

A cross-section of a normal bone, showing a dense, uniform trabecular structure throughout the interior. The outer cortical layer is thick and continuous.

**OSSO NORMALE**

**Luca Piancastelli**

Università degli Studi di Bologna  
Facoltà di Medicina e chirurgia  
Federazione Italiana Fitness  
[www.lucapiancastelli.it](http://www.lucapiancastelli.it)

**Attività fisica e osteoporosi**

A cross-section of a bone affected by osteoporosis. The trabecular structure is significantly weakened, with large, irregular gaps and a thinning of the trabeculae. The cortical layer also appears thinner and more porous.

**OSTEOPOROSI**

[www.lucapiancastelli.it](http://www.lucapiancastelli.it)

Would you take better care of your bones if you could see them?

While you're spending thousands every year on hair, make-up and all the things you can see, you may be neglecting something you can't, something far more important. Your bones. One in two women are affected by Osteoporosis. Leaving bones brittle, fragile and prone to breaks. To help strengthen bones increase calcium and exercise now. For information call 1800 242 141 or visit [www.osteoporosis.org.au](http://www.osteoporosis.org.au)

osteoporosis australia

# Stop the next fracture

Consumer Guide – managing osteoporosis

osteoporosis australia

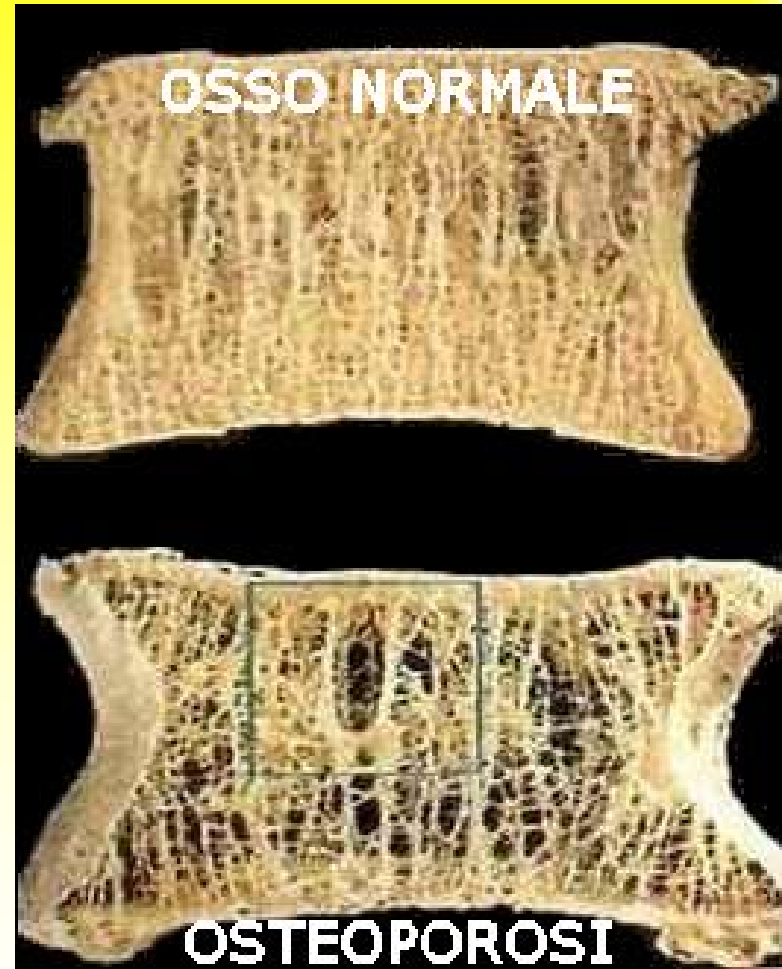
# Osteoporosi (Albright, 1941)

E' una malattia caratterizzata dalla **perdita progressiva di massa ossea**, con **assottigliamento e riduzione di numero delle trabecole dell'osso spongioso ed assottigliamento dell'osso corticale**; ne consegue un

**umentato rischio di fratture ossee.**

La malattia può instaurarsi lentamente, decorrendo asintomatica e rendendosi manifesta con il realizzarsi della frattura, anche spontanea. Determina la riduzione d'altezza del soggetto e l'aggravamento delle normali curve del rachide.

Affligge  $25 \times 10^6$  americani (90% donne)



## Il 20 ottobre 2005 è stata la giornata mondiale dedicata alla prevenzione dell'osteoporosi, promossa dalla Fondazione Internazionale per l'Osteoporosi



**"Move it or lose it"** ("Muovile o perdile") è lo slogan, finalizzato a creare anche in Italia un'adeguata cultura della prevenzione nei confronti dell'osteoporosi. Una sana e continuativa attività fisica insieme a un'alimentazione appropriata sono tra i fattori fondamentali per allontanare il rischio di contrarre questa malattia

## È chiamata "Epidemia Silenziosa"

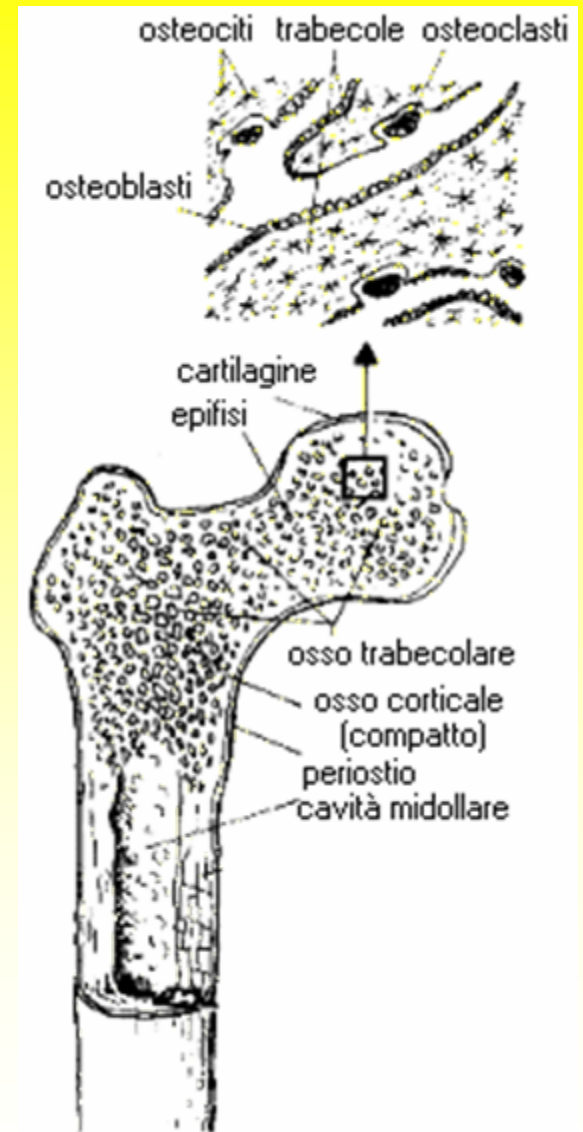
- Perché quando compaiono i primi sintomi spesso la malattia è già in fase avanzata.
- La perdita di densità ossea comincia, silente e progressiva, dopo i 50 anni
- Colpisce soprattutto le donne (1 su 3 dopo la menopausa), ma anche gli uomini (1 su 5 dopo i 60 anni). L'allungamento della vita ha fatto crescere sempre più il numero di persone con questo problema
- Se dopo i 75 anni l'incidenza nella donna è del 43 per cento e nell'uomo è del 20, oltre gli 85 anni interessa addirittura il 60 per cento delle donne e il 40 degli uomini
- Le previsioni future sono allarmanti: nel mondo le fratture di femore per osteoporosi sono state circa 1.660.000 nel 1990 e saranno 6.260.000 nel 2050, con cifre da vertigine per quanto riguarda i costi ospedaliere e della riabilitazione

## Dati da Lega Italiana Osteoporosi (LIOS)

- Nell'Unione Europea almeno il 40% delle donne e il 13% degli uomini, superati i 50 anni subisce una frattura causata dalla fragilità ossea.
- 4 milioni di persone colpite in Italia (di cui 3 milioni donne).
- 250mila fratture da osteoporosi in Italia ogni anno (70mila del femore).
- In futuro (prossimi 50 anni circa) le fratture di femore saranno il doppio.
- Le spese ospedaliere per l'osteoporosi ammontano a circa 3.5 miliardi di euro l'anno

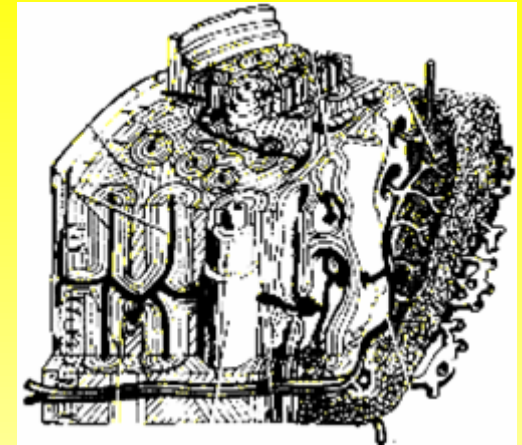
# Un equilibrio dinamico

- l'osso è **estremamente dinamico** ed in continua evoluzione. Avvengono infatti costantemente due processi, uno di lenta **neodeposizione** e l'altro, più rapido, di **riassorbimento**. E' così consentito:
  - un perenne **rimodellamento** della struttura macro e microscopica;
  - uno **scambio** con tutti i tessuti dell'organismo attraverso il mezzo di trasporto garantito dal sangue.
- gli **osteoblasti**, che sintetizzano la matrice organica e favoriscono la deposizione minerale, e che si trovano direttamente appoggiati all'interno delle superfici ossee in accrescimento come singolo strato di cellule cubiche;
- gli **osteociti**, che derivano dagli osteoblasti, e che sono inclusi nel tessuto mineralizzato entro le lacune ossee, collegati tra loro da un'estesa maglia di ramificazioni; apparentemente inattivi, probabilmente partecipano al rilascio in circolo del calcio;
- gli **osteoclasti**, che hanno il compito di riassorbire osso, e che sono grosse cellule macrofagiche multinucleate che si trovano in corrispondenza delle cosiddette lacune di Howship da esse stesse create nel processo di riassorbimento.



# Tipologie di osso: Corticale e Spugnoso

- L'**osso corticale** rappresenta l'80% dello scheletro;
- è componente quasi esclusiva delle ossa lunghe e piatte;
- ha un comportamento anisotropo, presenta cioè maggiore resistenza alle forze applicate secondo il suo asse verticale;
- **ha una densità di 1,8 g/cm<sup>3</sup>.**



- L'**osso spugnoso o trabecolare** è organizzato in trabecole, prevalentemente orientate in senso perpendicolare tra loro;
- le trabecole verticali sono più grosse e sopportano il carico;
- la parte di spazio non occupata da tessuto osseo è costituita da midollo ematopoietico e tessuto adiposo
- **la sua densità può variare tra 0,1 ed 1 g/cm<sup>3</sup>**

## Nota anatomo-clinica

### Il tessuto osseo trabecolare

ha un grosso **rilievo clinico** perché è l'osso meno denso.

La resistenza alla compressione aumenta infatti in modo proporzionale al quadrato della densità.

Le fratture avvengono quindi in sedi in cui l'osso spugnoso è percentualmente più rappresentato

# Controllo ormonale della dinamica ossea: paratormone (PTH)

E' prodotto dalle cellule principali delle paratiroidi. La secrezione del PTH avviene in risposta a bassi livelli di calcemia e determina ipercalcemia, ipofosforemia, ipercalciuria e iperfosfaturia

- Il PTH agisce su tre organi bersaglio:
  - a **livello osseo** promuove la mobilizzazione del calcio dallo scheletro con vari meccanismi: stimola gli osteoclasti ed aumenta il loro numero; stimola gli osteociti a secernere enzimi proteolitici, che provocano il riassorbimento della matrice proteica; probabilmente inibisce gli osteoblasti;
  - a **livello renale** diminuisce il riassorbimento del fosforo da parte del tubulo prossimale, abbassando così la fosforemia; aumenta inoltre il riassorbimento di calcio a livello del tubulo distale;
  - a **livello intestinale** influisce in modo indiretto sull'assorbimento intestinale del calcio, in quanto stimola a livello renale l'idrossilazione della 25(OH)D<sub>3</sub>: si ottiene così la 1,25 (OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>, il metabolita più attivo della vitamina D, che agendo a livello intestinale aumenta l'assorbimento di calcio e fosforo.

## Controllo ormonale della dinamica ossea: Calcitonina

Viene prodotta dalle cellule parafollicolari, o cellule C, della tiroide. La sua secrezione è provocata in risposta ad alti livelli di calcemia, determinando ipocalcemia e ipercalciuria.

- La calcitonina agisce a due livelli:
  - **a livello osseo:** inibisce il riassorbimento periosteocitario, diminuisce il numero e l'attività degli osteoclasti, previene l'osteolisi indotta dal PTH;
  - **a livello renale:** determina un aumento della clearance renale del calcio e del fosforo.

# Controllo della dinamica ossea: osteocalcina (GLA)

E' una proteina ossea considerata marker specifico del metabolismo osseo.

La GLA lega gli ioni calcio ed ha affinità per l'idrossiapatite, per cui si ritiene che possa intervenire nella fase di mineralizzazione ossea.

Essa viene prodotta dagli osteoblasti sotto il controllo dell' $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ , passa in circolo e viene escreta per filtrazione renale.

Valori elevati di osteocalcina si riscontrano in genere nelle condizioni in cui vi sia un rimodellamento osseo ed un aumento dei livelli di  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ . Vi sono, invece, valori diminuiti quando sussiste un difetto di mineralizzazione, una diminuita attività ossea e bassi livelli di  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$

# Osteopenia – osteoporosi - osteomalacia

Una certa quantità di massa ossea si riduce fisiologicamente ed inevitabilmente con l'età: **osteopenia**

Quando il processo demineralizzante diventa particolarmente intenso e prolungato al punto da determinare fratture per traumi di modesta entità, si parla di **osteoporosi**.

**L'osteoporosi è quindi una malattia demineralizzante sistemica caratterizzata da un ridotto volume di tessuto osseo, la cui composizione minerale rimane però normale**

**L'osteomalacia** presenta invece una alterazione qualitativa, per difetto di mineralizzazione della matrice proteica

**L'osteoporosi può colpire ogni età (picco di incidenza è nell'età matura e anziana) e può essere primaria o secondaria (Ministero della Salute)**

**L'osteoporosi primaria** è a sua volta classificata in 2 tipi:

- ***tipo 1 - osteoporosi postmenopausale***

- associata alla ridotta secrezione di estrogeni
- riscontrabile nel **5-29%** delle donne dopo la menopausa
- compare entro i primi 20 anni dall'inizio della menopausa
- interessa prevalentemente l'osso trabecolare con effetti particolarmente evidenti a livello della colonna vertebrale, dove il turn-over osseo é elevato
- le fratture vertebrali rappresentano la situazione clinica più comune in questi casi.

- ***tipo 2*** - osteoporosi senile

- può colpire entrambi i sessi dopo i 70 anni di età
- può interessare fino al 6% della popolazione anziana
- la perdita di massa ossea interessa sia l'osso trabecolare che quello corticale
- le fratture possono interessare non solo la colonna vertebrale, ma anche le ossa lunghe, il bacino e altre sedi
- le tipiche complicanze sono rappresentate dalle fratture del collo femorale, dell'estremità distale del radio, dell'omero.

**L'osteoporosi secondaria è associata a:**

- ipogonadismo e malattie endocrino-metaboliche (sindrome di Cushing, tireotossicosi, iperparatiroidismo)**
- malattie neoplastiche e terapie correlate**
- alcune malattie croniche (IRA, BPCO, ICAC)**
- le connettivopatie e le malattie infiammatorie croniche (artrite reumatoide, spondilite anchilosante, ecc)**
- malattie gastrointestinali (Crohn, celiachia)**
- deficit nutrizionali, abuso alcolico cronico**
- uso cronico di farmaci (corticosteroidi, immunosoppressori, ormoni tiroidei, anticonvulsivanti)**
- immobilità prolungata**

# Osteoporosi primitive

<b>Osteoporosi primitive</b>	<b>Giovanile</b>
	<b>Idiopatica dell'età adulta</b>
	<b>Post-gravidica</b>
	<b>Post-menopausale</b>
	<b>Senile</b>

# Osteoporosi secondarie

<b>Osteoporosi secondarie sistemiche</b>	<b>Malattie endocrine</b>	Cushing ipertiroidismo iperparatiroidismo etc.
	<b>Malattie gastrointestinali</b>	malassorbimenti gastrectomia epatopatie etc.
	<b>Malattie ematologiche</b>	mieloma multiplo leucemie etc.
	<b>Malattie del tessuto connettivo</b>	osteogenesi imperfetta Sindrome di Marfan etc
	<b>Malattie reumatiche</b>	artrite reumatoide altre malattie del collagene
	<b>Da farmaci</b>	corticosteroidi antiepilettici eparina etc
	<b>Da ridotto stimolo meccanico</b>	

## E ancora..

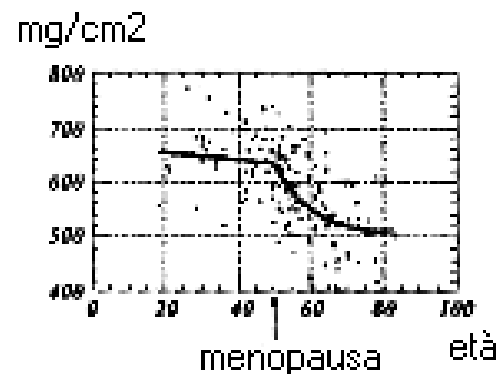
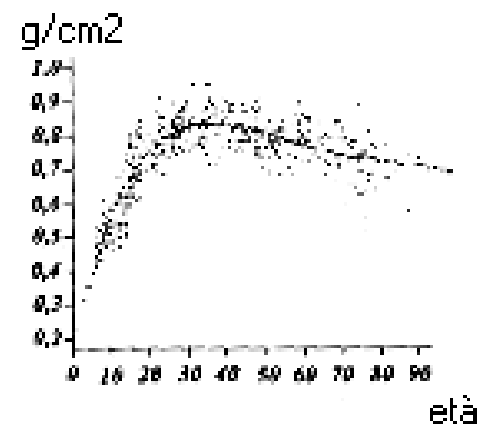
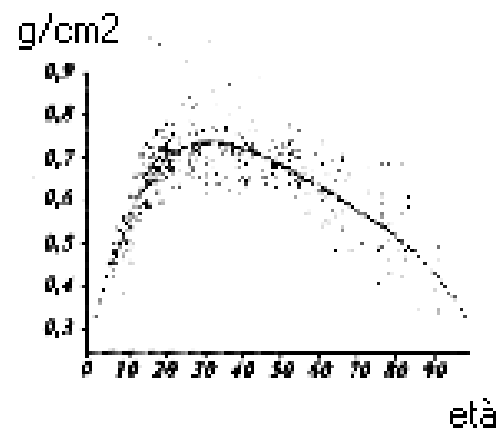
<b>Osteoporosi secondarie distrettuali</b>	Post-traumatiche
	Da disuso
	Algo-neuro-distrofie



**Sportilia 1 novembre 2006**

[www.lucapiancastelli.it](http://www.lucapiancastelli.it)

**Curva di discesa dei valori di contenuto minerale osseo a livello appendicolare in femmine (a) e maschi (b) in rapporto all'età cronologica: valori dei singoli soggetti e valore medio. (c) Curva di perdita del contenuto minerale osseo dell'avambraccio in 162 donne sane sia in pre- che in post-menopausa. Dopo i 50 anni il grafico è in relazione all'età aggiustata per la menopausa.**



## Val qui la pena quantificare la diminuzione di massa ossea in questo periodo cruciale nella vita della donna

Dopo la menopausa il tasso medio di perdita è:

- nei primi tre anni del 2,9% nelle vertebre e del 2,0% nell'avambraccio;
- nei primi dieci anni del 1,6% nelle vertebre e del 1,2% nell'avambraccio;
- nelle donne andate in seguito incontro a fratture si stima nel 4% all'anno nelle vertebre e nel 2,9% nell'avambraccio.

## Fattori di rischio

- Il sesso, la razza, i caratteri costituzionali di un individuo
- le variazioni di complessi sistemi endocrini in relazione a fenomeni come la menopausa e l'invecchiamento
- cause ambientali, quali abitudini dietetiche, attività fisica, fumo, alcool,

**possono determinare lo sviluppo di una condizione di osteoporosi**

## Fattori predisponenti

- Perdita di massa ossea con l'età (specialmente nelle donne)
- Carenza di estrogeni
- Inadeguato apporto di Calcio prima dei 30 aa
- Inadeguata attività fisica
- Amenorrea
- Anoressia nervosa

# Osteoporosi e sesso femminile

- La predisposizione del **sesso femminile**
  - dal fatto che le donne possiedono una massa ossea minore rispetto agli uomini
  - dal fatto che la carenza di ormoni sessuali (estrogeni), che inizia con la menopausa, determina nelle donne una perdita di massa ossea più precoce e maggiore che negli uomini.
- Una **menopausa chirurgica** (annessiectomia bilaterale) determina una immediata riduzione degli estrogeni e quindi una rarefazione ossea più veloce.
- Una **menopausa precoce** (prima dei quarantacinque anni) può determinare una riduzione della massa ossea con qualche anno di anticipo rispetto a quanto avviene normalmente.

## **Tabella fattori di rischio**

**Età avanzata**

**Sesso femminile**

**Razza caucasica o asiatica**

**Costituzione magra**

**Fattori menopausali**

Menopausa precoce  
Menopausa chirurgica

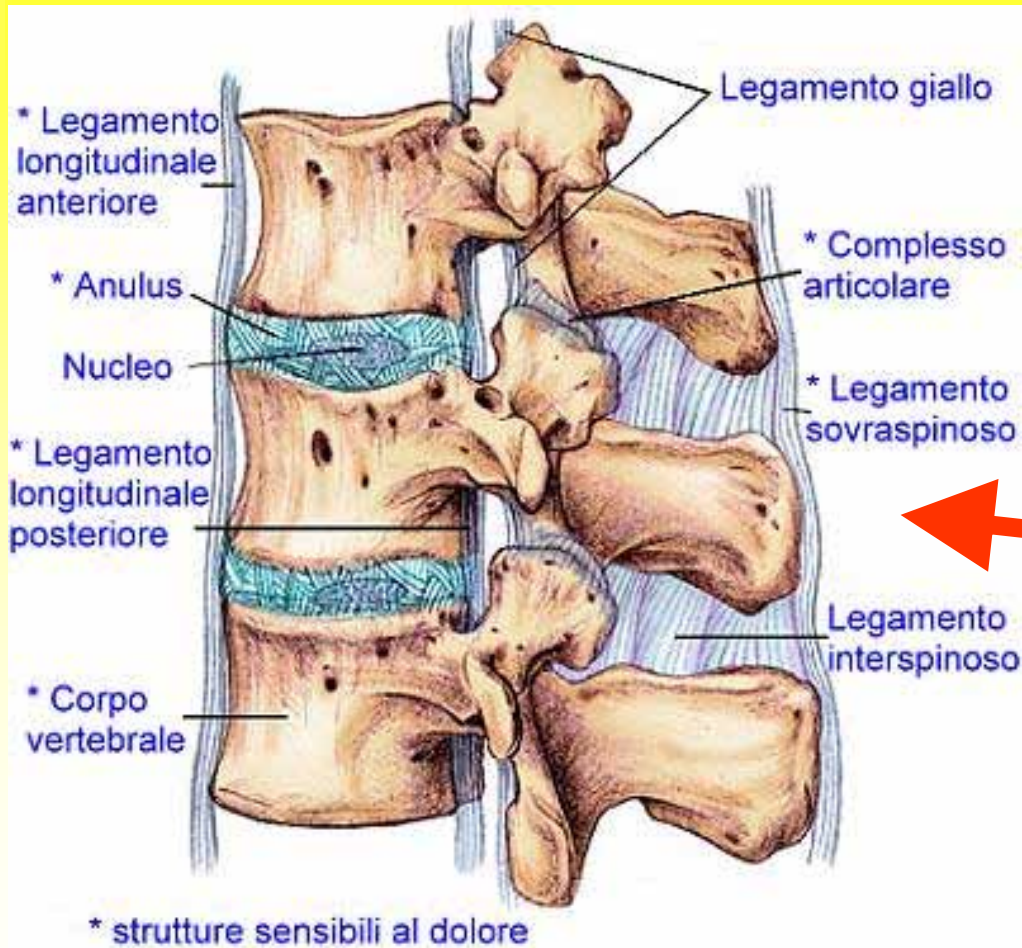
**Abitudini di vita**

Insufficiente apporto dietetico di calcio  
Scarsa attività fisica  
Fumo di sigaretta

	<b>Postmenopausale (Tipo I)</b>	<b>Senile (Tipo II)</b>
<b>Fattori epidemiologici</b>		
Età	Da 55 a 75 anni	> 70 anni (F); > 80 anni (M)
Rapporto in base al sesso (F/M)	6/1	2/1
<b>Fisiologia o metabolismo dell'osso</b>		
Patogenesi del disaccoppiamento	Attività osteoclastica aumentata, maggior riassorbimento	Attività osteoblastica diminuita, diminuita deposizione
Perdita ossea totale	Principalmente trabecolare	Corticale e trabecolare
Velocità della perdita ossea	Rapida, di breve durata	Lenta, di lunga durata
Densità ossea	> 2 deviazioni standard sotto la norma	inferiore alla norma (riferita all'età ed al sesso)

<b>Segni clinici</b>	<b>Postmenopausale (Tipo I)</b>	<b>Senile (Tipo II)</b>
Sedi di frattura	Vertebre (schiacciamento), polso, anca (intracapsulare)	Vertebre (cunei multipli), parti prossimali dell'omero e della tibia, anca (extracapsulare)
Altri segni	Perdita dei denti	Cifosi dorsale
<b>Dati di laboratorio</b>		
Calcemia	Normale	Normale
Fosforemia	Normale	Normale
Fosfatasi alcalina	Normale (aumentata in presenza di fratture)	Normale (aumentata in presenza di fratture)
Calciuria	Aumentata	Normale
Attività del paratormone	Diminuita	Aumentata
Conversione renale della Vit. D: da 25(OH)D3 a 1,25 (OH) <sub>2</sub> D3	Secondariamente diminuita per la diminuzione di paratormone	Primitivamente diminuita per la diminuita risposta enzimatica
Assorbimento gastro- intestinale di calcio	Diminuito	Diminuito

# Osteoporosi e dolore





**Mi sorge una domanda.. E' possibile diagnosticare nel giovane l'osteoporosi?**

**QUALE RELAZIONE COESISTE TRA CICLO MESTRUALE ED ATTIVITA' FISICA**

# The female athlete triad

Loucks, A.B.: Effects of exercise training on the menstrual cycle: existence and mechanisms.  
Med.Sci. Sports Exercise., 22:275-280, 1990



❑ AMENORREA

❑ DISORDINI DEL  
COMPORTAMENTO  
ALIMENTARE

❑ OSTEOPOROSI

# Ciclo Mestruale e Attività Fisica

- ❑ Molte donne che praticano attività fisica agonistica o anche di tipo ricreazionale sperimentano **irregolarità del ciclo mestruale** fino ad arrivare alla sua forma più eclatante, **l'amenorrea**.
  
- ❑ Le irregolarità del ciclo mestruale più frequenti nella popolazione sportiva femminile comprendono:
  - **OLIGOMENORREA**
  - **ANOVULAZIONE**
  - **ALTERAZIONE DELLA FASE LUTEINICA**  
(Luteal Phase Defect, LPD)
  - **AMENORREA**

# Irregolarità del ciclo mestruale

## Fattori favorenti:

- ◆ **Pregressa irregolarità del ciclo**
- ◆ **Stress**
- ◆ **Allenamenti di elevata intensità e/o volume**
- ◆ **Ridotto peso corporeo e massa grassa**
- ◆ **Ridotto apporto calorico**
- ◆ **Disordini del comportamento alimentare**
- ◆ **Alterazioni del pattern ormonale**

# Amenorrea

Si intende la **manca**za del **flusso** **mestruale** per un periodo di tempo superiore a 3 volte il normale intervallo intermestruale o **per almeno 6 mesi**.

E' fisiologica prima dello sviluppo (menarca), durante la gravidanza, nel puerperio, in rapporto all'allattamento e dopo la menopausa.

Quando avviene al di fuori di queste condizioni è patologica.

- E' molto frequente nelle atlete.
- La **prevalenza** è dell' **1%-44%** .
- La maggiore prevalenza si osserva in atlete **con basso BMI** praticanti discipline come ginnastica, danza, corsa di lunghe distanze.

## Amenorrea-Osteoporosi-Rischio di fratture

**L'amenorrea persistente** annulla i benefici sulla massa ossea derivanti dall'esercizio fisico

(Loucks, A.B., S.M. Horvath: Athletic amenorrhea: a review. Med Sci. Sports. Exerc, 17:56-72, 1985)

Alcuni studi hanno dimostrato che la perdita del **5-6%** della massa ossea, aumenta di circa il **40-45%** il rischio di fratture da stress

(Johnson, M.D.: Disordered eating in active and athletic women. Clin. Sports. Med., 13;355-369, 1994)

## **Linee guida per la prevenzione dell'osteoporosi (dati da Ministero della Salute 2004)**

E' oggi ampiamente accettato che **l'osteoporosi non è solo conseguente alla perdita ossea** che accade con l'avanzare dell'età.

**Un individuo che non raggiunge un picco ottimale di massa ossea durante l'infanzia e l'adolescenza.**

**Ottimizzare la salute dell'osso è quindi un processo che dura tutta la vita sia nei maschi che nelle femmine**

# La prevenzione dell'osteoporosi (dati dell'ACSM)

- > dell'apporto di calcio giornaliero (portando l'assunzione di Ca dall'80% al 110% di RDA in età adolescenziale aumenta notevolmente la densità ossea (Lloyd T.: "Calcium supplementation and bone mineral density in adolescent girls" JAMA, 270:841,1993
- 1200-1500 mg di Ca al giorno dopo la menopausa (QUALE CALCIO?? È FONDAMENTALE LA BIODISPONIBILITA')
- Alimentazione ricca in alimenti contenenti calcio (latte, fagioli, ortaggi a foglie scure, sardine, salmone)

## La prevenzione dell'osteoporosi (2) (dati dell'ACSM)

- < dell'assunzione di carne, caffè, bevande alcoliche, sale da cucina (cloruro di sodio) in quanto riducono l'assorbimento intestinale del calcio
- Trattamento con estrogeni in menopausa

## **ATTIVITA' FISICA COME PREVENZIONE E TERAPIA (ACSM – WHO)**

# Quantità di calcio, espressi in valore percentuale rispetto ai valori giornalieri (VG) raccomandati nei giovani adulti

Tipo alimento	Quantità giornaliera	VG %
Pane	1 fetta	8%
Cereali con aggiunta di calcio	1 tazza	15%
Rape verdi / cavoli	1 porzione	15%
Fichi secchi / arancio	2 fichi o 1 arancio	6-4%
Latte intero	1 tazza	30%
Yogurt fresco	1 tazza	35%
Formaggio	30 g	20%
Uova	2 uova	8%
Pizza con formaggio	1/4 pizza	25%
Mandorle e noccioline	5-10	10%
lasagne a forno	1 porzione	25%



**Età: un limite all'attività fisica?**

# **Benefits of 2 years of intense exercise on bone density, physical fitness and blood lipids in early postmenopausal osteopenic women**

**Arch Intern Med 2004;164:1084**

## Studio su

- 50 donne sottoposte ad un programma di attività fisica (due sessioni di esercizi in gruppo + due individuali a domicilio alla settimana) per oltre 26 mesi
- 33 controlli non trattati

# Benefits of 2 years of intense exercise on bone density, physical fitness and blood lipids in early postmenopausal osteopenic women

Arch Intern Med 2004;164:1084

Dopo 26 mesi si è osservato un miglioramento di:

- fitness (forza, massimo consumo di ossigeno);
- densità ossea dell'anca e della colonna;
- dolore alla colonna;
- livelli di colesterolo e trigliceridi

# Exercise interventions: defusing the world's osteoporosis time bomb

Kai Ming Chan<sup>1</sup>, et al; Bull WHO vol.81 no.11 Geneva Nov. 2003

... Il cammino, gli esercizi aerobici e il t'ai chi sono le migliori forme di esercizio per stimolare la formazione dell'osso e rinforzare i muscoli che lo sostengono

... Quindi incoraggiare l'attività fisica a tutte le età è una delle principali priorità per combattere l'osteoporosi

**Resistance and agility training reduce fall risk in women aged 75 to 85 with low bone mass: a 6-month randomized, controlled trial**  
**Liu-Ambrose T et al. J Am Geriatr Soc, 2004;52:657**

Studio su donne di 75-85 anni, in casa di riposo, con riduzione della massa ossea.

Le partecipanti sono state assegnate casualmente a 3 gruppi:

- Esercizi di resistenza
- Esercizi di agilità
- Esercizi di stretching

Dopo 6 mesi (2 lezioni/sett) il rischio di cadute si è ridotto rispettivamente del 57.3%, del 47.5% e del 20.2% nei 3 gruppi.



## **Consensus Statements**

**NIH Consensus Development Program**

E' chiaro che l'esercizio in età avanzata, anche oltre i 90 anni, può aumentare la massa e la forza muscolare del doppio o più nei soggetti fragili

**...vi sono prove convincenti che l'esercizio fisico negli anziani migliora la funzionalità e ritarda la perdita di indipendenza contribuendo quindi ad una buona qualità di vita ...**

... Gli studi clinici randomizzati hanno dimostrato che l'esercizio **riduce il rischio di cadute del 25 per cento circa**


# Is physical activity protective against hip fracture in frail older people?

Norton R et al. Age and Ageing 2001;30:262

Studio caso-controllo su 911 anziani ospedalizzati per frattura dell'anca e 910 controlli

Un maggior numero di ore settimanali di attività è risultato correlato con una riduzione del rischio di fratture nei soggetti che vivevano presso il proprio domicilio, mentre i livelli di attività degli anziani istituzionalizzati risultavano molto bassi e privi di effetto protettivo

*Patients affected by post-menopausal osteoporosis needs global care by a multi-disciplinary team and an individual rehabilitation programme across specific intervention areas (osteometabolic balance, motor functions, posture, balance, motor coordination, mobility, walking, quality of life) with a psycho-social approach. Rationale for therapeutic physical exercise in patients affected by osteoporosis is: correction of possible postural alterations, psychological wellness, pain control, falls and fractures prevention, increase in muscular strength and resistance, balance and coordination improvement, increase of joint mobility and aerobic capacity, walking reeducation.*

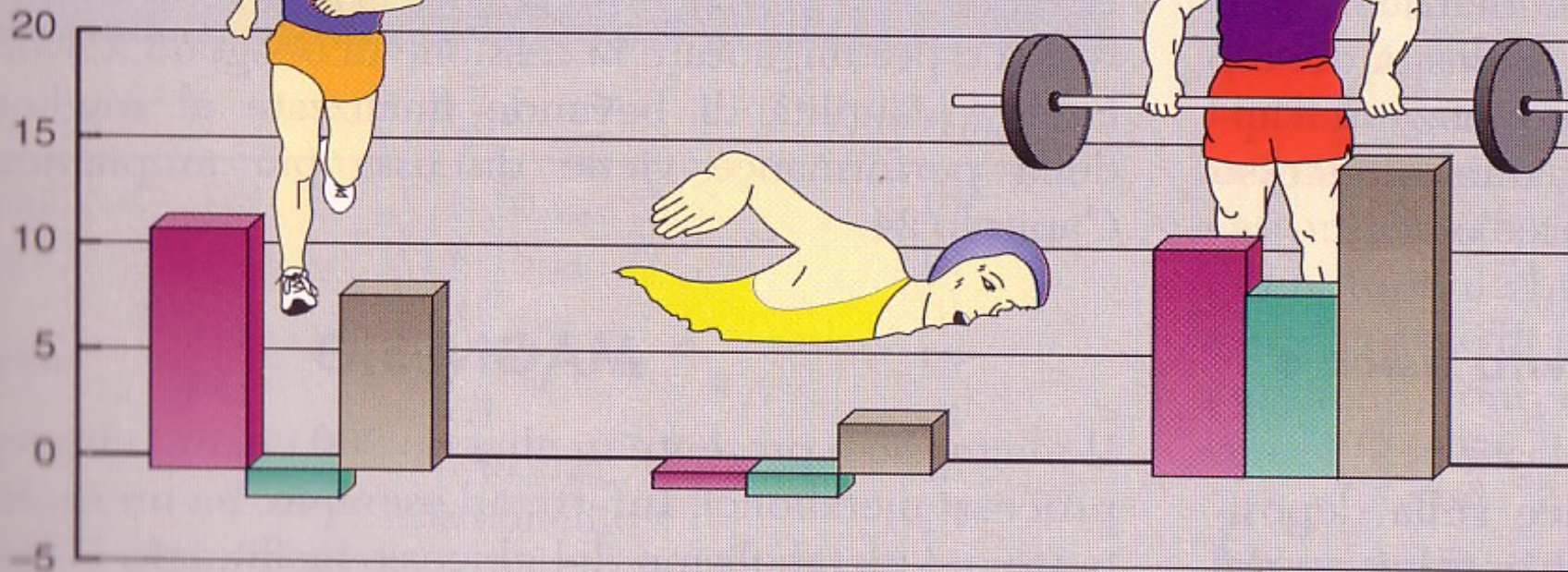


La paziente con osteoporosi postmenopausale necessita di una presa in carico globale con un intervento multi ed interdisciplinare da svolgersi in team, e con un progetto riabilitativo individuale costituito da programmi orientati ad aree specifiche di intervento (equilibrio osteometabolico, funzioni motorie, postura, equilibrio, coordinazione motoria, mobilità, deambulazione, qualità della vita), con approccio anche psicosociale. Le finalità dell'esercizio terapeutico in soggetti osteoporotici sono: la correzione di eventuali alterazioni posturali, l'acquisizione di benessere psicologico ed incremento della fiducia, il controllo del dolore, la prevenzione delle cadute e quindi delle fratture mediante miglioramento di forza e resistenza muscolare, incremento di equilibrio e coordinazione, aumento della mobilità articolare e della capacità aerobica, eventuale rieducazione della deambulazione.

# Quale Attività Fisica?

- **Ballare e camminare meglio che nuotare**
  - diversi studi hanno dimostrato come l'esercizio fisico non solo migliori la massa muscolare ma faccia anche aumentare la densità ossea, soprattutto a livello del collo femore, nei giovani, e ne riduca la perdita negli adulti.
- **Il rimodellamento osseo è stimolato dalla forza di gravità, cioè dal peso del corpo**
  - quindi salire le scale a piedi, ballare, camminare, pedalare, fare ginnastica aerobica rappresentano un buon deterrente alla rarefazione delle ossa
  - **invece il nuoto**, pur facendo bene a muscoli, cuore, articolazioni, **non è particolarmente utile per l'osso, perché in acqua non si deve sostenere il peso corporeo**
  - come dimostrano gli astronauti, non appena si esce dal sistema gravitazionale le ossa si impoveriscono. Gli astronauti che restano per lunghi periodi in assenza di peso per mancanza di forza di gravità perdono calcio e minerali dalle ossa e possono andare incontro, anche se giovani, a forme di osteoporosi, per fortuna reversibili.

Differenza percentuale rispetto  
a soggetti di controllo



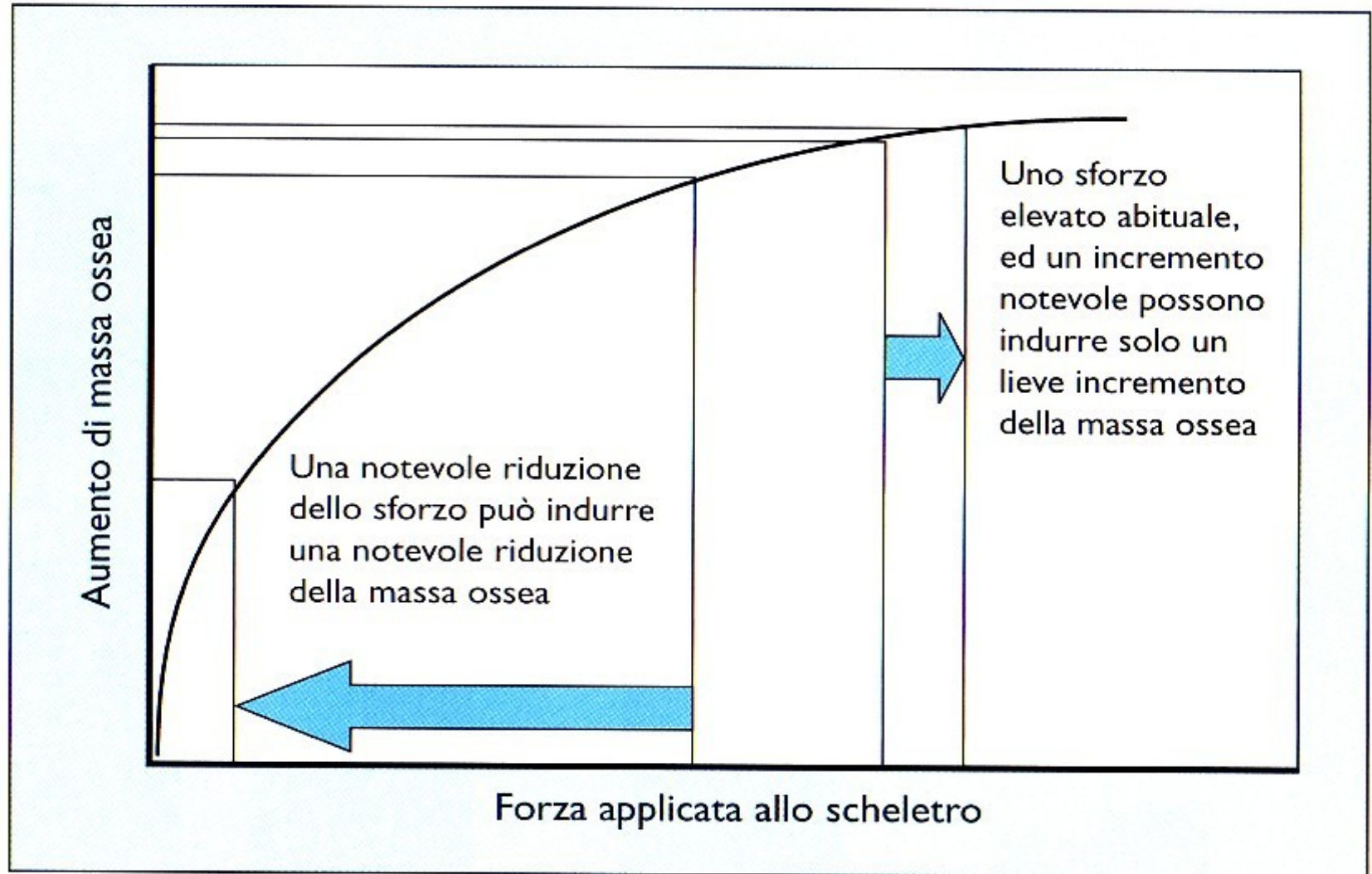
Colonna  
vertebrale

Radio

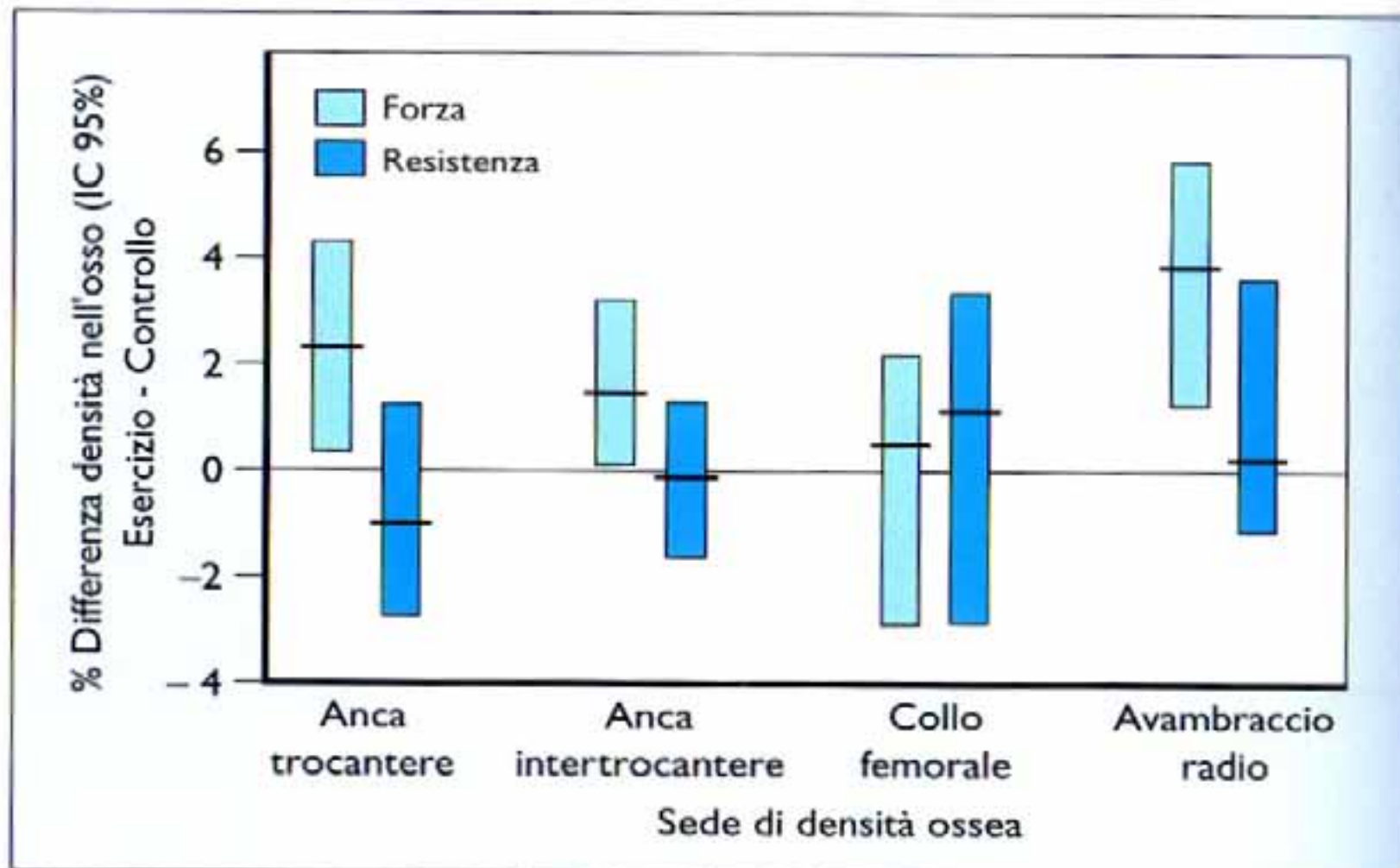
Femore

**Drinkwater: "Physical activity, fitness and osteoporosis"  
Human Kinetics, 1994**

# Rapporto tra sforzo indotto e risposta osteogenica



## Effetti dell'esercizio sulla densità ossea



## **Studio EFOPS: l'esercizio fisico previene la perdita d'osso nelle donne durante i primi anni della menopausa**

Studio EFOPS (**Erlangen Fitness Osteoporosis Prevention Study**) dell'Università di Erlangen, presentato allo IOF (International Osteoporosis Foundation) World Congress on Osteoporosis di Lisbona.

**137 donne nei primi anni di menopausa (1-8 anni) con osteopenia: 86 sono state assegnate al gruppo di training, e 51 al gruppo di controllo**

Le donne del gruppo di training hanno partecipato a **2** settimane di sedute di **allenamento collettivo** e a **2** di esercizio individuale a casa. Tutte le donne dello studio hanno ricevuto supplementi di calcio e vitamina D in base alle analisi nutrizionali personalizzate.

Dopo **due anni**

- ✚ la **densità minerale ossea (BDM) L1-L4 è aumentata dello 0.7 +/-2.9%** (soggetti allenati)
- ✚ BDM è **diminuita del 2.3 +/-2.4%** nel gruppo di controllo.
- ✚ **I soggetti del gruppo training hanno sviluppato una maggiore resistenza muscolare, meno dolore alla schiena e una migliore qualità della vita**, mentre questi parametri sono rimasti invariati nel gruppo di controllo.

# RACCOMANDAZIONI DEL QUEBEC CONSENSUS STATEMENT ON PHYSICAL ACTIVITY, HEALTH AND WELL-BEING (1995)

## L'attività fisica deve:

- interessare **grandi** gruppi muscolari
- imporre un impegno fisico superiore alla norma
- comportare un dispendio energetico totale di almeno 700 kcal alla settimana
- essere effettuata con regolarità e possibilmente ogni giorno

In pratica, nella maggior parte degli adulti, un esercizio regolare a ritmo sostenuto, per esempio camminare velocemente per 20-30 minuti, è sufficiente a soddisfare tali requisiti

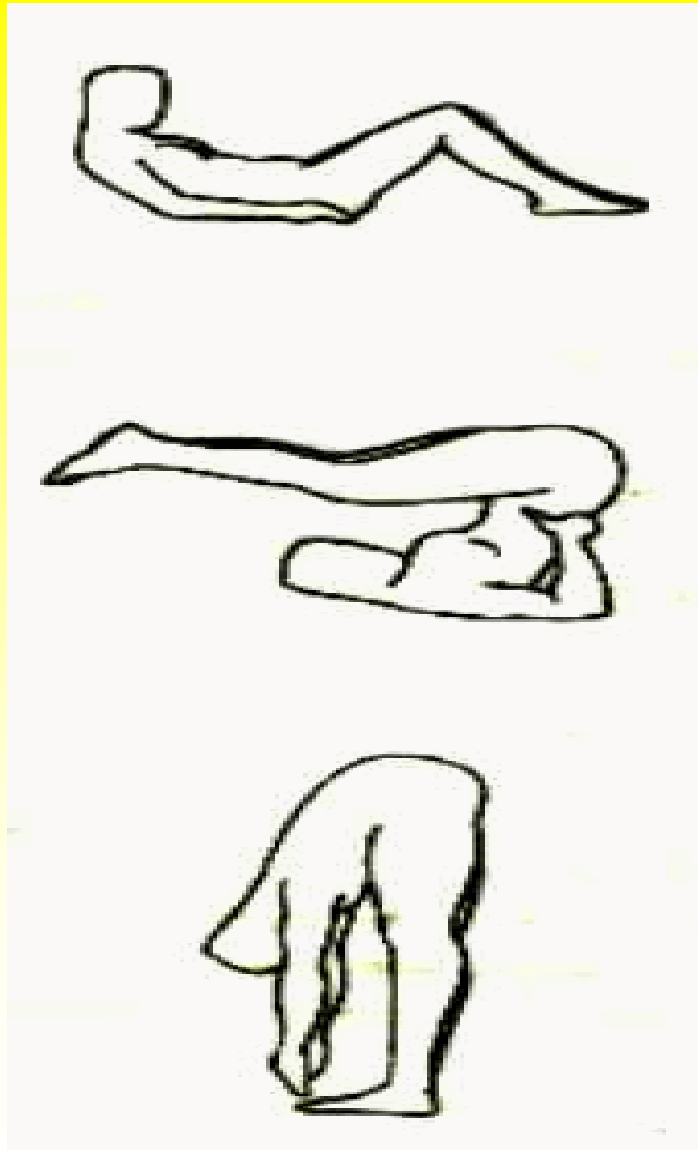
## Per ottimizzare i benefici per la salute, l'attività fisica deve:

- comprendere periodi di attività intensa
- includere attività fisiche diverse
- allenare la maggior parte dei muscoli del corpo, compresi tronco e parte superiore del corpo
- bruciare fino a 2.000 kcal alla settimana
- essere praticata per tutta la vita

# Come pianificare l'attività fisica

- ✚ Specificità
  - ✚ L'attività fisica aumenta la densità ossea in relazione all'inserzione muscolare ed alla dimensione del muscolo allenato
- ✚ Sovraccarico
  - ✚ Gli effetti si evidenziano solo in seguito ad aumento progressivo del carico meccanico
- ✚ Valori di potenza
  - ✚ Gli effetti positivi si identificano in coloro che partono da una massa ossea inferiore
- ✚ Gli effetti positivi si riducono
  - ✚ Avvicinandosi al massimo della espressione della densità della massa ossea
- ✚ Reversibilità
  - ✚ **Se interrompiamo l'esercizio fisico gli effetti positivi ottenuti si riducono e si spegne l'attività osteogenica**

## 3 posizioni da evitare in presenza di osteoporosi



## **Alimentazione, attività fisica e osteoporosi**

**<http://www.ministerosalute.it/alimenti/nutrizione>**

- **Una regolare attività fisica e un'alimentazione con cibi ricchi di calcio possono contrastare la perdita di densità ossea.**
- **L'età aumenta sia nell'uomo che nella donna il rischio di osteoporosi, anche se nell'uomo il rischio è minore forse perché il picco di massa ossea che raggiunge è più alto o perché non è sottoposto a una diminuzione ormonale rapida come avviene nella menopausa per la donna.**
- **Lo sviluppo delle ossa dovrebbe essere curato non solo da adulti, ma dalla giovane età, in fase di accrescimento e addirittura prima della nascita**

## Fabbisogno di Calcio

- Da 1 a 10 anni: 800 milligrammi al giorno
- Da 11 a 24 anni: 1.200 milligrammi al giorno
- Da 25 a 50 anni: 1.000 milligrammi al giorno
- Da 51 in poi: 1.200-1.500 milligrammi al giorno per le donne; 1.200 milligrammi al giorno per gli uomini da 61 anni in poi
- Oltre gli 80 anni: 1.200 milligrammi al giorno

## European Commission and Europe Foundation for Osteoporosis, Building Strong Bones and Preventing Fractures, 1998

### 300 mg di Ca si trovano in

- 25-30 g di formaggio a pasta dura (Emmental, Parmigiano, Cheddar, ecc.)
- 50 g di formaggio a pasta molle (Camembert, Brie, ecc.)
- 200 g di latte scremato o yogurt
- 150 g di mandorle, fichi secchi
- 200 g di fagioli secchi
- 500 g di verdura verde ( cavolo, porro, spinaci, broccoli), pane integrale
- 0.7 l di alcune acque minerali ricche di calcio (controllare in etichetta)

# Prevent the next fracture – a guide for consumers

[www.osteoporosis.org.au](http://www.osteoporosis.org.au)

## COULD I HAVE OSTEOPOROSIS?

---

- Do you think you have shrunk in height?
- Are you thin with a small frame?
- Do you have a family history of osteoporosis?
- Have you had sudden, severe unexplained back pain?
- Have you had a recent bone fracture (and are over 60 years)?
- Have you developed a “Dowager’s Hump”?
- Could you be vitamin D deficient because you do not get much sun exposure?
- Does your diet lack calcium?
- Do you have a very sedentary lifestyle – sitting all day and not doing much physical activity?

If you answer YES to any of these questions you should discuss the possibility of having osteoporosis with your GP.

# Caratteristiche dell'esercizio fisico

## EXERCISE TIPS FOR STRONG BONES

---

- To have an effect on bone, exercise needs to be **REGULAR, FAIRLY VIGOROUS, HAVE VARIETY** (put different loads on it), and include **SHORT INTENSE BURSTS**.
- The amount and type of exercise will vary depending on your age and bone health. Overall, most people should aim to exercise for 30-40 minutes, four to six times each week, and include some weight-bearing and resistance exercises in the program. You can build up to this level over time.
- Start slowly and progress gradually. Try to get into an exercise routine. You can break it up into several smaller amounts throughout the day.
- Set short term goals for what you want to achieve. They must be realistic, achievable and measurable. For example, adding 50 jumps to your regular walk over a 3-month period.
- The process of bone building is slow, it starts to happen as soon as you start regular exercise but it takes at least 6 months to be able to measure the effects.
- Good exercises for bones: fast walking, jogging, dancing, tennis, volleyball and lifting weights. Choose exercises that you enjoy and vary your program to keep it interesting.
- If you are having pain while exercising, stop and talk to your doctor or physiotherapist.



# L'esercizio è importante per la tua buona salute

REMEMBER, EXERCISE IS GOOD FOR YOUR GENERAL HEALTH AS WELL AS YOUR BONES

---

- Think of movement and exercise as an opportunity, not an inconvenience.
- Be active everyday in as many ways as you can, including bone building activities.
- 30 minutes of moderate intensity physical activity on most days is recommended for your general health – good for your heart and your bones.
- Exercise with a friend or in a group – you may be more likely to stick with it.



# Diagnosi: Esame clinico

Esame clinico	
Anamnesi	Esame obiettivo
Età	Peso
Menopausa	Altezza
Alimentazione	Ispezione scheletro
Attività fisica	Dolore osteoarticolare spontaneo
Patologie in atto	Dolore osteoarticolare provocato
Fratture pregresse	
Uso di farmaci	
Sintomatologia scheletrica	

## Diagnosi: BMD

Una ridotta “**densità minerale ossea**” (in inglese indicata con la sigla “**BMD**”: bone mineral density) è altamente predittiva di fratture della colonna e dell'anca sia nella donne sia negli uomini. Pertanto nei soggetti a rischio di osteoporosi il primo passo per accertare la presenza della malattia è quello di sottoporsi ad un esame che indichi il BMD di quel soggetto; nel caso venga confermata la ridotta densità ossea, sarà eventualmente necessario fare ulteriori accertamenti per spiegarne le cause e conseguentemente adottare i provvedimenti terapeutici conseguenti

## **Secondo la National Osteoporosis Foundation americana dovrebbero sottoporsi alla valutazione della BMD**

- tutte le donne al di sotto dei 65 anni che abbiano oltre alla menopausa almeno un fattore di rischio noto (esempio abitudine al fumo o avere già avuto una frattura)
- tutte le donne dopo i 65 anni a prescindere dai fattori di rischio
- donne in menopausa che abbiano già avuto fratture per il controllo dell'efficacia della terapia
- donne che sicuramente necessitano della terapia, ma che esitano a curarsi, con l'intento che l'esame possa responsabilizzarle
- donne che hanno effettuato per lunghi periodi terapia ormonale sostitutiva

# BMD

La BMD di quel soggetto, in quella determinata sede dello scheletro, viene confrontata con valori di riferimento correlati e il risultato viene espresso in forma di "T score" e di "Z score".

Quindi da un valore assoluto rilevato in quel paziente, espresso in grammi per centimetro quadrato di superficie di scansione, si passa ad un valore relativo ottenuto dal confronto di quel dato con quelli rilevati su campioni di popolazione scelti a riferimento (quindi con particolari caratteristiche razziali, di sesso, di età) e ritenuti normali.

Il "T score" espresso in percentuale o in deviazione standard (SD) esprime il confronto di quel soggetto con una popolazione di ugual razza e sesso, al raggiungimento della massima densità ossea ("picco di massa ossea") che si realizza attorno ai 35 anni.

Lo "z score" espresso anch'esso in percentuale o in deviazione standard (SD) esprime il confronto di quel soggetto con una popolazione di ugual razza, sesso ed età.

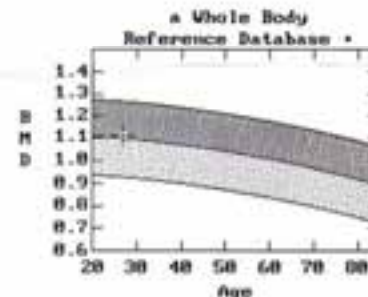
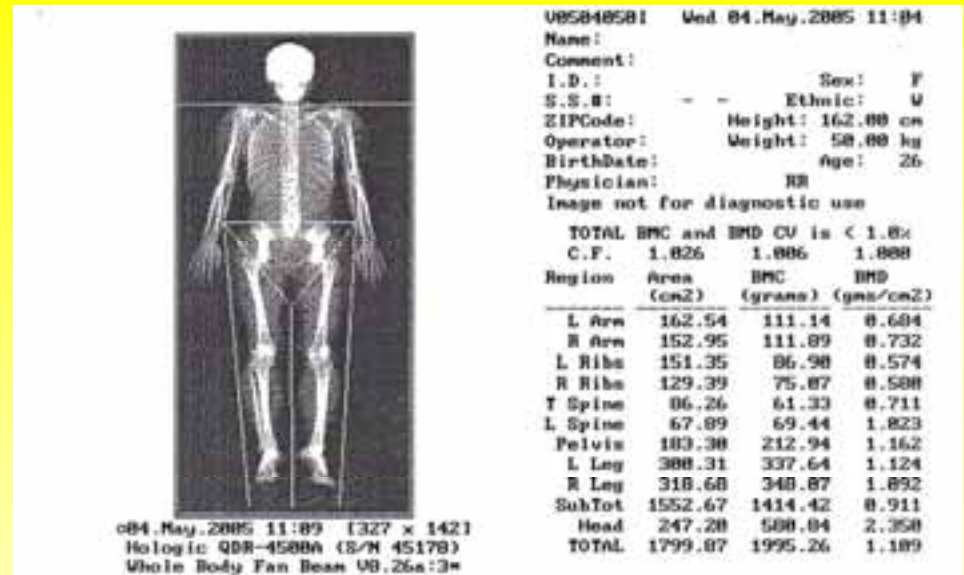
# Interpretazione dei valori di BMD (WHO)

**NORMALI** con T sc superiore a -1 deviazione standard (quindi sono normali valori espressi come T sc +1, 0, -0,5 fino a -1)

**POSITIVI per OSTEOPENIA** con T sc compreso tra -1 e -2,5 deviazioni standard (quindi valori di T sc di -1,5 o -2 fino a -2,5 indicano una condizione di riduzione più o meno grave della densità ossea, definita osteopenia)

**POSITIVI per OSTEOPOROSI** con T sc uguali o inferiore a -2,5 deviazioni standard (quindi valori di T sc uguali a -2,5 o inferiori come -3 indicano una osteoporosi conclamata, con aumentato rischio di frattura)

# Caso clinico: ragazza di 26 anni



T(28.0)	Z
+0.88 181%	+0.19 182%

UB5848581 Wed 04.May.2005 11:04  
 Name:  
 Comment:  
 I.D.: - - Sex: F  
 S.S.#: - - Ethnic: U  
 ZIPCode: Height: 162.00 cm  
 Operator: Weight: 58.00 kg  
 BirthDate: Age: 26  
 Physician: RR

Physician Comment:  
 Contenuto minerale osseo:  
 +2% nel total body  
 -11% nel rachide lombare  
 -13% nel collo del femore  
 -28% nell'anca sinistra  
 Controllo fraq. *Ma. G. G. G.*

# Caso clinico: ragazza di 26 anni

k = 1.144 d0 = 40.7(1.0000) 5.075



04.May.2005 11:10 (92 x 07)  
Hologic QDR-4500A (S/M 45170)  
Left Hip V0.26f:3

URS040501 Wed 04.May.2005 11:02

Name:  
Comment:  
I.D.: - - Sex: F  
S.S.#: - - Ethnic: U  
ZIPCode: - - Height: 162.00 cm  
Operator: - - Weight: 58.00 kg  
BirthDate: - - Age: 26  
Physician: - - RR  
Image not for diagnostic use

TOTAL BMD CV 1.0:

Region	Est.Area (cm <sup>2</sup> )	Est.BMC (grams)	BMD (gms/cm <sup>2</sup> )
Neck	4.19	3.07	0.732
Troch	9.38	4.94	0.531
Inter	13.07	12.55	0.985
TOTAL	27.36	20.56	0.751
Ward's	1.14	0.73	0.644

Midline (00, 92)-(162, 30)  
Neck -49 x 15 at I 24, 181  
Troch 16 x 39 AXIS 18.737 cm  
Ward's -11 x 11 at I 5, 61



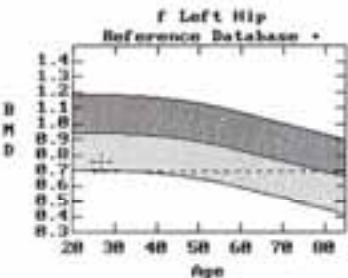
04.May.2005 11:11 (121 x 137)  
Hologic QDR-4500A (S/M 45170)  
Lumbar Spine V0.26f:3

URS040502

Name:  
Comment:  
I.D.: - - Sex: F  
S.S.#: - - Ethnic: U  
ZIPCode: - - Height: 162.00 cm  
Operator: - - Weight: 58.00 kg  
BirthDate: - - Age: 26  
Physician: - - RR  
Image not for diagnostic use

TOTAL BMD CV FOR L1 - L4 1.0:

Region	Est.Area (cm <sup>2</sup> )	Est.BMC (grams)	BMD (gms/cm <sup>2</sup> )
L1	12.43	11.22	0.903
L2	14.62	14.18	0.970
L3	15.81	14.78	0.929
L4	17.20	15.72	0.914
TOTAL	60.06	55.82	0.929



BMD(TotalLL) = 0.751 g/cm<sup>2</sup>

Region	BMD	T	Z
Neck	0.732	-1.85 06%	-1.82 07%
Troch	0.531	-1.70 76%	-1.70 76%
Inter	0.985	-1.26 02%	-1.19 03%
TOTAL	0.751	-1.56 08%	-1.55 08%
Ward's	0.644	-0.77 08%	-0.71 09%

\* Age and sex matched

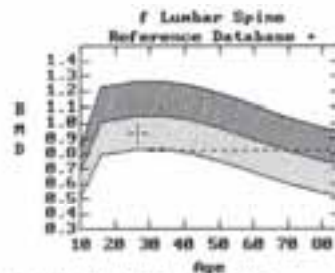
T = peak BMD matched

Z = age matched

MM 01 Feb 97

URS040501 Wed 04.May.2005 11:02

Name:  
Comment:  
I.D.: - - Sex: F  
S.S.#: - - Ethnic: U  
ZIPCode: - - Height: 162.00 cm  
Operator: - - Weight: 58.00 kg  
BirthDate: - - Age: 26  
Physician: - - RR



BMD(L1-L4) = 0.929 g/cm<sup>2</sup>

Region	BMD	T(30.0)	Z
L1	0.903	-0.28 90%	-0.17 90%
L2	0.970	-0.53 94%	-0.49 95%
L3	0.929	-1.41 06%	-1.37 06%
L4	0.914	-1.03 02%	-1.79 02%
L1-L4	0.929	-1.07 09%	-1.03 09%

\* Age and sex matched

T = peak BMD matched

Z = age matched

TK 04 Nov 91

## Il ruolo della terapia

Sul versante terapeutico la situazione non è rosea.

Finora **non si è in grado di far recuperare la massa ossea perduta**, e ci sono dubbi sul fatto che in un futuro relativamente prossimo si possa cambiare questa situazione.

Quindi

**l'unica possibilità è quella di giocare d'anticipo, di evitare la perdita**

# I bifosfonati

I bisfosfonati sono a tutt'oggi i più potenti inibitori del riassorbimento osseo e agiscono quindi inibendo l'attività delle cellule che portano via l'osso dallo scheletro (osteoclasti) determinando quindi un incremento della massa ossea e un miglioramento dei valori dell'esame densitometrico. Le molecole più studiate e che hanno dimostrato risultati incontrovertibili sono l'Alendronato ed il Risedronato. Entrambe le molecole mostrano un significativo guadagno della densità minerale ossea sia a livello vertebrale che femorale con una diminuzione della comparsa di nuove fratture osteoporotiche. Anche se i risultati dei diversi studi non sono direttamente confrontabili in ragione dei diversi criteri di inclusione dei pazienti studiati, il Risedronato mostra a tre anni dall'inizio del trattamento una riduzione delle probabilità di avere delle fratture vertebrali del 40-50% e, per le fratture degli altri segmenti scheletrici, comprese le fratture di femore del 30-40%.

# La terapia del futuro viene dal DNA ricombinante TERIPARATIDE

## THE THERIPARATIDE IN THE TREATMENT OF THE SENILE SEVERE OSTEOPOROSIS

Rizzotto M., Russo E., Reina G., G. Giummarra, Panebianco P.,  
Russo G.G., Castelli R., Strano S., Grasso S., Maugeri D.

Department of Senescent, Urological and Neurourological  
Sciences – University of Catania - Italy

### HR -1-34 PTH



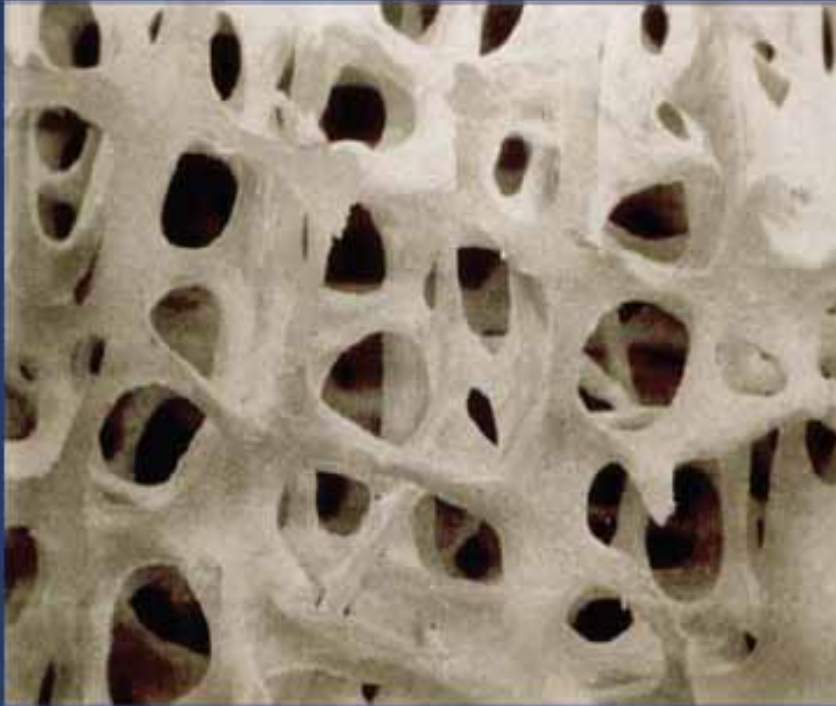
Un CONFRONTO di ESPERIENZE  
e di IDEE sulla PAZIENTE POLIFRATTURATA

Fiuggi, 5-7 aprile 2006

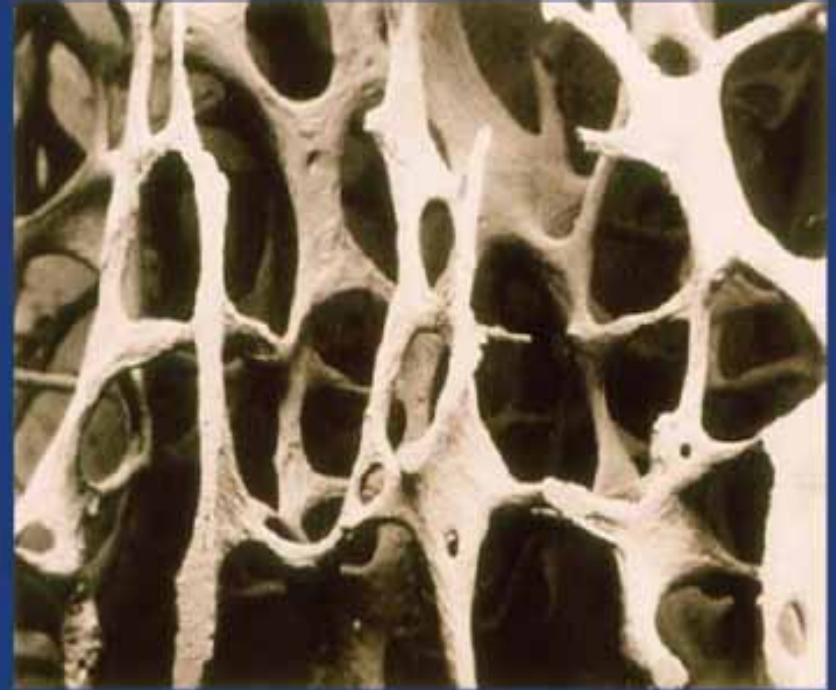
# Obiettivi della terapia con PTH

BONE STRUCTURE

PTH



NORMAL



OSTEOPOROSIS

## Alcuni dati sperimentali

### CONCLUSIONS :

The analysis of the results led us to say :

- 1) Teriparatide in the therapy of Senile Severe Osteoporosis increases fastly BMD, both spine and femur, more than antiresorptive drugs ( Bisphosphonates, SERMS).
- 2) The quality of life seems to better in a few months.
- 3) The falls consumption fastly and significantly decrease.
- 4) None fracture during the entire period of treatment

### REFERENCES :

Lindsay R. et al . “ Sustained vertebral fracture risk reduction after Withdrawal of teriparatide in post menopausal women with Osteoporosis” . Arch.Intern.Med., 2004, Oct 11, 164 (18), 2024-2030.

## Concludendo

**Pur considerando che esistono fattori che aumentano il rischio di sviluppare osteoporosi**

- Essere donna
- Essere magro o avere un'ossatura debole
- Vecchiaia
- Casi di osteoporosi in famiglia
- Essere nel periodo dopo la menopausa
- Livello di testosterone basso (uomini)
- Vita sedentaria
- Fumo di sigarette
- Abuso di alcool

**Emerge che è fondamentale sapere che**

**L'attività fisica più utile a rafforzare le ossa è quella che fa muovere il corpo contro la forza di gravità**

A close-up, low-angle shot of a man with a mustache and short hair, wearing clear safety glasses and a dark cycling jacket with white accents. He is smiling and looking towards the camera. The background is a bright blue sky with light clouds. A yellow speech bubble is positioned to the right of his face, containing the word 'Grazie' in large, bold, red letters with a white outline. The man's jacket has 'KRAFT' visible on the collar and 'KRAFT' on the sleeve.

**Grazie**