	1290	35,6	25,0
emmenthal	1145	28,5	30,6
provolone	881	26,3	28,9
gorgonzola	612	19,4	31,2
bel paese	604	26,4	30,2
stracchino	567	18,5	25,1
formaggino	430	11,2	26,9
mozzarella	403	19,9	16,1
scamorza	392	22,7	10,1
ricotta di pecora	274	9,6	15,0

SUPPLEMENTI DI CALCIO

- ✓ aumentano la densità della massa ossea
 - vertebrale
 - periferica
- ✓ sospensione con ritorno ai valori basali

Fibre



- ◆ In eccesso interferiscono con l'assorbimento di calcio
- ◆ Le fibre “naturalmente” presenti non rappresentano un problema

Eccesso di sodio



- ◆ Aumenta l'escrezione urinaria di calcio
- ◆ Massimo raccomandato 2,3 mg/die

Acido ossalico

“chela” il calcio formando sali insolubili nell'intestino



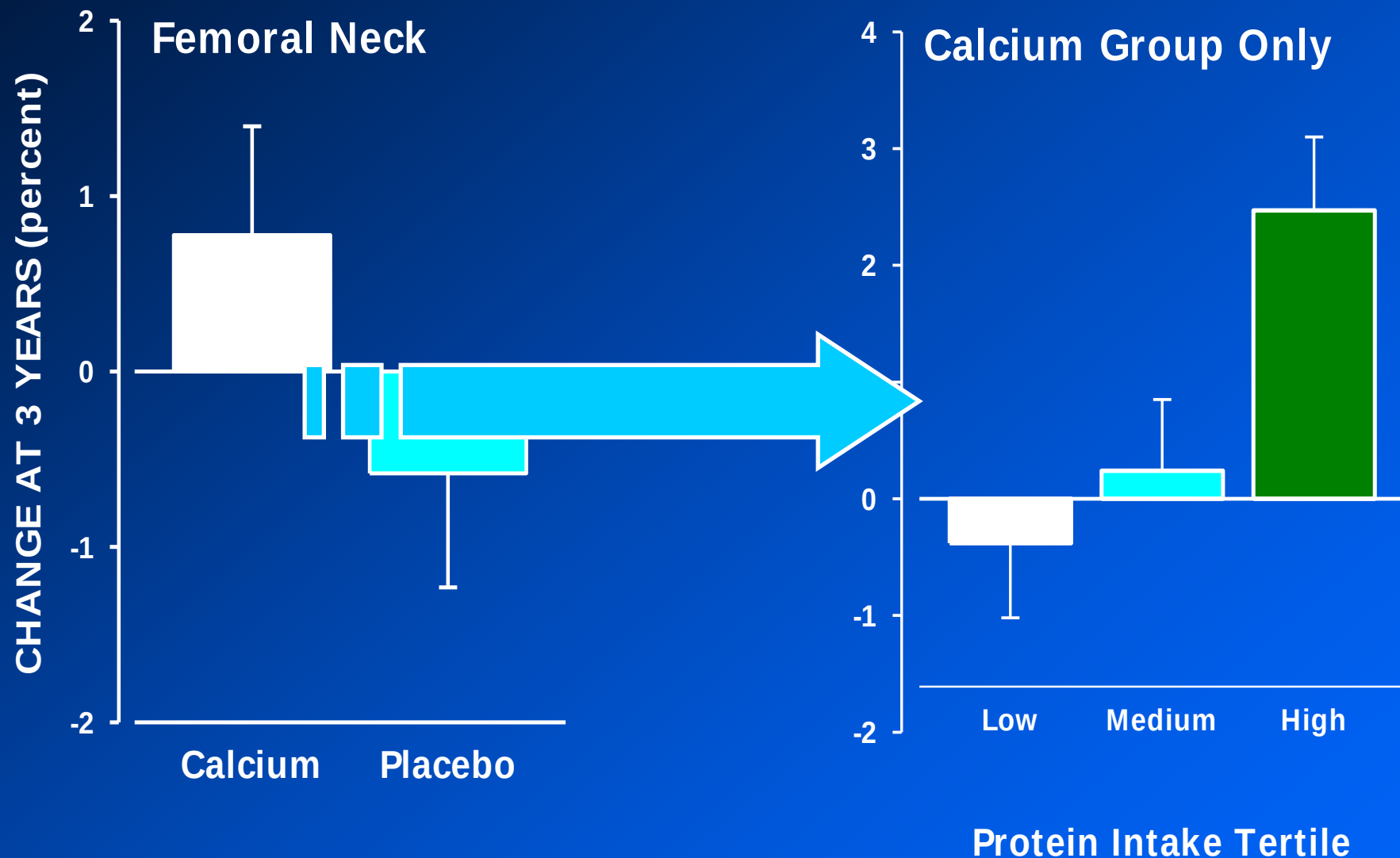
Proteine

- rappresentano il 50% dello scheletro
- le proteine dell'osso sono poco riutilizzabili
- ottimizzano i livelli di IGF-1

PROTEINE E OSSO

- ✓ effetto anabolico
- ✓ 1g/Kg di peso corporeo controlla il PTH (se l'apporto di calcio è adeguato)
- ✓ diete ipoproteiche, a lungo termine
 - riducono albumina, calcio e IGF-1
 - aumentano suscettibilità alle frattura
- malnutrizione calorico-proteica riduce IGF-1
- ✓ produzione di acidi (effetto catabolico)
 - dalla ossidazione residui acidi (S, N, Pi, Cl)
 - proteine animali più acidificanti
 - alimenti alcalinizzanti lasciano residuo alcalino ricco in ioni metallici (Ca, Mg, Na, K)

SINERGIA FRA CALCIO E PROTEINE



...in presenza di basso introito di calcio predomina l'effetto calciurico!!!

Intolleranza al lattosio

(Assoluta o relativa riduzione della lattasi a livello dell'orletto a spazzola dell'enterocita")



- ◆ iniziare con piccole porzioni ed aumentare gradualmente
- ◆ assumere i derivati del latte assieme ad altri alimenti
- ◆ provare con yogurth e formaggi a pasta dura
- ◆ usare prodotti idrolizzati

SUPPLEMENTI DI CALCIO

✓ biodisponibilità

- calcio citrato > calcio carbonato

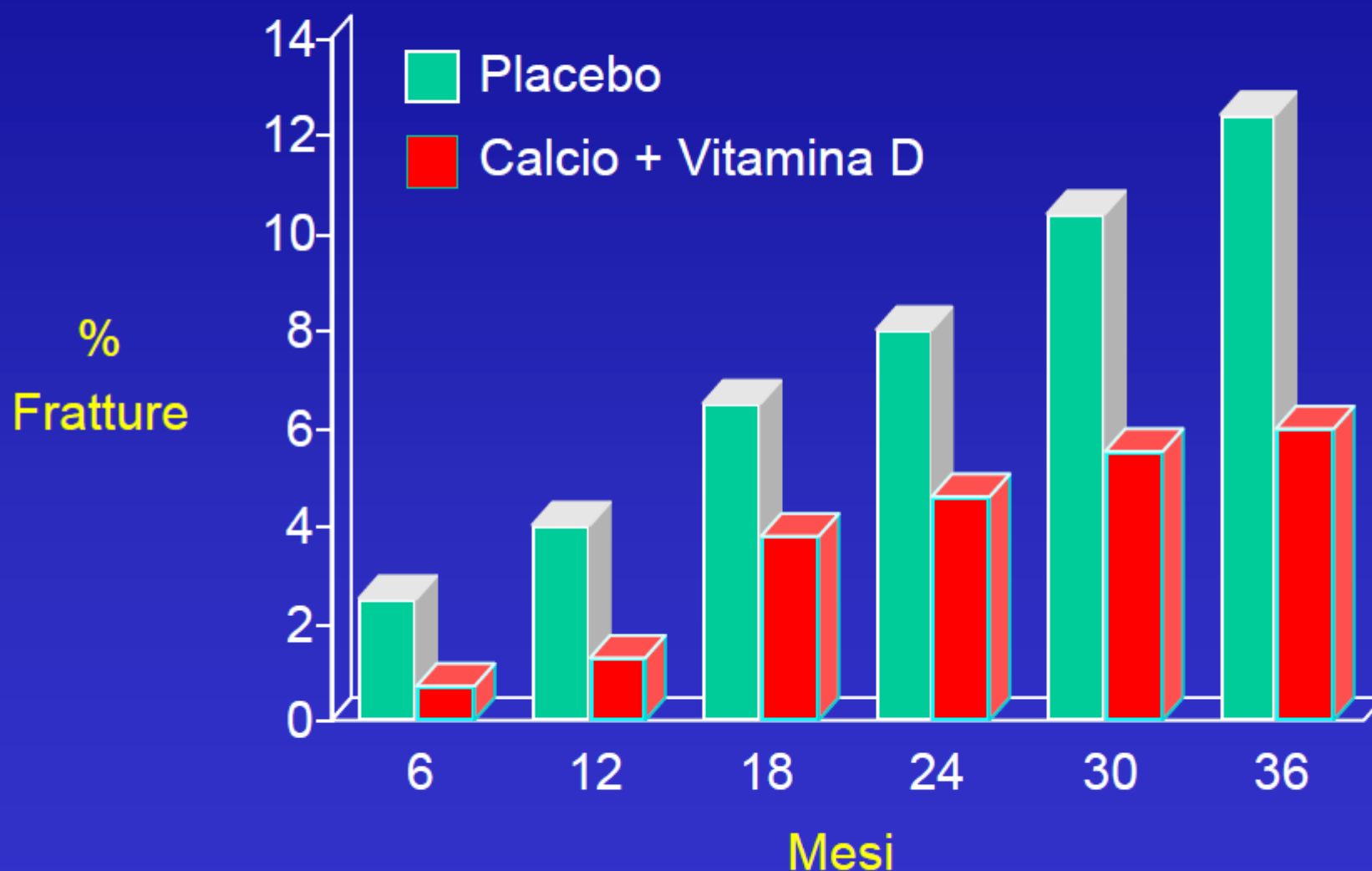
✓ calcio carbonato

- costipazione
- suddividere la dosi nell'arco della giornata
- assumere liquidi e fibre

✓ eccessiva assunzione

- riduce assorbimento di Fe, Zn, Mg
- milk-alkali syndrome (introito > 4 gr/die)
- nefrolitiasi (diatesi?)

Riduzione Fratture Nonvertebrali con Calcio e Vitamina D

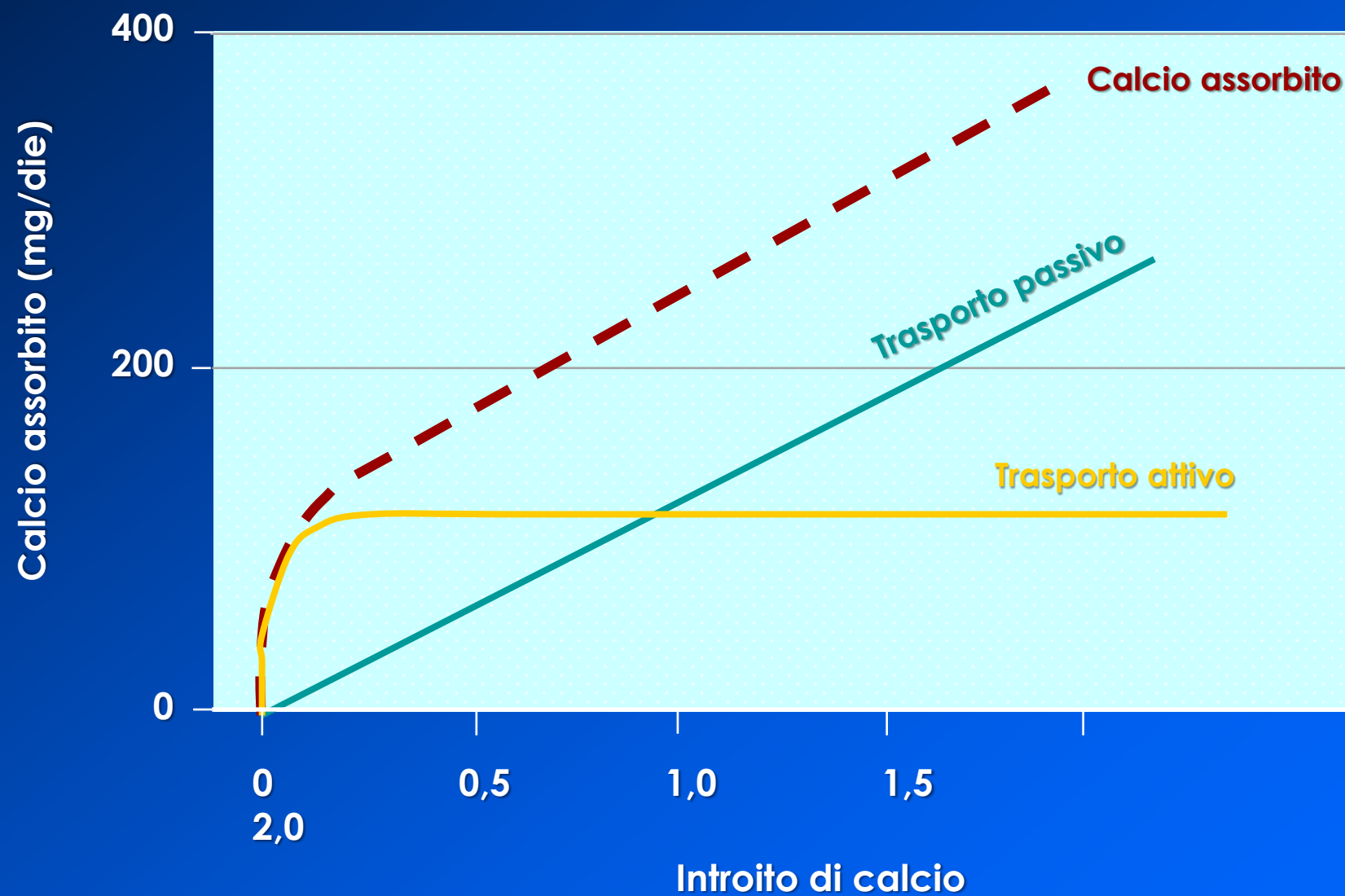


$p=0.02$

Dawson-Hughes B et al, *N Engl J Med* 1997;337:670.

...ma il calcio da solo non basta!

Assorbimento intestinale di calcio



Vitamina D



- ◆ **Rivoluzione industriale: rachitismo**
- ◆ **Fattore antirachitico (olio di fegato di merluzzo - 1920)**
- ◆ **Conversione del 7-deidrocolesterolo cutaneo (1937)**
- ◆ **Integrazione con gli alimenti (D2)**
- ◆ **Scomparsa del rachitismo**
- ◆ **Esposizione al sole e neoplasie cutanee**
- ◆ **Oggi: ipovitaminosi D endemica?**

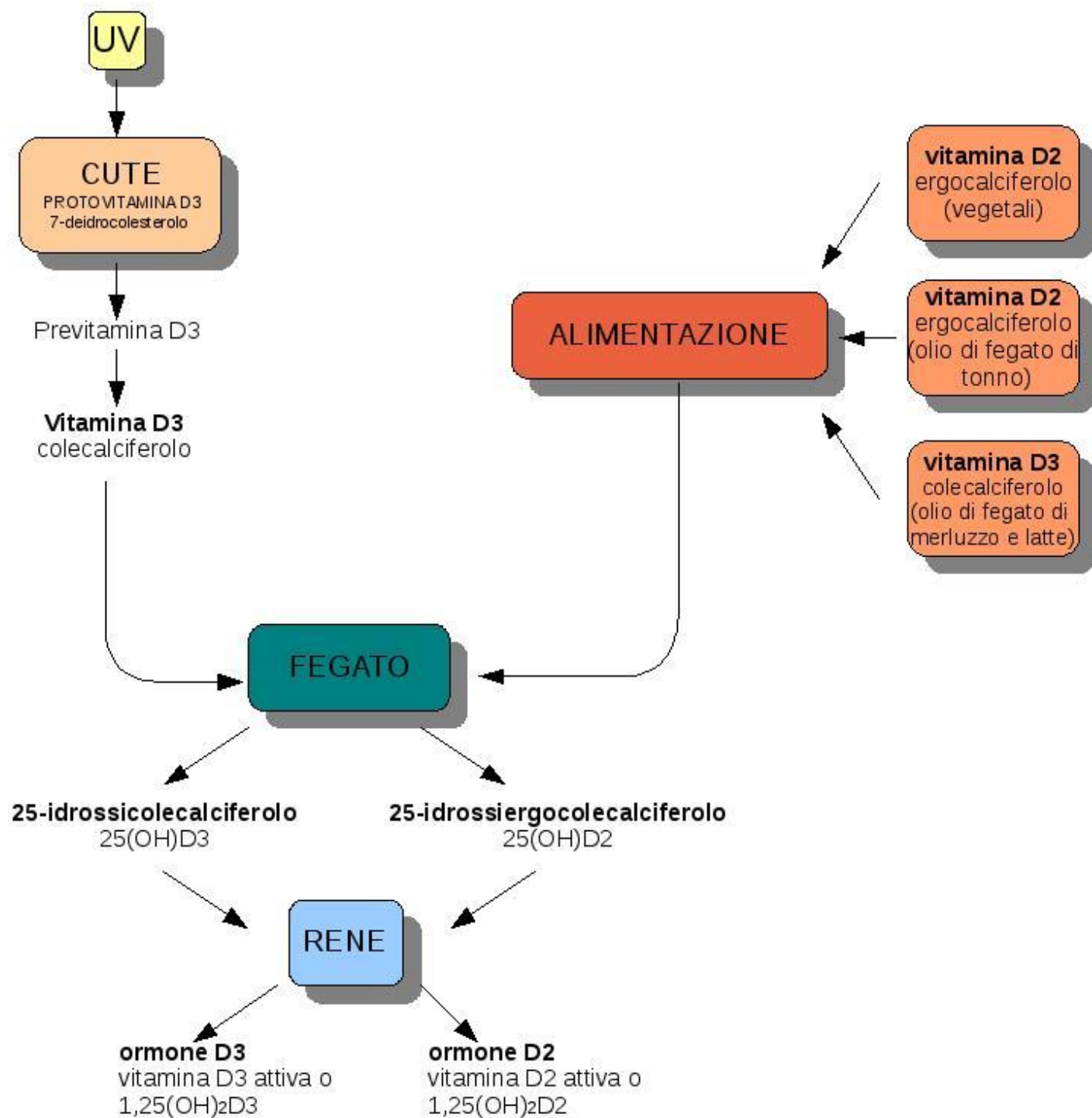
Fabbisogno di vitamina D

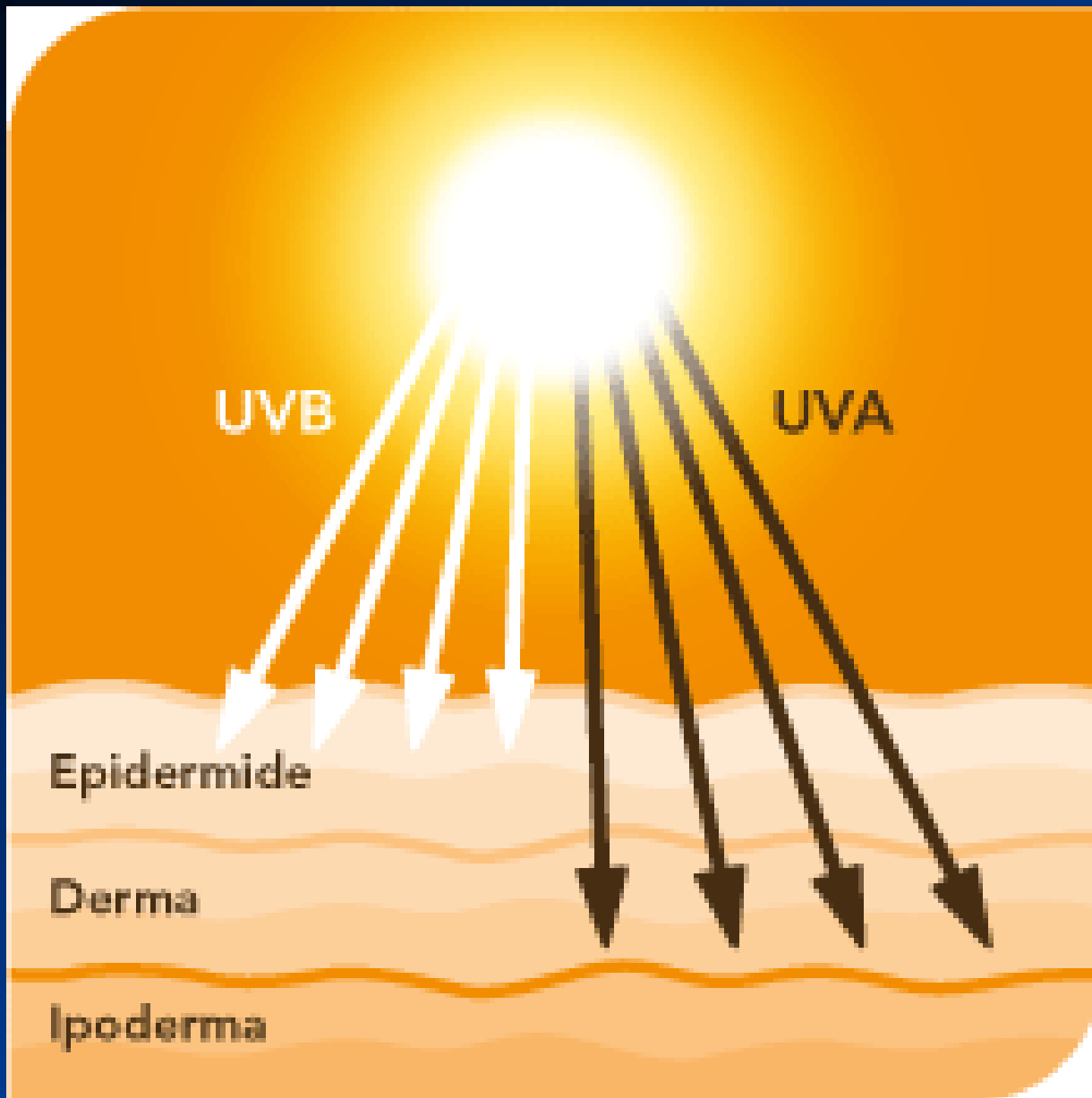
- ◆ **Giovani e adulti: 200-400 UI/die**
➤ [51-70 anni d'età: 400 UI (10 µg)/die]
- ◆ **Anziani: 400-800 UI/die**
➤ [>70 anni d'età: 600 UI (15 µg)/die]



	µg di vitamina D per 100 g
Olio di fegato di merluzzo	250 - 750
Pesci grassi (sardine, tonno)	2,5 - 25
Tuorlo d'uovo	2 - 12
Fegato (vitello, manzo)	0,2 - 2,5
Latte intero	0,01 - 0,12
Burro	0,3 - 2,5
Formaggi	0,2 - 0,5

Sistema vitamina D





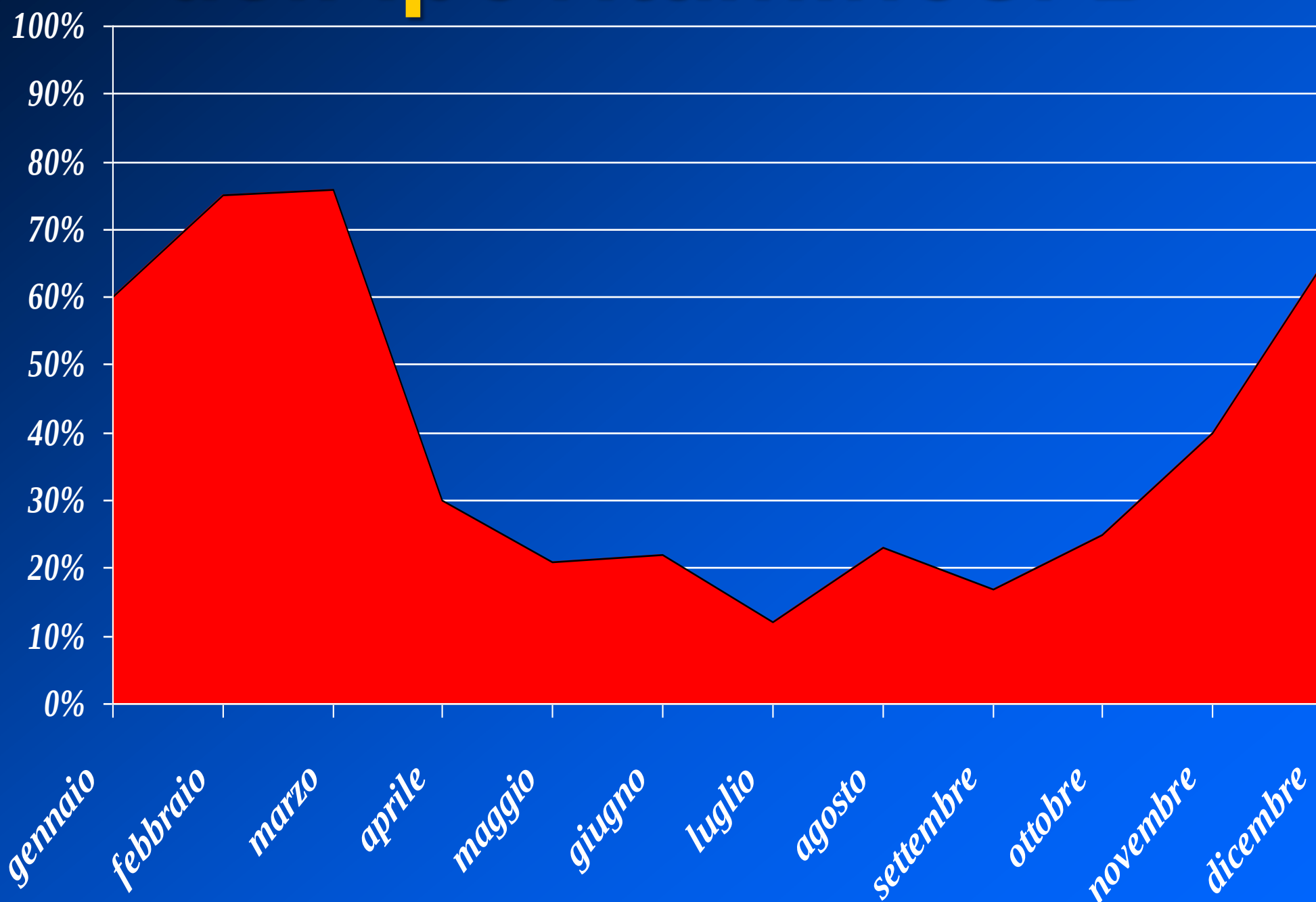
✓ **Strato malpighiano**

- spinoso
- basale

✓ **Melanina (filtro)**

- ✓ UV = <1% radiazioni solari
- ✓ 290-315 nm
- ✓ Latitudine >35°, altitudine, stagione, ora del giorno, inquinamento atmosferico, colore della cute, filtri

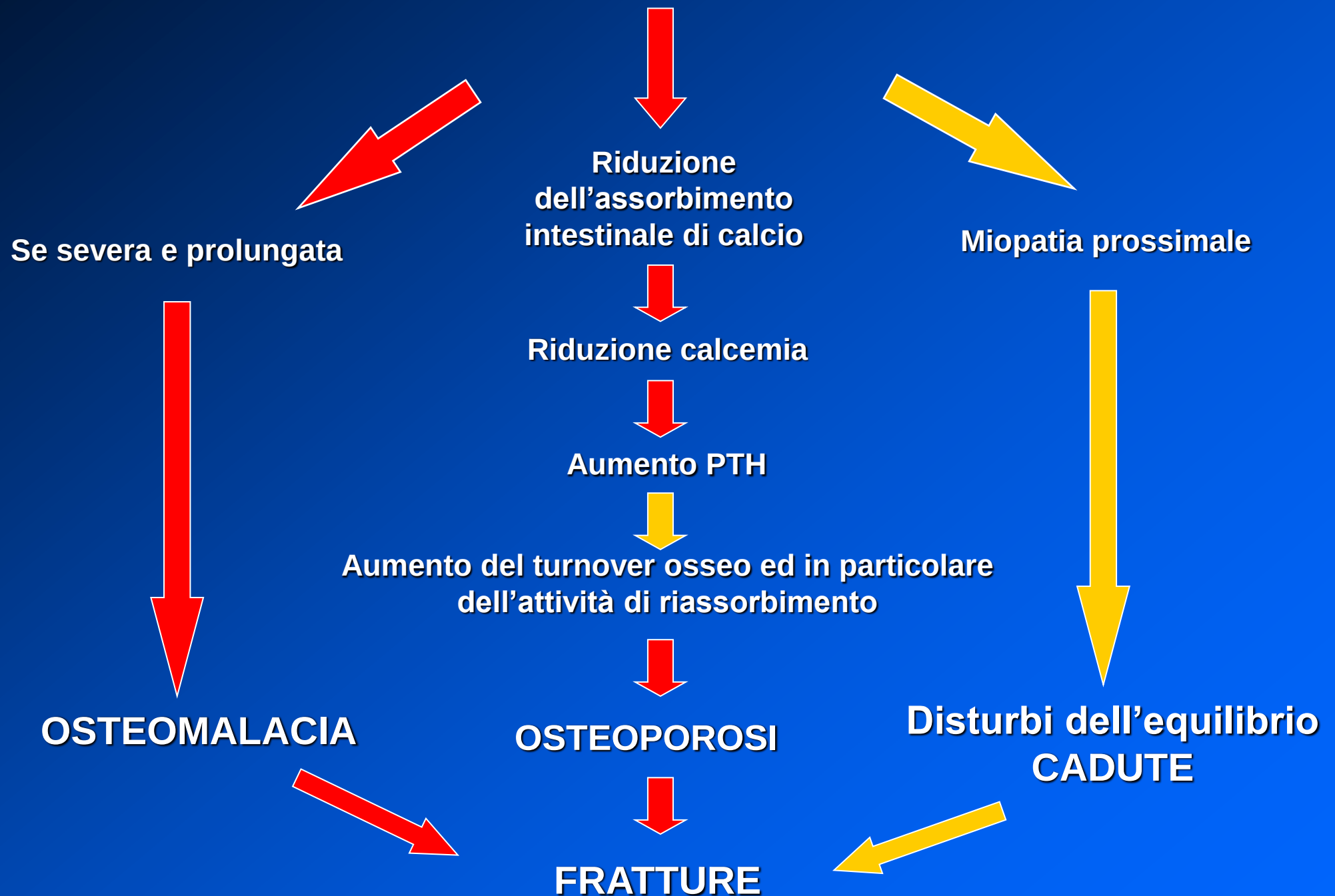
Prevalenza stagionale dell'ipovitaminosi D







CARENZA DI VITAMINA D



LA VITAMINA D NEGLI ALIMENTI

Alimento	U.I. Vit D/100 g	
Salmone fresco	650	
Olio di fegato di merluzzo	8500	
Uova	200	
Latte vaccino	0,5-4	
Latte umano	0,4-9.7	
Formaggio Emmenthal	100	
Burro	40	

L'80% del fabbisogno di vitamina D è garantito dalla irradiazione solare. La vitamina D è contenuta soprattutto nei grassi animali



INTEGRAZIONE ALIMENTARE?



Stato vitaminico D

- ◆ **Carenza**
- ◆ $<12 \text{ ng/mL}$ (30 nmol/L)
- ◆ **Insufficienza**
- ◆ $12-30 \text{ ng/mL}$
- ◆ **Sufficienza**
- ◆ $>30 \text{ ng/mL}$ (75 nmol/L)

LIVELLI DI ASSUNZIONE GIORNALIERI RACCOMANDATI DI VITAMINA D PER LA POPOLAZIONE ITALIANA			
CATEGORIA		ETÀ	Livelli di assunzione raccomandati (µg)
Lattanti		6 mesi - 1 anno	10-25*
Bambini		1-3 anni	10*
		4-10 anni	0-10
Adulti	Uomini	11-17 anni	0-15
		18-59 anni	0-10
		più di 60 anni	10*
	Donne	11-17 anni	0-15
		18-49 anni	0-10
		più di 50 anni	10*
		Donne in gravidanza	
Donne in allattamento		10*	