

# *La ginnastica preventiva nella prevenzione della osteoporosi*

## **BIBLIOGRAFIA**

- LUISETTO G.(1990) l'osteoporosi della donna e dell'anziano, PICCIN
- NEGRINI S., ORTOLANI S., SIBILLA P. (1993) l'attività fisica nella prevenzione dell'osteoporosi, MONOGRAFIE GSS
- RESPIZZI S.(1993) osteoporosi aspetti riabilitativi, MINERVA MEDICA
- ROMANO M., SALVATORI G.(1983) la rieducazione motoria in geriatria, MARRAPESE EDITORE
- INTERNET E MEDLINE
- MATERIALE G.S..S

## **PUNTI SALIENTI DELLA RELAZIONE**

- DEFINIZIONE
- INCIDENZA DEL PROBLEMA
- IL CONCETTO DI PICCO DI MASSA OSSEA
- CLASSIFICAZIONI
- FATTORI DI RISCHIO
- TEST ED ESAMI
- TRATTAMENTO FARMACOLOGICO
- TRATTAMENTO CHINESIOLOGICO

# OSTEOPOROSI

*Albright (1941)*

- la condizione nella quale la massa ossea risulta deficitaria, caratterizzata da un'aumentata radio-trasparenza della colonna e, dal punto di vista clinico, da un incremento del numero delle fratture.

*Garn (1966)*

- confermò in un suo studio il tipico cambiamento a livello quantitativo della massa ossea nell'arco di tutta la vita. I livelli di densità ossea durante la terza decade restano costanti sino ai 50 anni per poi diminuire progressivamente.

*Delfino (1983)*

- osteopatia rarefacente caratterizzata dall'alterazione dell'osseina della trama proteica, per cui si rende difficile la fissazione del calcio e del fosforo.

*Negrini (1993)*

- differenza tra **osteopenia** - **osteoporosi** - **osteomalacia**

1- riduzione fisiologica della massa ossea dovuta all'invecchiamento

2- malattia demineralizzante sistemica caratterizzata da un ridotto volume di tessuto osseo, la cui composizione minerale rimane però normale.si tratta pertanto di una alterazione quantitativa

3- alterazione qualitativa per effetto di mineralizzazione della matrice proteica.

## **INCIDENZA DEL PROBLEMA**

*Lovato (1997)*

- nel 2010 aumenterà del 34% la popolazione ultrasessantenne

*However (1999)*

- 1,5 milioni di statunitensi è affetto da osteoporosi
- 3,5 milioni sono ad alto rischio
- 200.000 fratture di collo del femore dopo i 40 anni, prima la patologia è quasi sconosciuta

*Jensen, Boesen (1982)*

- secondo studi epidemiologici circa il 18% della popolazione femminile di oltre 70 anni presenta deformità (frattura) di almeno una vertebra

*Cummings, Black, Rubin (1989)*

- a partire dalla menopausa una donna su quattro andrà in contatto ad una frattura vertebrale e una donna su sei andrà in contatto ad una frattura al femore

*Hui (1988)*

*Melton (1988)*

- il rischio di frattura in donne postmenopausali con massa ossea ridotta è di circa 10- 20 volte maggiore.

*Smith (1976)*

-la densità ossea nell'invecchiamento è responsabile di circa l'80% della resistenza meccanica del tessuto osseo

*United States Bureau of the Census (1983)*

- negli USA si è calcolato che circa un individuo su 1000 abbia presentato nell'83 una frattura al femore su base osteoporotica il costo è stato di circa 3 miliardi di dollari. Nel 2000 dovrebbe superare i 5 miliardi di dollari solo per questa specifica patologia.

*Borgonovi, Dellamano (1984)*

- nelle tre regioni Piemonte, Lombardia, Veneto si calcola che le fratture per osteoporosi ammontino a 8/14000 l'anno.

Il costo dei soli interventi ospedalieri ammonta a livello nazionale a 80/150 miliardi.

Ad esse vanno aggiunte :

- accertamenti diagnostici
- oneri sociali per le giornate lavorative perse
- spese per il recupero funzionale
- spese per le terapie mediche

Alcune stime parlano di 1000 miliardi l'anno complessivi

## PICCO DI MASSA OSSEA

*Lovato (1997)*

- si ha attorno ai 30 anni e corrisponde alla quantità di calcio che ognuno di noi è riuscito a realizzare e può spendere. La quantità di calcio maschile è generalmente maggiore di quella femminile
- sino ai 40 anni l'attività degli osteoblasti ed osteoclasti si mantiene in equilibrio
- dopo i 40 anni gli osteoblasti diminuiscono la loro attività di costruttori, mentre gli osteoclasti mantengono l'attività iniziale.

*Riggs, Melton (1986)*

- La normale demineralizzazione, dopo i 40 anni, è modesta 0.5 all'anno ed interessa ambo i sessi.
- Nella donna, alla menopausa, si assiste ad un picco della demineralizzazione a causa della cessata produzione da parte delle ovaie di estrogeni
- La decalcificazione può arrivare al 4%, questo possibile picco dura per 8 - 10 anni successivamente il problema si normalizza.

*Johnell, Nilsson (1984)*

- le donne con un'età di menarca superiore ai 14 anni presentano un contenuto minerale scheletrico significativamente inferiore alla norma

*Wolf (1988)*

- sembra esistere un meccanismo omeostatico per cui a seconda del carico aumenta la densità dell'osso

*Rambaut (1985)*

- il corpo si adatta a seconda della situazione che trova in caso di immobilizzazione. I soggetti con massa ossea maggiore vanno in contro a una demineralizzazione più rapida.

## **CLASSIFICAZIONE**

Esistono molte classificazioni a seconda si considerino i meccanismi patogenetici, l'età di insorgenza, i distretti scheletrici, ec..

*Negrini (1993)*

- Una semplice classificazione consiste nel dividere le osteoporosi in primitive e secondarie. Queste ultime possono essere suddivise in sistemiche e distrettuali.

## **CARATTERISTICHE DEI DUE TIPI PRINCIPALI DI OSTEOPOROSI PRIMITIVE**

*Netter (1988)*

## **TIPOLOGIE DI OSTEOPOROSI**

*Delfino (1983)*

### **Osteoporosi da compressione o meccanica :**

espressione di una sofferenza ossea in conseguenza dello sviluppo in sede perischeletrica di formazioni patologiche che esercitano pressioni abnormali, tali da usurare le formazioni ossee vicine ( cisti, aneurismi, fibromi)

### **Osteoporosi post-traumatica :**

può succedere con qualsiasi traumatismo e dipende da alterazioni neurovegetative (turbe vasomotorie della cute e delle parti molli)

### **Osteoporosi da carenze vitaminiche :**

scorbuto infantile, rachitismo

### **Osteoporosi di origine endocrina :**

protratta terapia cortisonica, ipogonadismo, ipertiroidismo

### **Osteoporosi post-menopausale :**

rappresenta l'80% di tutte le forme di osteoporosi

### **Ostoporosi da inattività :**

provocata dalla riduzione delle normali sollecitazioni meccaniche e biologiche cui lo scheletro deve essere continuamente sottoposto.

*Donaldson, Hulley, Vogel (1988)*

- la velocità di deplezione minerale ossea si aggira tra lo 0,5- 0,6% al mese in caso di immobilizzazione completa.

*Pedrazzoni (1991)*

- la perdita di massa ossea appare soprattutto in sedi portanti e soprattutto in maniera più lenta. Riguarda soprattutto la parte trabecolare rispetto alla corticale

*Melthon, Chao (1988)*

- teorizza che venga garantita una maggiore elasticità operativa e presenza di trabecole ossee che permette un più veloce adattamento alle necessità di carico sia nel senso dell'aumento (maggiore velocità di recupero post frattura) che nella diminuzione ( maggiore presenza di osteoporosi in sedi sollecitate)

### **Osteoporosi alimentare :**

insorge in prevalenza di defezioni qualitative della alimentazione, principalmente nella carenza fosfocalcica (disturbi digestivi di origine gastrica, intestinale o pancreatiche che ostacolano l'assorbimento del calcio)

## FATTORI DI RISCHIO

### ■ età avanzata

- La demineralizzazione è progressiva dai 50 anni in poi e già dai 40 inizia il processo degenerativo.

-*Laval, Caulin (1982)* la perdita di massa ossea è intorno allo 0,3 0,5 annuo ed interessa in egual misura l'osso trabecolare e l'osso corticale

### ■ sesso femminile

-*Netter (1988)* si evidenzia un rapporto 6/1 nella fase 55/75 anni ed un rapporto 2/1 negli anni successivi

### ■ razza caucasica o asiatica

-*Respizzi (1993)* le persone di razza bianca presentano una massa ossea minore di quella nera

## ■ridotto peso corporeo

-*Luisetto (1990)* statisticamente le donne magre presentano una maggiore incidenza della patologia osteoporotica.

-*Cummings (1985) Grodin (1972)* l'obesità può proteggere dall'osteoporosi attraverso 2 vie : azione meccanica grazie al maggior peso che deve sopportare la colonna vertebrale. Azione ormonale per la trasformazione degli estrogeni che avviene principalmente nel tessuto adiposo

-*Lauritzen, Chen (1990)* l'adipe ha un forte potere assorbente dell'energia d'urto in caso di caduta. Il pannicolo adiposo è in grado di assorbire sino al 50% dell'energia d'urto

## ■fattori menopausali

- menopausa precoce : prima dei 45 anni. Determina una riduzione della massa ossea con qualche anno di anticipo rispetto a quanto avviene normalmente

-menopausa chirurgica : asportazione di entrambe le ovaie. Determina una immediata riduzione degli estrogeni e quindi una rarefazione ossea più veloce.

- *Aloia, Ellis (1985) Genant (1982)* si raggiungono valori di demineralizzazione attorno al 1,5 2 % annuo. Sembra interessare maggiormente l'osso trabecolare

## ■abitudini di vita

- insufficiente apporto dietetico di calcio (specie durante l'adolescenza)
- *Sutnick (1987)* abuso di alcol e fumo aumenta l'escrezione renale di calcio. *Daniel ((1976))* le donne fumatrici vanno incontro più frequentemente a fratture. *MacMahon(1982)* le donne che fumano hanno una concentrazione più bassa di estrogeni e vanno incontro a menopausa più precoce
- eccessivo consumo di carne
- fattori iatrogeni (uso di corticosteroidi, lassativi, anticoagulanti)
- scarsa attività fisica- ipocinesia - prolungata immobilizzazione

## ■familiarità

- *Negrini (1993)* sembra esistere una certa familiarità

## **IL TRATTAMENTO FARMACOLOGICO**

### **STEROIDI ANABOLIZZANTI**

la meno marcata azione virilizzante dei nuovi prodotti permette un uso più prolungato del prodotto

*Lindsay (1980)*

- il nandrolone decanoato aumenta la densità ossea. Se somministrato a 50mg ogni 2-3 settimane

*Geusens (1986)*

- il trattamento con nandrolone decanoato riduce del 40% la frequenza delle fratture. L'azione sembra dovuta ad un aumento dei processi di neoapposizione ossea

### **FOSFATI**

non vi è alcuna prova che possa influire favorevolmente sul recupero della massa ossea nell'osteoporosi

*Itter ((1986))*

- il mancato effetto sembra riconducibile alla ridotta risposta paratiroidea al fosfato rispetto ai soggetti normali

### **ORMONE DELLA CRESCITA**

aumenta il turnover scheletrico ma senza significative modificazioni del bilancio calcico

*Hass (1976)*

- accanto ai modesti risultati terapeutici vanno segnalati i notevoli effetti collaterali

## **PARATORMONE**

*Reeve (1976)*

- risulta determinante nell'aumento dell'osso trabecolare. Nell'osteoporosi l'osso corticale tende ad una non significativa diminuzione mentre l'osso trabecolare è il più compromesso pertanto si ritiene utile l'utilizzo di PTH. Negli studi il numero delle fratture non è aumentato.

*Negrini (1993)*

- il PTH agisce su tre organi bersaglio :

- 1- a livello osseo stimola gli osteoclasti ed aumenta il loro numero. Probabilmente inibisce gli osteoclasti.
- 2- a livello renale : diminuisce il riassorbimento di fosfori abbassando la fosforemia. Aumenta il riassorbimento di calcio a livello del tubolo distale
- 3- a livello intestinale : influisce in modo indiretto sull'assorbimento di calcio

## **FLORURI**

E' uno dei farmaci più usati su scala mondiale

*Bernstein (1967)*

- i suoi effetti consistono in una stimolazione degli osteoblasti con aumento della formazione di osso
- in un aumento del riassorbimento ma l'effetto può essere neutralizzato con l'apporto di calcio e vitamina D
- la dose necessaria per ottenere risultati terapeutici è di circa 60 mg al giorno

## **ESTROGENI**

gli estrogeni sono da vari anni utilizzati nella terapia post-menopausale

*Anderson (1950)*

- il trattamento estrogenico si è rilevato efficace sul dolore che diminuisce a partire dalla 6/8 settimana di cura

*Luisetto (1990)*

- l'uso di contraccettivi orali per 6 mesi o più determina un significativo incremento della massa ossea vertebrale

*Cann (1980)*

- l'uso di estrogeni è particolarmente efficace nella prevenzione. Il trattamento deve iniziare subito dopo la menopausa ed essere proseguito indefinitamente

Gli estrogeni pur essendo in grado di prevenire efficacemente l'osteoporosi non si prestano ad un impegno indiscriminato.

- *Silverberg (1975)* neoplasie dell'endometrio
- *Meade (1982)* neoplasie della mammella
- *Stadel (1981)* malattie tromboemboliche
- *Weinbergen (1982)* ipertensione

## **IL CALCIO**

*Avioli (1965)*

- l'assunzione di calcio a causa del diminuito assorbimento intestinale che si verifica nell'osteoporosi dopo la menopausa costituisce uno degli eventi patogenetici fondamentali. Tale riduzione dipende dall'efficienza intestinale del catione

*Finkenstedt, Skrabal (1986)*

- il basso introito alimentare di latte e il malassorbimento del lattosio può essere considerato di primaria importanza nello sviluppo dell'osteoporosi

*Matkovic (1979)*

- paragonando due comunità rurali della Jugoslavia con un introito medio di calcio di 400 e 900 mg rispettivamente ha osservato una densità ossea maggiore ed una minore incidenza di fratture dell'anca nella popolazione con dieta più ricca di calcio

*Nordin (1979)*

- un bilancio calcico in pareggio si osserva quando la quantità di calcio introdotta con gli alimenti è intorno al grammo al giorno

### *Heaney (1978)*

-la quantità di calcio necessaria ad una donna in menopausa deve essere pari a 1,4 - 1,5 grammi al giorno. Tuttavia per almeno 10 anni dopo la menopausa le donne conservano la capacità di assorbire calcio proporzionalmente all'introito alimentare. Dopo i 60/65 anni diminuisce ulteriormente la capacità di assorbimento ed è meglio aggiungere alla dieta anche vitamina D.

- non si segnala un apprezzabile effetto della supplementazione calcica sulla massa ossea neanche dopo 1- 2 anni dall'inizio della dieta.

### *Recker, Kostial (1985)*

- il calcio introdotto come cibo è preferibile alla semplice somministrazione di sali di calcio in quanto il rimodellamento osseo risulta decisamente più basso anche se il bilancio calcico era pressochè sovrapponibile.

## CALCITONINA

*Negrini (1993)*

la calcitonina agisce a due livelli :

1- a livello osseo : inibisce il riassorbimento periosteocitario, diminuisce l'attività degli osteoclasti

2- a livello renale : determina un aumento renale del calcio e del fosforo

*Luisetto (1990)*

- si pone come l'unica valida alternativa agli estrogeni

- a tuttogi in discussione se la calcitonina sia in grado non solo di inibire il riassorbimento osseo ma anche di favorire la neoapposizione

- e ancora controverso se debba essere somministrata continuamente o a cicli

*Reginter (1981)*

- in 79 donne in post-menopausa la cura ha prodotto un incremento della massa ossea del + 1,38% in un anno contro una diminuzione del - 3,16 nel gruppo trattato con solo calcio

## **VITAMINA D**

*Romano (1983)*

I fabbisogni quotidiani di vitamina D sono di 400/800 unità nell'infanzia e di 100 unità nella vita adulta.

La vitamina D per essere attiva deve essere trasformata al livello epatico e renale.

*Sibilla (1992)*

la vitamina D agisce a tre livelli :

1- a livello osseo determina un aumento della percentuale di matrice ossea calcificata

2- a livello intestinale aumenta l'assorbimento di calcio e fosforo

3- a livello renale diminuisce l'escrezione di calcio e fosfati

## **ADFR (Activate, Depress, Free, Repeat)**

essendo l'osteoporosi una sindrome multifattoriale i risultati migliori si ottengono da un sapiente mix dei vari prodotti

Calcio. Vitamina D. Calcitonina. Estrogeni. Floruro

## RICONOSCERE E PREVENIRE L'OSTEOPOROSI

sino a pochi anni fa la scoperta coincideva con l'evento fratturativo o affidato alle comuni radiografie

- *Mazess (1989)* i traumi fratturativi nell'anziano sono nella maggior parte dei casi di modesta entità
- *Brown (1985)* dovuti a riddotta massa ossea

### SINTOMI

*Luisetto (1990)*

- Il dolore costituisce l'unico sintomo della malattia ed è esclusivamente rachideo
- il segno clinico caratteristico è la comparsa di dolore alla pressione diretta sulle apofisi spinose vertebrali
- il dolore si manifesta inizialmente diffuso ad ampi tratti e particolarmente in corrispondenza del tratto dorso-lombare.
- si accentua con la stazione eretta prolungata e tende a ridursi con il riposo a letto
- è di solito un dolore sordo continuo caratterizzato da improvvise riacutizzazioni
- le fratture più temibili sono quelle del collo femorale che richiedono lunghe ospedalizzazioni
- le fratture vertebrali non comportano ospedalizzazione ma per lo schiacciamento trapezoidale anteriore del tratto dorsale e a lente biconcava nel tratto lombare.
- la cifosi rigida ad ampio raggio che porta anche all'inversione di curva lombare ed i notevoli scompensi di tipo posturale si traducono in algie diffuse

- il dolore da frattura vertebrale :
  - si origina frequentemente in zona dorso-lombare
  - più evidente durante i cambi di posizione
  - si allevia con la posizione supina -
  - dura in genere alcuni giorni sino a qualche settimana

## TECNICHE DI MISURAZIONE DELLA MASSA OSSEA

*Negrini (1993)*

- la radiografia è comunque in grado se ben eseguita di identificare una demineralizzazione quando è giunta al 30-35%
- la densitometria ossea computerizzata MOC . La forza di questa metodica sta nella capacità di registrare piccole demineralizzazioni nell'ordine del 3-4%.
  - Si utilizzano tre metodiche : **1** - densitometria a singolo raggio fotonico. Utile per i sementi scheletrici periferici. I radioisotopi utilizzati sono lo iodio 125 o l'americio 241. Il vantaggio è la semplicità e brevità dell'esame. 5/10 minuti e radiazioni per 3 mRem. **2**- densitometria a doppio raggio fotonico. Utilizzato per la maggiore precisione in casi di fratture patologiche si utilizza per la colonna vertebrale lombare e femore. Si utilizza il cesio 137 e l'americio 241. L'esame dura dai 15 ai 40 minuti. La dose di radiazioni si aggira attorno ai 4 mRem. **3**- densitometria digitale a raggi x (DEXA). Il costo delle sorgenti radioattive ha portato le tecniche densitometriche verso i raggi x. L'esame è veloce 5/7 minuti le radiazioni trascurabili 3mRem. Pertanto questa metodica si presta ad un esteso uso clinico. Permette un'immagine total body 15/18 minuti. Si utilizza la densitometria total body nei casi di indagini approfondite (vertebre, ecc) altrimenti basta la valutazione del polso

- tomografia assiale computerizzata (TAC). La velocità dell'esame è discreta 5/15 minuti. Le radiazioni attorno ai 100 mRem sono altamente invasive. È discretamente costosa. Lo strumento produce immagini delle strutture anatomiche secondo la scala di grigi di Hounsfield. Proporzionale alla densità di ogni struttura rappresentata.

## **PREVENZIONE DELL'OSTEOPOROSI**

- eseguire una densitometria ossea (MOC) nel periodo pre-menopausale  
46-48 anni
- sottoporsi ad un ulteriore controllo ogni 12-24 mesi per 10-15 anni
- abolire il fumo
- mantenere una lieve ma costante attività fisica : passeggiare 1 ora al giorno
- assumere una dieta ricca di calcio : 1300- 1400 mg al giorno
- esporsi ai raggi solari

## **ALCUNI CONSIGLI UTILI**

- usare calzature confortevoli e senza tacco
- evitare l'utilizzo di tappeti scendiletto
- non incerare i pavimenti
- utilizzare tappetini antisdrucchio nella vasca da bagno
- chinarsi senza flettere il busto in avanti
- chinarsi flettendo le ginocchia e busto eretto

## LA CHINESIOLOGIA

carico - lavoro aerobico - forza - attività fisica

*Gryfe (1977)*

- la maggior parte delle fratture dell'anziano sono dovute a cadute. La frequenza delle cadute aumenta con l'età soprattutto nelle donne

*Nickens (1985)*

- spesso le cadute (un terzo degli anziani cadono almeno una volta l'anno) si accompagnano a deficit del controllo posturale

*Kelsey (1990), Ringsberg (1990)*

- in soggetti anziani incorsi in fratture si sono osservati deficit : condizioni fisiche scadenti - riduzione dell'acuità visiva - deficit dell'equilibrio - ipostenia degli arti inferiori e superiori - ridotta velocità del passo

*Nilsson (1971)*

- nel confronto tra arto dominante e non in atleti di vari sport è risultata una maggiore massa ossea in quello utilizzato maggiormente

### *Pocock (1989)*

- la forza del quadricipite femorale è risultata direttamente correlata alla massa ossea femorale nel sesso femminile
- la VO<sub>2</sub> max è risultata variabile predittiva per la massa ossea, in fase post menopausale

### *Snaw-Harter (1990)*

- la forza di chiusura del pugno è risultata correlata direttamente alla densità ossea radiale

### *Gutin (1992)*

- è stata verificata una correlazione diretta positiva tra lavoro aerobico e massa ossea

### *Oyster (1984)*

- l'attività fisica è l'elemento predittivo più importante per la massa ossea in una popolazione post-menopausale

### *Sinaki (1988)*

- l'attività fisica è apparsa correlata ad un'incremento della massa ossea a livello del rachide lombare

### *Parrini (1989)*

- lo scopo principale dell'attività fisica è quello di indurre sul sistema scheletrico uno stress meccanico (contrazione muscolare e forza di gravità)

*Bevier (1989)*

- la forza muscolare costituisce lo stimolo osteoblastico principale

*Sinaki (1989)*

- l'attività fisica provoca un incremento di somatotropina che stimola direttamente gli osteoblasti

*Beverly (1989)*

- è necessaria una attività costante negli anni senza interruzioni . (su questo esiste accordo in molti autori)

*Negrini (1993)*

- dal punto di vista generale esistono precise modalità di risposta al rimodellamento :

- 1- deformazioni meccaniche brevi ed intense : non risponde in maniera evidente
- 2- picchi temporalmente ravvicinati di deformazioni ripetute : risponde positivamente purchè superiori al MES

*Melton III (1988)*

le migliori prestazioni meccaniche si hanno in compressione. Si riduce notevolmente la resistenza con azioni di torsione flessione distrazione

Marcus (1985)

- su un gruppo di maratonete la densità ossea è risultata uguale al gruppo di controllo

Heinrich (1990)

- studi su sollevatori di pesi non hanno dimostrato incrementi significativi si densità ossea rispetto ai gruppi di controllo

Michel (1989)

- verifica una massa ossea sorprendentemente ridotta in sollevatori di pesi

Vico (1990)

*Esisterebbe una soglia massima di lavoro al di là della quale il movimento diviene deleterio*

## **DISTINGUIAMO UNA CHINESIOLOGIA :**

- PREVENTIVA
- CONSERVATIVA

### **PREVENTIVA**

- attività iniziata da giovani e continuata costantemente
- attività da iniziare in età pre-menopausale a scopo preventivo prima della demineralizzazione

### **CONSERVATIVA**

- attività post-menopausale in presenza di osteoporosi

### **FINALITA'**

- riduzione dell'handicap

### **OBIETTIVI GENERALI**

- riduzione della menomazione

## **OBIETTIVI INTERMEDI**

- rinforzo trabecolare
- recupero della mobilità
- recupero della forza muscolare
- recupero della potenza aerobica
- recupero dell'equilibrio
- miglioramento posturale

## **OBIETTIVI RELAZIONALI**

- creare alta motivazione
- creare costanza nel lavoro

## **OBIETTIVI OPERATIVI**

- sollecitazioni costanti e di discreta intensità
- stretching (meglio se di tipo globale decompensato)
- potenziamento muscolare di tipo isotonico ed isometrico
- stimolazioni esterocettive e propriocettive dei riflessi
- lavoro aerobico

## **CARATTERISTICHE DELL'ATTIVITA' FISICA NELL'OSTEOPOROSI**

- graduale
- varia
- incrementata continuamente
- adattata individualmente
- costante
- regolare
- fattibile

