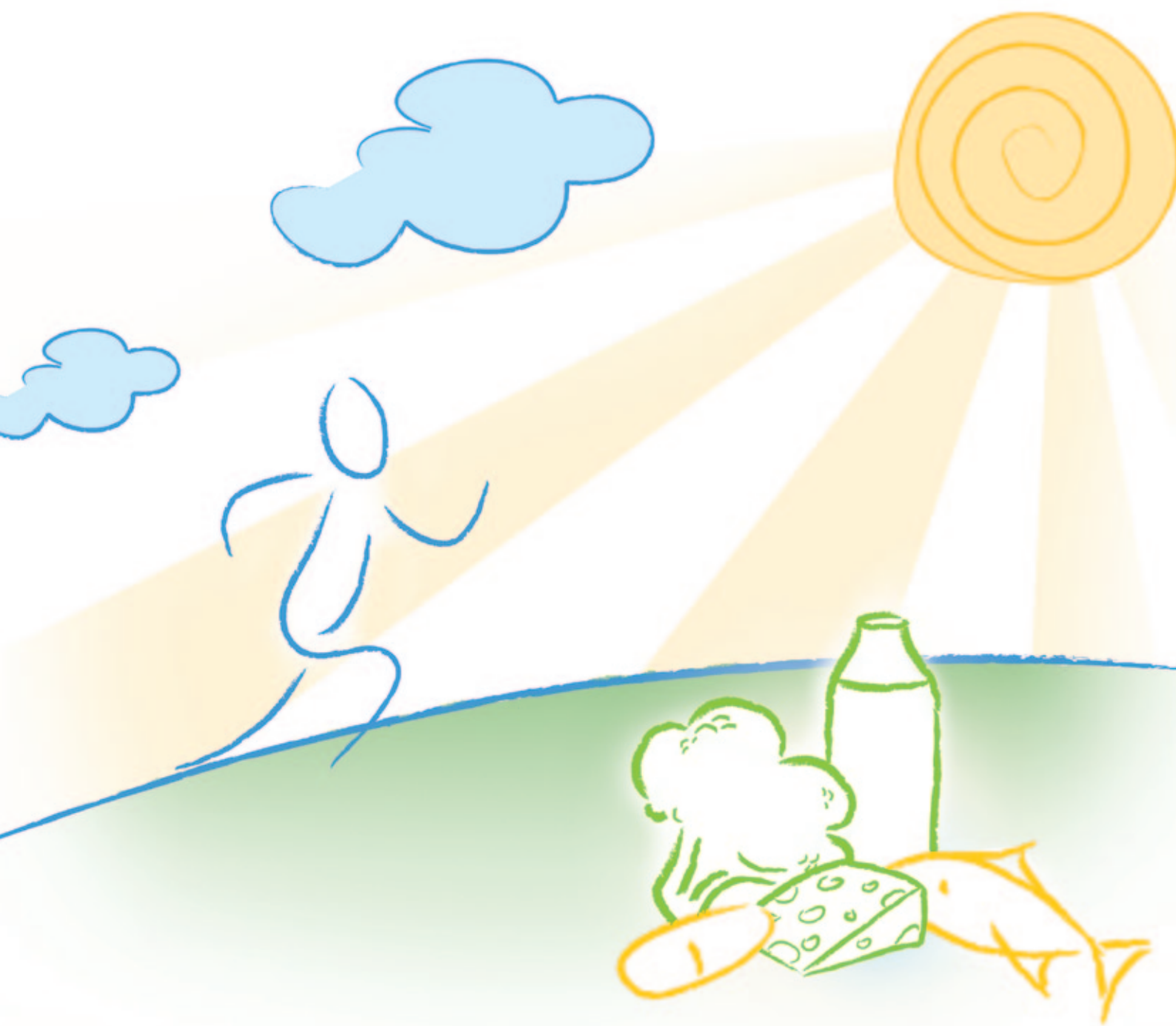


# TRE PASSI PER UNO SCHELETRO INFRANGIBILE

VITAMINA D, CALCIO ED ESERCIZIO FISICO





## PRESENTAZIONE

*Il 20 Ottobre 2011, Giornata Mondiale dell'Osteoporosi (World Osteoporosis Day – WOD), celebrata nel mondo dalla International Osteoporosis Foundation (IOF), F.I.R.M.O. Fondazione Raffaella Becagli contribuirà come ogni anno a distribuire il messaggio di IOF in Italia.*

*La parola d'ordine 2011 è preveni la frattura con "Tre passi per uno scheletro infrangibile". Le tre raccomandazioni sono: introdurre calcio con la dieta, muoversi regolarmente e assicurare al nostro corpo una quantità sufficiente di vitamina D.*

*Non è la prima volta che IOF affronta il problema della prevenzione, ma mai il tono era stato così calcato sull'argomento vitamina D, l'elemento fondamentale sia per l'assorbimento di calcio che per una buona funzione muscolare. La vitamina D diventa così il direttore d'orchestra per una efficace prevenzione della fragilità scheletrica.*

*Ma cosa è veramente questa vitamina di cui tanto si scrive, ma sulla quale esiste ancora confusione per una mancanza di informazioni semplici e comprensibili al grande pubblico? Intanto è un ormone che noi sintetizziamo tutti i giorni in un grande organo endocrino, la pelle. Il sole catalizza questa sintesi e altri organi - fegato, rene - attiveranno il pro-ormone costruito a livello cutaneo per farlo diventare ormone attivo, il cosiddetto calcitriolo.*

*Nella brochure 2011 vengono affrontati temi di fisiologia di questo perfetto meccanismo, temi di patologia nei casi in cui il meccanismo si inceppi, temi di intervento in coloro che possano presentare problemi di carenza dell'ormone e consigli pratici per tutti.*

*Domande comuni, quali "Manco di vitamina D?", "La vitamina D è tossica?", "Come misurare i livelli di vitamina D?", "Come assumere la vitamina?", troveranno una risposta.*

*Oggi la prevenzione è fondamentale per ogni malattia cronica.*

*La gente dovrà imparare a comportarsi "bene", assumendo la responsabilità di un benessere prezioso per il dopo, per l'età avanzata.*

*Ma come può una persona diventare l'attore di un progetto di prevenzione? Solo attraverso una informazione adeguata, che vuol dire esatta e comprensibile.*

*È compito dei medici, degli operatori sanitari, delle organizzazioni scientifiche e delle società dei pazienti fornire queste informazioni.*

*Ma è dovere dei Governi, delle Regioni, di coloro che possono decidere sugli investimenti, costruire un progetto che vedrà i risultati in un tempo non certo immediato, ma che possa testimoniare la lungimiranza della amministrazione pubblica.*

*In un momento di grande difficoltà del nostro mondo tutto, non possiamo più permetterci di rimandare a domani quanto potrebbe essere fatto oggi per un futuro migliore.*

*IOF fa la sua parte. La Fondazione F.I.R.M.O. continua ad affiancare IOF in questo coraggioso progetto.*

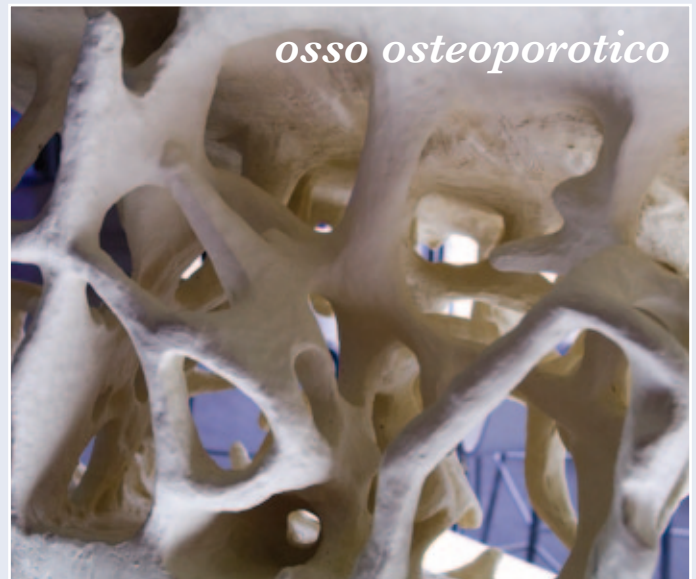
*Io personalmente non mi tiro indietro mettendo a disposizione le conoscenze che la mia esperienza mi ha permesso di accumulare. La vitamina D farà il resto.*



**Maria Luisa Brandi**

**Presidente di F.I.R.M.O.**

**Fondazione Italiana Raffaella Becagli  
Membro del Comitato Scientifico di IOF**



## CHE COS'È L'OSTEOPOROSI?

L'osteoporosi è una malattia caratterizzata da una ridotta massa ossea e da un deterioramento della microarchitettura del tessuto osseo, con conseguente aumento del rischio di frattura. L'osteoporosi si presenta quando la perdita di massa ossea avviene ad una velocità superiore rispetto alla ricostruzione, con una perdita netta di resistenza ossea. Lo scheletro risulta pertanto fragile, tanto che un leggero urto o una caduta sono sufficienti per procurare una frattura ossea (nota come frattura da fragilità). L'osteoporosi non dà segni o sintomi fino al momento della frattura, per questo si parla di "epidemia silenziosa".

L'osteoporosi colpisce lo scheletro in toto, tuttavia le sedi più frequenti di frattura sono le vertebre, il polso e l'anca. Le fratture da fragilità di bacino, avambraccio e gamba sono anch'esse comuni. La fragilità in sé non comporta dolore, ma le fratture ossee sono causa di dolore acuto, di una notevole invalidità e persino mortalità. Sia le fratture dell'anca che quelle vertebrali si associano ad un aumento del tasso di mortalità – il 20% dei soggetti con frattura dell'anca muore entro 6 mesi dalla frattura.

### UNA MALATTIA COMUNE

Si stima che nel mondo si verifichi una frattura da osteoporosi ogni 3 secondi. All'età di 50 anni, una donna su tre e un uomo su cinque rischia di soffrire di osteoporosi negli anni a venire. Per le donne, tale rischio è superiore a quello di tumore mammario, ovarico e uterino combinati insieme. Per gli uomini, il rischio è più elevato rispetto a quello di cancro della prostata. Circa il 50% dei soggetti con una frattura da fragilità ne subirà un'altra, e il rischio di una nuova frattura cresce esponenzialmente con il numero di fratture pregresse.

### UN PROBLEMA DI SANITÀ PUBBLICA IN CRESCENDO

Il rischio di subire una frattura aumenta esponenzialmente con l'età, non solo per la riduzione della densità minerale ossea, ma anche per l'aumentato tasso di cadute tra gli anziani. La terza età rappresenta la fascia di popolazione a più rapida crescita. Per questo, con il miglioramento della speranza di vita per la maggior parte della popolazione mondiale, i costi finanziari ed umani associati alle fratture da osteoporosi aumenteranno in maniera drammatica se non si prendono provvedimenti preventivi.

L'osteoporosi è una *malattia* caratterizzata da una ridotta massa ossea e da un deterioramento della microarchitettura del tessuto osseo

## PREFAZIONE

Un'alimentazione sana e una vita attiva sono due punti essenziali per un corretto stile di vita. I pilastri della prevenzione dell'osteoporosi ad ogni età. Benchè la genetica determini in larga misura la dimensione e la densità delle nostre ossa, i fattori comportamentali come un regolare esercizio fisico e una sana alimentazione giocano anch'essi un ruolo chiave.

Il giusto combustibile per le nostre ossa consiste nel rifornimento del fabbisogno quotidiano di vitamine, calcio e delle proteine nobili richieste per mantenere in salute muscoli e ossa. La vitamina D è risultata avere una particolare importanza per uno scheletro sano.

In questo report, metteremo a fuoco l'elevata prevalenza del deficit di vitamina D, raccomandando la supplementazione della stessa in tutti gli adulti dai 60 anni in su per la dimostrata efficacia nel ridurre le cadute e le fratture. Come è noto, la vitamina D svolge un ruolo critico nello sviluppo scheletrico del bambino e correla positivamente con la densità ossea nel giovane adulto. Oltre ad agevolare l'assorbimento del calcio a livello intestinale, la vitamina D ha un effetto diretto sul muscolo. Poiché nella maggior parte dei soggetti adulti non si ottengono livelli vitaminici sufficienti mediante una dieta altrimenti equilibrata e l'esposizione diretta alla luce solare, il principale stimolo per la sintesi della vitamina D a livello cutaneo, la supplementazione deve essere presa in considerazione.

La pratica dell'attività fisica porta numerosi vantaggi per la salute ed è assolutamente essenziale per avere ossa e muscoli forti. Infatti, rinforzare muscoli e scheletro riduce il rischio di osteoporosi, nonché di cadute e di fratture. Camminare 4 ore alla settimana a passo spedito riduce di circa il 40% il rischio di frattura dell'anca<sup>1</sup>. Alcuni semplici programmi

di esercizi mirati hanno dimostrato di migliorare la massa ossea e la mobilità funzionale, riducendo il tasso di cadute tra il 10 e il 50% negli anziani fragili e attivi<sup>2,3,4</sup>. Come per intraprendere una dieta sana, non è mai troppo tardi o troppo presto per cominciare. L'esercizio porta sempre dei vantaggi, a qualsiasi età.

La combinazione di una vita attiva, di una dieta ricca in calcio e il giusto apporto di vitamina D assicura l'opportunità di migliorare la salute di scheletro e muscoli e ridurre il rischio di osteoporosi. Da notare, i benefici derivanti da una sana alimentazione fonte di un adeguato apporto di vitamina D possono essere incrementati attraverso una maggiore efficienza nell'attività fisica. Per tale motivo, quest'anno il messaggio della campagna della Giornata Mondiale dell'Osteoporosi riunisce questi tre elementi in "Adotta uno stile di vita salutare per l'osso". Se applicate insieme, ciascuna di queste tre componenti rinforza l'effetto dell'altra per una salute ottimale muscolare e ossea.



**Heike A. Bischoff-Ferrari MD**

**Direttore** Centro per l'invecchiamento e la motricità, Università di Zurigo

**Professore SNF**, Dip. Reumatologia e Istituto di Fisiatria, Ospedale Universitario di Zurigo

L'obiettivo globale della campagna per la Giornata Mondiale dell'Osteoporosi è diffondere la consapevolezza dell'importanza di mantenere sufficienti livelli giornalieri di vitamina D, calcio, proteine e attività fisica per uno scheletro sano, a tutte le età. Tuttavia, come si evince dal nostro focus speciale sulla vitamina D, l'attenzione è rivolta a un problema di sanità pubblica di portata crescente: le cadute e le fratture ad esse correlate nella popolazione anziana. Il settantacinque per cento di tutte le fratture si verifica in soggetti dai 75 anni in su. Con l'indebolimento dell'apparato muscolare, l'anziano diventa fragile e sperimenta un decadimento funzionale e una tendenza a cadere. L'obiettivo principale della nostra politica sanitaria (e certamente l'obiettivo personale di ciascuno a qualsiasi età!) è far sì che i soggetti anziani restino membri indipendenti e attivi della propria comunità. La salute di muscoli e ossa sono il bersaglio chiave per il raggiungimento di tale traguardo.



# LA RESISTENZA OSSEA E MUSCOLARE

## Una squadra per la prevenzione dell'osteoporosi e delle cadute

Il fattore di rischio principale per la frattura è la caduta, da cui dipende oltre il 90% di tutte le fratture<sup>5</sup>. Pertanto, risulta critico per la comprensione e la prevenzione delle fratture, specialmente in età avanzata, la stretta correlazione tra le cadute e la debolezza muscolare. Gli individui con una muscolatura robusta hanno ossa più forti, cadono meno e si fratturano meno. Da un punto di vista meccanico, le circostanze<sup>5</sup> e la direzione<sup>6</sup> della caduta determinano il tipo di frattura, mentre la densità ossea e fattori meccanici quali una maggiore forza muscolare o un maggior rivestimento attorno all'anca, condizionano in maniera importante la possibilità che una caduta determini una frattura<sup>7</sup>. Inoltre, la caduta può comportare una limitazione auto-imposta dell'attività fisica per timore

di un'ulteriore caduta, che però, paradossalmente, porta ad una riduzione della massa ossea e della forza muscolare con conseguente aumento del rischio di ulteriori cadute<sup>8</sup>. Pertanto, irrobustire ossa e muscoli è fondamentale per prevenire le cadute e le fratture.

Il trenta per cento dei soggetti dai 65 anni in poi, e il 40-50% degli ultraottantenni risulta aver sperimentato una caduta nell'ultimo anno<sup>9, 10</sup>. Il 10-15% delle cadute si associa a danni molto gravi, tra i quali fratture nel 5% dei casi e fratture dell'anca nell'1-2%<sup>11</sup>. Quale determinante indipendente del declino funzionale<sup>12</sup>, le cadute sono causa del 40% di tutti gli accessi alle case di cura<sup>13</sup>. Chi cade frequentemente potrebbe avere

un rischio di circa 4 volte aumentato di subire una frattura rispetto agli individui incorsi in una sola caduta<sup>14</sup>. Poiché si prevede un aumento della popolazione ultrasessantacinquenne dal 25 al 40% entro il 2030 in Europa<sup>15-19</sup> e nella maggior parte del mondo occidentale<sup>20-21</sup>, il numero di fratture correlate alle cadute è destinato ad aumentare in maniera significativa. Date le evidenze sul fatto che la vitamina D e l'esercizio fisico migliorano lo stato di salute dello scheletro e riducono le cadute dal 20 al 50%, questo report si propone di promuovere queste due strategie efficaci, ben tollerate e di facile adozione per ottenere ossa infrangibili.



## MANGIA SANO: Calcio, proteine e vitamina D!

Il nostro scheletro è sensibile al carico meccanico, e la densità minerale ossea può essere migliorata dall'attività fisica con spostamento del carico. Inoltre, le nostre ossa hanno delle esigenze nutrizionali. Infatti, la combinazione di uno stile di vita attivo, una dieta bilanciata, ricca in calcio e l'assunzione di un supplemento di vitamina D offre notevoli vantaggi per la salute dell'apparato muscolo-scheletrico e riduce il rischio di osteoporosi. A ciò si aggiunge che i benefici apportati da "una dieta sana ricca in calcio con l'aggiunta della vitamina D" possono essere potenziati da un incremento dell'esercizio fisico, o ridotti dall'assenza di questo. Per tale ragione il presente report mette insieme i tre elementi: applicati contemporaneamente, ciascuno potenzia l'effetto dell'altro

per il benessere ottimale di scheletro e muscoli. L'osso è un tessuto vivo e metabolicamente attivo, sottoposto pertanto a un continuo rimodellamento durante la vita dell'individuo. Come altri organi, l'osso necessita di alcuni nutrienti chiave e di energia. Una dieta sana e bilanciata per ossa forti fornisce gli oligoelementi essenziali (vitamine, sali minerali) e i macronutrienti (proteine, lipidi, carboidrati) per la costruzione dell'osso, e l'energia necessaria al suo rinnovo. Questo report evidenzia l'importanza di due nutrienti, il calcio e le proteine, che costituiscono i veri e propri mattoni per ossa e muscoli, e di un ulteriore nutriente, la vitamina D, che consente di ottimizzare la disponibilità del calcio alimentare e che ha un effetto diretto sulla forza muscolare. Tutti e tre i nutrienti hanno una rilevanza dimostrata nel

preservare la massa ossea durante l'arco della vita. È stato dimostrato inoltre che la supplementazione di vitamina D migliora la funzionalità e riduce il rischio di cadere e fratturarsi negli anziani.

Mentre il nostro fabbisogno di calcio può essere coperto da una dieta equilibrata, lo stesso non vale per la vitamina D. È pressochè impossibile ottenere sufficiente vitamina D dal cibo, perché essa si ritrova soltanto in pochi alimenti specifici; in secondo luogo, risulta difficile per la maggior parte degli adulti (soprattutto se anziani) esporsi alla luce del sole per un tempo sufficiente a soddisfare il fabbisogno quotidiano. È raccomandabile pertanto integrarla nei soggetti ultrasessantenni. Per quanto riguarda il calcio, come sottolineato nel presente report, le fonti alimentari sono l'opzione di prima scelta, mentre i supplementi di calcio sono da riservare a coloro che non raggiungono il fabbisogno di calcio con la dieta e che sono ad elevato rischio di osteoporosi.

Calcio, proteine e vitamina D - *tutti e tre i nutrienti* sono importanti per preservare la massa ossea durante l'arco della vita



# CALCIO

Il calcio è un componente strutturale dell'osso e in tale tessuto si ritrova sotto forma di cristalli minerali che comprendono calcio e fosfato. Il nostro scheletro ospita il 99% del calcio presente nel nostro organismo. Il calcio depositato nel tessuto osseo funge anche da riserva per il mantenimento dei normali livelli plasmatici di calcio. Il calcio viene assorbito nell'intestino tenue sia mediante diffusione passiva, sia trasporto attivo regolato dalla vitamina D. Gli individui che hanno livelli maggiori di vitamina D sono in grado di assorbire più calcio<sup>22</sup>. Pertanto, in combinazione con la vitamina D, si suppone che sia sufficiente un apporto minimo di circa 800 mg di calcio totale al giorno<sup>23, 24</sup>. Questa quantità di calcio può essere raggiunta attraverso una dieta sana che preveda un apporto giornaliero di cibi ricchi in calcio (ad esempio: 1 bicchiere di latte o una fetta di formaggio stagionato = 300 mg di calcio; 1 bicchiere di acqua minerale ricca in calcio = 200 mg di calcio; 4 sardine = 500 mg; 28 g di mandorle = 75 mg di calcio).

*Vedi tabella degli alimenti a destra*

Gli individui che hanno livelli *maggiori* di vitamina D sono in grado di assorbire *più* calcio



## LIVELLI APPROSSIMATIVI DI CALCIO NEI CIBI

Alimento	Porzione	Calcio (mg)
Latte intero	236 ml	278
Latte parzialmente scremato	236 ml	283
Latte scremato	236 ml	288
Latte di capra pastorizzato	236 ml	236
Yogurt magro bianco	150 g	243
Yogurt magro alla frutta	150 g	210
Yogurt greco bianco	150 g	189
Formaggio cremoso, frutta	100 g	86
Panna liquida	15 g	13
Formaggio a pasta dura	40 g	296
Formaggio fresco morbido	112 g	142
Formaggio mozzarella	28 g	101
Formaggio Camembert	40 g	94
Gelato al latte, vaniglia	75 g	75
Tofu, soya al vapore	100 g	510
Bevande di soya	236 ml	31
Bevande di soya arricchite con calcio	236 ml	210
Broccoli cotti	112 g	45
Cavolo cotto	112 g	168
Albicocche, senza nocciolo	160 g	117
Arance, sbucciate	160 g	75
Fichi, pronti da mangiare	220 g	506
Mandorle	26 g	62
Noci brasiliane	20 g	34
Sardine, in scatola sottolio	100 g	500
Sardelle, in scatola in salsa di pomodoro	110 g	275
Bianchetti, fritti	80 g	688
Pane bianco	30 g	53
Pane integrale	30 g	32
Pasta, in bianco	230 g	85
Riso bianco basmati bollito	180 g	32

*Livelli di calcio dal riferimento bibliografico n.7: Food Standard Agency (2002) McCance, Widdowson. La composizione degli alimenti, Sesta edizione ridotta. Cambridge: Royal Society of Chemistry*







## assumi cibi ricchi di calcio

Le fonti alimentari di calcio sono da preferirsi rispetto ai supplementi per diverse ragioni:

1. i cibi ricchi in calcio come i latticini (latte, yogurt, formaggio) e la frutta secca contengono altri nutrienti preziosi per ossa e muscoli, soprattutto proteine di elevato valore nutrizionale;
2. i supplementi di calcio ad alto dosaggio (1000 mg o più) potrebbero non essere salutari per il sistema cardiovascolare<sup>25</sup> mentre gli alimenti suddetti non si associano ad un aumento del rischio cardiovascolare;
3. le compresse di calcio possono ridurre l'assorbimento intestinale di fosfato<sup>26</sup>, inficiando così il bilancio calcio-fosforo necessario

per la mineralizzazione ossea. Questo è particolarmente valido nei soggetti anziani<sup>27</sup>, tra i quali si è registrato un deficit di fosfato nel 10-15% delle donne ultrasessantenni<sup>28</sup>. Ogni 500 mg di supplemento di calcio giornaliero riduce l'assorbimento del fosforo di 166 mg<sup>26</sup>, dunque 100 mg di calcio comportano, in un anziano che abbia un introito di fosforo relativamente basso, un vero e proprio deficit di fosfato<sup>26,29</sup>. Al contrario, i prodotti caseari apportano sia calcio che fosforo.

### IN CHE MODO IL CALCIO MIGLIORA LA SALUTE DELLO SCHELETRO?

Il calcio assolve numerose funzioni nel nostro organismo ed è necessario per la contrazione muscolare e come

componente strutturale del tessuto osseo. Una dieta ricca di calcio è particolarmente importante per la formazione ossea quando lo scheletro vive il più alto tasso di crescita, ossia nell'infanzia e nell'adolescenza. Se ci occupiamo per tempo della salute delle ossa, le proteggiamo dalla minaccia futura dell'osteoporosi. Inoltre, quando la massa ossea è ridotta per via dell'età, una dieta ricca di calcio ci aiuta a salvaguardare la BMD. Questo è valido per gli uomini e le donne di ogni età.

Se i supplementi di calcio assunti in tarda età hanno dimostrato piccoli benefici in termini di BMD<sup>30,31</sup>, gli stessi supplementi nei soggetti con deficit di vitamina D non hanno mostrato nessun vantaggio sulla riduzione del rischio di frattura<sup>27</sup>.

Le compresse di calcio senza vitamina D possono inoltre aumentare il rischio di frattura dell'anca<sup>27</sup>. Pertanto, la supplementazione di vitamina D riveste un ruolo chiave per la salute delle ossa, in quanto il calcio da solo non è in grado di prevenire le fratture. Il focus nella prevenzione delle fratture si è spostato dunque sull'integrazione della vitamina D associata ad un'alimentazione ricca di calcio.

*Vedi tabella a sinistra*

In particolare, le suddette dosi raccomandate di calcio totale da introdurre giornalmente non prendono in considerazione i supplementi aggiuntivi di vitamina D. Come abbiamo visto, gli individui con più elevati livelli di vitamina D riescono ad assorbire maggiori quantità di calcio. Pertanto, in combinazione con la vitamina D, potrebbe essere sufficiente introdurre 800 mg di calcio al giorno, quantità che si raggiunge facilmente con una dieta bilanciata che preveda quotidianamente alimenti ricchi in calcio.

### VALORI DI RIFERIMENTO DEL CALCIO ALIMENTARE SECONDO L'ISTITUTO DI MEDICINA DELLE ACCADEMIE NAZIONALI NEGLI USA (IOM)

Fascia di età	Calcio	
	Fabbisogno medio stimato (mg/die)	Quota alimentare raccomandata (mg/die)
da 0 a 6 mesi	-	-
da 6 a 12 mesi	-	-
1-3 anni	500	700
4-8 anni	800	1,000
9-13 anni	1,100	1,300
14-18 anni	1,100	1,300
19-30 anni	800	1,000
31-50 anni	800	1,000
51-70 anni uomini	800	1,000
51-70 anni donne	1,000	1,200
>70 anni	1,000	1,200
14-18 anni, in gravidanza o allattamento	1,100	1,300
19-50 anni, in gravidanza o allattamento	800	1,000

\*Per i neonati, l'introito adeguato è di 200 mg/die da 0 a 6 mesi e di 260 mg/die dai 6 ai 12 mesi

# PROTEINE

## QUAL È IL RUOLO DELLE PROTEINE NELLA SALUTE DELLE OSSA?

Le proteine sono i mattoni costitutivi di ossa e muscoli. Come avviene per il calcio e la vitamina D, un inadeguato introito di proteine compromette lo sviluppo dello scheletro<sup>32</sup> e il successivo mantenimento della massa ossea<sup>33-36</sup>. Analogamente, un ridotto apporto proteico è associato a una scarsa massa muscolare per tutto il corso della vita, e per gli anziani a debolezza muscolare, sarcopenia (riduzione legata all'età della massa e della funzionalità muscolare) e fragilità, con conseguente incremento del rischio di cadute<sup>37-39</sup>.

Come il calcitriolo, le proteine hanno un duplice effetto preventivo nei confronti dell'osteoporosi, contribuendo allo sviluppo di ossa e muscoli forti, in parte

attraverso un aumento dei livelli ematici di Insulin-like Growth Factor-1 (IGF-1). Questo è stato dimostrato nei bambini che consumano regolarmente latte<sup>40</sup>, e negli anziani con frattura dell'anca trattati con integratori proteici<sup>35</sup>. IGF-1, prodotto a livello epatico, promuove la formazione di tessuto osseo e muscolare e favorisce la conversione della vitamina D nella sua forma attiva (1,25-diidrossivitamina D)<sup>41</sup>.

Questo meccanismo mediato dalla vitamina D spiega in parte come l'aumentato apporto di proteine determini un maggior assorbimento di calcio e fosfato. Inoltre alcuni aminoacidi (che compongono le proteine) hanno un effetto diretto che stimola l'assorbimento intestinale di calcio<sup>42</sup>. Nei bambini è dimostrato che un maggior apporto di proteine

aumenta gli effetti benefici dell'esercizio fisico sul contenuto minerale osseo<sup>43</sup>.

## UNA DIETA RICCA IN PROTEINE PUÒ AVERE EFFETTI COLLATERALI PER LE OSSA?

Alcuni studi sostengono che un elevato apporto di proteine può aumentare la perdita di calcio per via renale, risultando così deleterio per la salute dello scheletro. Questa ipotesi è stata smentita in quanto l'aumentata escrezione renale di calcio conseguente a un pasto ricco in proteine non contribuisce a rendere negativo il bilancio di calcio<sup>44</sup>. Non è stato peraltro dimostrato che le proteine animali, incrementando il carico acido nell'organismo, determinino perdita di massa ossea. Non vi è evidenza che le proteine di origine vegetale siano superiori alle



Un *ridotto* apporto di proteine è associato ad una riduzione della massa muscolare nel corso della vita



## assumi cibi ad alto valore proteico

proteine animali<sup>44</sup>.

**Sia le proteine vegetali che quelle animali sembrano favorire il rinforzo muscolare ed osseo, prevenendo l'osteoporosi.**

### FONTI DI PROTEINE

I prodotti caseari sono una buona fonte di proteine necessarie per la salute di ossa e muscoli. Altre fonti proteiche comprendono frutta secca, legumi, pesce e carne. Le attuali dosi raccomandate (Recommended Daily Allowance, RDA\*) sono 1,5g/kg al giorno nei neonati, 1,1g/kg nei bambini da 1 a 3 anni, 0,95g/kg dai 4 ai 13 anni, 0,85g/kg negli adolescenti dai 14 ai 18 anni, 0,8g/kg negli adulti dai 19 anni in poi. Secondo recenti studi clinici ed epidemiologici, un introito giornaliero di proteine superiore all'attuale RDA (1.0-1.2g/kg die) può migliorare la salute dell'apparato scheletrico e muscolare negli anziani<sup>39</sup>.



### I BENEFICI DELLE PROTEINE PER GLI ANZIANI A RISCHIO DI FRATTURA DELL'ANCA

I pazienti anziani con frattura dell'anca sono i più esposti al rischio di malnutrizione e deficit di proteine. Un insufficiente apporto di proteine, come anche un deficit di vitamina D, contribuisce ad aumentare il rischio di frattura<sup>36,45</sup>, benché grandi studi di coorte abbiano dimostrato che un maggior consumo di latte non riduca il rischio di frattura dell'anca nelle donne, mentre non sarebbe da

escludere un effetto positivo negli uomini<sup>46</sup>. Numerosi trials clinici hanno evidenziato che l'integrazione di proteine negli anziani con frattura dell'anca riduce la mortalità e la durata di degenza e favorisce il ritorno all'autosufficienza<sup>35,47,48</sup>. Uno di tali studi ha dimostrato che i livelli ematici di IGF-1 aumentavano negli anziani trattati con integratori iperproteici<sup>35</sup>. Inoltre un aumentato consumo di proteine migliora la densità minerale ossea negli anziani di ambo i sessi che assumono vitamina D e calcio, suggerendo un effetto positivo additivo di tali nutrienti<sup>49</sup>.

### FONTI PROTEICHE

Cibo (1oncia= 28.35g= 0.028L)	Proteine (g)
1 oncia di carne rossa, pollame, pesce,	7
1 uovo grande	6
4 onze (0.112L) di latte	4
4 onze di yogurt magro	6
4 onze di latte di soya	5
3 onze di tofu duro	13
1 oncia di formaggio	7
½ tazza di formaggio fresco magro	14
½ tazza di fagioli bianchi	7
½ tazza di lenticchie	9
1 oncia di frutta secca	7
2 cucchiaini di burro di arachidi	8
½ tazza di verdure	2
1 fetta di pane	2
½ tazza di cereali o pasta	2

\*RDA; US Department of Agriculture



# ALTRI FATTORI DELLO STILE DI VITA DANNOSI PER LO SCHELETRO

Ci sono altri importanti fattori che influiscono negativamente sulla salute delle ossa. Tra questi, il fumo, l'eccessivo consumo di alcol e un ridotto indice di massa corporea.



## ALCOL

Alcuni studi hanno dimostrato che assumere più di due unità di **alcol** al giorno può aumentare il rischio di osteoporosi e fratture dell'anca sia nell'uomo che nella donna<sup>50</sup>. Il consumo di oltre quattro unità giornaliere raddoppia il rischio di frattura, in parte tramite una riduzione della densità minerale ossea, in parte attraverso fattori non ancora ben noti, tra cui il deterioramento delle condizioni generali di salute e l'aumentato rischio di cadute, specie negli anziani<sup>51</sup>.



## FUMO

Anche il **fumo** aumenta il rischio di fratture osteoporotiche<sup>52</sup>. Studi che hanno coinvolto circa 60.000 soggetti in Canada, USA, Europa, Australia e Giappone dimostrano che il fumo aumenta il rischio di frattura dell'anca di 1.8 volte<sup>52</sup>. Tale rischio si riduce dopo l'interruzione dell'abitudine al fumo<sup>53</sup>. Benché la probabilità di frattura correlata al fumo aumenti con l'età, il fumo di sigaretta ha un effetto precoce sulle ossa. È stato provato che giovani maschi fumatori tra i 18 e i 20 anni presentano negli anni successivi una riduzione della BMD e un aumentato rischio di osteoporosi<sup>54,55</sup>.



## RIDOTTO INDICE DI MASSA CORPOREA

L'**indice di massa corporea**, o IMC, è una misura dello stato di magrezza di un soggetto, e può essere utilizzato per valutare il rischio personale di osteoporosi<sup>56</sup>. I valori ideali sono generalmente compresi tra 20 e 25. IMC inferiore a 19 indica un sottopeso e costituisce un fattore di rischio per l'osteoporosi.





# VITAMINA D

assumi **vitamina D**

## QUAL È IL RUOLO DELLA VITAMINA D NELLA SALUTE DELL'OSSO?

La vitamina D è essenziale per lo sviluppo e il successivo mantenimento dello scheletro. Essa ha multiple funzioni chiave:

- contribuisce all'assorbimento di calcio<sup>22</sup>
- ha un effetto contro regolatore sui livelli di paratormone<sup>23</sup> che comporta una riduzione della perdita ossea<sup>57</sup>
- assicura il corretto ricambio e mineralizzazione dell'osso<sup>58</sup>
- ha un effetto di stimolazione

diretta sul tessuto muscolare<sup>59</sup> con conseguente azione preventiva contro le cadute<sup>60</sup>

- migliora la forza e la funzionalità<sup>61</sup>, aumenta la BMD<sup>24</sup>, riduce il rischio di cadute e fratture di circa il 20%, inclusa la frattura dell'anca (evidenze riportate da studi clinici sulla supplementazione orale di vitamina D <sup>60,62</sup>)

## DEFICIT DI VITAMINA D

### Prevalenza

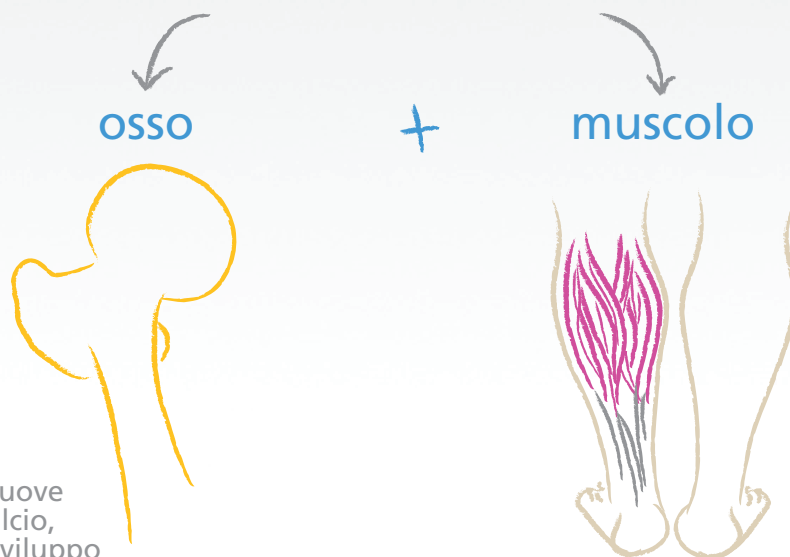
È stato calcolato che dal 50 al 70% - a seconda della soglia, v. pag 12 - della popolazione europea e dal 30 al 50% della popolazione britannica adulta presenta un deficit di vitamina D.

Applicando la stessa soglia, una simile distribuzione è presente anche tra i bambini.

I più esposti a tale carenza vitaminica sono:

- gli anziani, soprattutto quelli istituzionalizzati o che vivono in case di cura
- soggetti che risiedono alle alte latitudini con scarsa esposizione al sole
- soggetti obesi
- persone affette da patologie che riducono l'uptake di vitamina D dall'intestino (ad es. le malattie infiammatorie croniche intestinali)

## Duplice azione della VITAMINA D



La vitamina D promuove l'assorbimento di calcio, importante per lo sviluppo dell'osso e il suo mantenimento

La vitamina D ha un effetto diretto sul muscolo e riduce il rischio di frattura

- soggetti con un colorito scuro
- individui che per motivi medici o culturali non possono esporsi alla luce solare

### Definizione

Definire una soglia universale diagnostica dello status vitaminico D risulta complicato per l'assenza di metodi standardizzati di dosaggio e per la ampia variabilità tra i diversi gruppi di popolazione. Tuttavia, come linea guida generale, si definisce carente un livello di 25(OH) D inferiore a 50 nmol/L (< 20 ng/mL), per il quale si documenta un aumento del riassorbimento osseo e dei livelli di ormone paratiroideo (PTH). Per livelli inferiori a 25 nmol/L (< 10 ng/mL) si parla di grave carenza, che può portare a conseguenze quali il rachitismo nel bambino e l'osteomalacia nell'adulto. Tra 50 e 74 nmol/L (20-29 ng/mL), i livelli di vitamina D non sono ancora ottimali e si parla di insufficienza. In tale range, la concentrazione di PTH potrebbe rientrare nei limiti normali, ma il rischio di frattura potrebbe risultare ugualmente aumentato. Livelli adeguati di vitamina D nell'adulto si definiscono al di sopra di 75 nmol/L (30 ng/mL), soglia alla quale il rischio di frattura si riduce negli studi clinici controllati<sup>62</sup>.

Nei bambini i valori vitaminici soglia raccomandati devono ad oggi essere stabiliti, mentre nei giovani adulti (19-49 anni), nei soggetti di mezza età (50-64) e negli adulti anziani (≥65), la maggior parte dei dati indicano un livello non inferiore a 75 nmol/L come ottimale per la

salute dello scheletro (densità minerale dell'anca - dati raccolti in soggetti giovani, di mezza età e anziani<sup>73</sup>, prevenzione delle fratture - dati raccolti sugli anziani<sup>62</sup>). Secondo grossi studi di coorte, il raggiungimento della soglia di 75 nmol/L apporta ulteriori vantaggi tra cui la riduzione del rischio cardiovascolare e del tumore coloretto<sup>74</sup>. Tali benefici addizionali della vitamina D necessitano di ulteriori conferme mediante studi clinici su vasta scala.

*Vedi tabella in basso*

### Chi dovrebbe essere sottoposto al test per il deficit vitaminico D mediante dosaggio della 25-idrossivitamina D?

Lo status vitaminico D può essere stabilito mediante il dosaggio della 25-idrossivitamina D circolante. Le linee guida internazionali raccomandano di non utilizzare tale misurazione come strumento di screening per la stragrande maggioranza della popolazione, ma selezionare i soggetti a rischio di deficit che potrebbero necessitare di dosi più elevate di vitamina D rispetto alle dosi raccomandate. In coloro che sono affetti da osteoporosi, il dosaggio è consigliabile. Per tutti i soggetti a rischio di osteoporosi e in ogni caso tutti gli over 60, è fortemente indicata la supplementazione di 800-1000 UI al giorno secondo il Position Statement IOF 2010 sulla vitamina D<sup>75</sup>.

Tale raccomandazione è basata su:

- l'alta prevalenza della carenza di vitamina D,

- le evidenze tratte dai trials clinici che la supplementazione di vitamina D al dosaggio di 700-1000 UI al giorno riducono il rischio di caduta<sup>60</sup> e di frattura<sup>62</sup> di circa il 20%,
- l'elevato livello di sicurezza della raccomandazione stessa<sup>74</sup>.

Pertanto, il dosaggio della 25-idrossivitamina D circolante per la valutazione dello status vitaminico D andrebbe destinato agli individui a rischio di deficit severo di vitamina D e che potenzialmente necessitano di maggiori dosi di vitamina per ripristinarne i livelli. I soggetti che:

- hanno subito fratture per traumi minimi
- hanno la carnagione scura
- sono obesi
- stanno assumendo farmaci anti-epilettici
- soffrono di malassorbimento
- hanno condizioni mediche che controindicano l'esposizione al sole senza protezione
- coprono la maggior parte del loro corpo per motivi culturali o religiosi

Non è opportuno eseguire uno screening di massa per il deficit di vitamina D perché la prevalenza di tale condizione è elevata e i costi dello screening superano il costo minimo della supplementazione.

### LE SOGLIE DELLA VITAMINA D

< 25 nmol/l (< 10 ng/ml)	= carenza grave
25 - 49 nmol/l (10 - 19 ng/ml)	= carenza
50 - 74 nmol/l (20 - 29 ng/ml)	= insufficienza
75 - 110 nmol/l (30 - 44 ng/ml)	= normalità



La IOF *raccomanda* l'assunzione di 800-1000 UI di vitamina D al giorno per prevenire le cadute e le fratture negli adulti dai 60 anni in su

### **Perché gli anziani sono i più soggetti al deficit di vitamina D**

Il deficit di vitamina D è molto comune negli anziani per i seguenti motivi:

- Nell'anziano, con l'esposizione solare la cute produce una quantità di vitamina D 4 volte inferiore rispetto al giovane.
- Gli anziani tendono ad evitare l'esposizione diretta al sole per proteggersi dal caldo, stando in casa al fresco o adottando misure protettive come un cappello o un filtro solare.
- Generalmente gli anziani consumano meno pesce (verosimilmente per ragioni economiche e per la riduzione dell'introito proteico legata all'età).

### **Perché i bambini e i giovani adulti sono a rischio di deficit di vitamina D**

- Mediamente si espone al sole soltanto il 5% circa della propria cute.
- Attualmente, la maggior parte dei soggetti è consapevole dei pericoli legati alle scottature e ai tumori cutanei e si protegge indossando vestiti e filtri solari. Tuttavia un filtro con fattore 6 di protezione è sufficiente a bloccare quasi del tutto la sintesi cutanea della vitamina D.
- Nella società odierna, i bambini tendono a trascorrere meno tempo all'aria aperta. La maggior parte degli adulti lavora in ambienti chiusi, come uffici, centri commerciali o fabbriche.

### **FONTI DI VITAMINA D – LUCE SOLARE, CIBO, SUPPLEMENTI**

#### **Luce solare**

La principale fonte di vitamina D è la luce solare (raggi UVB). La nostra pelle produce la vitamina D attraverso l'esposizione alla luce solare. Tuttavia, come vedremo, il sole non costituisce una fonte affidabile di vitamina D e ad esso si associa il rischio di invecchiamento cutaneo e tumori della pelle.

#### **Perché la luce solare non è una fonte affidabile di vitamina D**

- In tutta Europa (e in molte altre parti del globo terrestre...) non si raggiunge l'intensità di raggi UVB sufficiente nei mesi da novembre fino alla fine di marzo, così che la sintesi di vitamina D durante la stagione invernale è minima, indipendentemente dall'età. In particolare, alle latitudini al di sopra e al di sotto di 33°, la sintesi di vitamina D sulla pelle è bassa o assente per la maggior parte dell'inverno. Tale area comprende tutta Europa (e anche il Mediterraneo).





- Poiché l'emivita della vitamina D è di 3-6 settimane, alle latitudini del nord esiste un picco stagionale dello status vitaminico D nel mese di settembre, seguito da un rapido declino, che tocca il punto più basso a partire da novembre, per rimanere costantemente basso fino all'inizio della primavera. Così, anche se in estate si raggiungono livelli sufficienti di vitamina D, questi potrebbero non garantire lo status vitaminico nei mesi invernali e all'inizio della primavera.
- La sintesi cutanea di vitamina D decresce con l'avanzare dell'età
  - di circa 4 volte rispetto alla produzione in giovane età<sup>63</sup>.
  - Inoltre gli anziani tendono ad evitare l'esposizione diretta al sole, e questo spiega l'alta prevalenza di anziani con deficit di vitamina D residenti in regioni meridionali ampiamente esposte alla luce solare (es. Mediterraneo, Australia settentrionale).
  - L'uso di filtri solari e di abiti che proteggano dal sole riduce la sintesi di vitamina D indipendentemente dall'età<sup>64,65</sup>. Numerosi studi hanno dimostrato che coprirsi per motivi culturali o religiosi possono compromettere lo status vitaminico e la salute delle ossa<sup>66</sup>. Un fattore di protezione 6 è sufficiente a bloccare quasi del tutto la sintesi cutanea di vitamina D<sup>65</sup>. L'angolo di elevazione del sole (ossia l'ora del giorno), la presenza di nubi, l'inquinamento atmosferico, l'altitudine e la riflessione di superficie della luce influenzano la sintesi cutanea<sup>67</sup>. Le misurazioni delle aree esposte si possono applicare a un piano orizzontale, mentre le superfici verticali come il viso, le braccia e le gambe ricevono dosi di raggi UVB molto inferiori rispetto al piano orizzontale.

Fonti naturali alimentari di vitamina D	IU di vitamina D
Salmone non allevato	600 - 1000 IU per 100 g
Salmone di allevamento	100 - 250 IU per 100 g
Sardine in scatola	300 - 600 IU per 100 g
Sgombro in scatola	250 IU per 100 g
Tonno in scatola	236 IU per 100 g
Olio di fegato di merluzzo	400 - 1000 IU per cucchiaio
Funghi Shiitake freschi	100 IU per 100 g
Funghi Shiitake secchi	1600 IU per 100 g
Tuorlo d'uovo	20 IU/tuorlo



Quindi in pratica, occorrono tempi di esposizione assai più lunghi rispetto alle attese per produrre una determinata quantità di vitamina D. Il tempo necessario per sintetizzare 800 UI di vitamina D dipende dal tipo di pelle e dalla stagione. Esponendo l'8% della superficie corporea (volto e mani) a mezzogiorno, il tempo andrà dai 30 minuti circa a 1 ora in estate, e circa 20 ore in inverno<sup>68-70</sup>.

### Fonti alimentari di vitamina D

Le fonti alimentari di vitamina D sono piuttosto limitate, e comprendono pesci grassi, come salmone, sgombro, e aringhe. Il salmone allevato fornisce soltanto la metà della vitamina D fornita dal salmone selvatico<sup>71</sup>. Dovremmo mangiare due porzioni al giorno di pesce grasso per raggiungere l'introito giornaliero raccomandato di 800 UI di vitamina D per ridurre il rischio di frattura<sup>72</sup>. Ulteriori fonti sono le uova e il fegato (1 uovo contiene circa 40 UI di vitamina D). In alcuni Paesi la vitamina D si ritrova addizionata nelle margarine e nel latte. Ad esempio, negli USA, un bicchiere di latte è arricchito con 100 UI di vitamina D.

La vitamina D si trova in due forme. La vitamina D<sub>3</sub> (coleciferolo) è la forma prodotta dalla cute e quella presente nel pesce e nelle uova. La vitamina D<sub>2</sub> (ergocalciferolo) è una molecola strettamente correlata di origine vegetale. Entrambe le forme sono utilizzate nei supplementi e per l'aggiunta nei cibi. La vitamina D che si assume per bocca come supplemento

si assorbe meglio se assunta ai pasti, essendo una vitamina liposolubile<sup>72</sup>. Messe a confronto negli studi clinici, la vitamina D<sub>3</sub> si è dimostrata più efficace della D<sub>2</sub> nel ridurre le cadute<sup>60</sup> e le fratture<sup>62</sup>.

Le fonti naturali alimentari di vitamina D sono limitate. Grandi quantità si ritrovano infatti soltanto nel pesce grasso, come il salmone<sup>72</sup>.

*Vedi tabella nella pagina precedente*

### Supplementi di vitamina D e raccomandazioni

Esistono due raccomandazioni internazionali riguardanti la vitamina D valide per la popolazione generale e per i soggetti a rischio di osteoporosi. Per la popolazione generale, l'Istituto di Medicina delle Accademie Nazionali degli USA (IOM) ha definito le dosi raccomandate di vitamina D durante l'arco della vita per raggiungere la soglia di 50 nmol/L circa

*(vedi tabella sottostante)<sup>76</sup>*

La IOM raccomanda di assumere 600 UI di vitamina D al giorno a tutti i soggetti di età compresa tra 1 e 70 anni, e di 800 UI nei soggetti dai 71 in su.

La IOF mostra di porsi un obiettivo diverso nel documento di sintesi del 2010 sulla vitamina D, che mira a ridurre in maniera ottimale il tasso di cadute e di fratture<sup>75</sup>.

Su queste basi, la IOF ha definito la soglia della 25-idrossivitamina D di 75 nmol/L.

Data la elevata prevalenza di ipovitaminosi D, la IOF raccomanda 800-1000 UI in tutti gli adulti dai

60 anni in su per ridurre il rischio di caduta e di frattura prima di testare il deficit di vitamina D.

Dunque, entrambi gli Istituti propongono raccomandazioni simili sulla dose di vitamina come dimostrano gli studi clinici, tuttavia essi differiscono nei valori soglia proposti. Per la prevenzione dell'osteoporosi, delle cadute e delle fratture, questo report raccomanda una soglia di 75 nmol/L.

*Vedi tabella sottostante*

### Sicurezza dei supplementi di vitamina D

La vitamina D è una vitamina liposolubile. Pertanto dosi molto elevate possono determinare un'intossicazione. È stato definito il limite massimo sicuro per tutte le età<sup>76</sup>. Esso è pari a 1000 UI/die dagli 0 ai 6 mesi, 1500 UI/die dai 6 ai 12 mesi, 2500 UI/die da 1 a 3 anni, 3000 UI da 4 a 8 anni, e 4000 UI/die dai 9 anni in su, comprese le donne in gravidanza e allattamento.

Nell'analisi del rapporto rischio-beneficio della vitamina D del 2010, gli autori non trovarono alcuna evidenza che suggerisse che il rischio (ipercalcemia - aumento dei livelli di calcio nel sangue) è aumentato dall'assunzione quotidiana di vitamina D fino a 10.000 UI o per livelli serici di 25(OH)D fino a 240 nmol/L<sup>74</sup>, valori di introito e di concentrazione plasmatica di gran lunga superiori rispetto a quelli necessari per ottenere i benefici ossei e muscolari (800 UI di vitamina D assunta ogni giorno e livelli plasmatici di 25-idrossivitamina D di 75 nmol/L).

Fasce di età (anni)	Dosi raccomandate di vitamina D secondo l'Istituto di Medicina	Dosi raccomandate di vitamina D secondo la IOF
0-1	*	Non stabilite
1-59	600 UI/die	Non stabilite
60-70	600 UI/die	da 800 a 1000 UI/die
71 +	800 UI/die	da 800 a 1000 UI/die
Livelli soglia di 25(OH)D in nmol/L	50 nmol/L per ossa sane a tutte le età	75 nmol/L per prevenire cadute e fratture

\*l'introito indicato è 400 UI/die

La IOF comprende tutti i soggetti con osteoporosi indipendentemente dall'età e dichiara che in alcuni individui potrebbe occorrere un introito superiore per raggiungere un livello serico di 25(OH)D di 75 nmol/L.

# MANTENERSI ATTIVI: Esercizio e osso

Il nostro scheletro è sensibile alla gravità e l'attività fisica con spostamento di carico, che stimolano il rimodellamento osseo e prevengono l'indebolimento muscolare.

## COME AGISCE IL MOVIMENTO SULL'EQUILIBRIO DELL'OSSO?

Si pensa che l'esercizio fisico, soprattutto durante l'infanzia e l'adolescenza, possa modificare la struttura ossea e la geometria (aumentando il diametro delle ossa e rinforzando l'architettura trabecolare), riducendo il rischio di frattura negli anni successivi<sup>77</sup>. Durante il corso della vita, essere attivi fa bene alle ossa e migliora la forza muscolare indipendentemente dall'età<sup>1,78</sup>. Al contrario, l'immobilizzazione dello scheletro (in forma di riposo a letto, ingessatura o lesioni del midollo spinale) porta a perdita di tessuto osseo, atrofia muscolare, e una maggiore predisposizione alle fratture in poche settimane<sup>79</sup>. Un perfetto esempio di scarico dello scheletro è rappresentato dagli astronauti, soggetti a una considerevole perdita di massa ossea e muscolare a causa di prolungati periodi di assenza di gravità nello spazio.

La rapida perdita ossea conseguente all'immobilizzazione è assimilabile a molti anni di 'invecchiamento'. Studi clinici che hanno confrontato gruppi di soggetti che praticano esercizio fisico con gruppi sedentari hanno dimostrato BMD significativamente superiore nei primi<sup>80</sup>. Le eccezioni si verificano con attività ad alta intensità senza spostamento di carico, come il nuoto, e nelle atlete con amenorrea (alterazione ormonale dovuta alla pratica di attività sportive intense), che possono avere una BMD simile o peggiore rispetto ai controlli.

Differenze misurabili nel rischio di fratture si osservano anche tra soggetti abitualmente attivi (non atleti) e individui sedentari<sup>81</sup>.

fisicamente attive aumentano la massa ossea circa il 40% in più rispetto alle ragazze meno attive della stessa età. Secondo altri studi, i ragazzi che hanno

Gli studi confermano un *beneficio* dell'esercizio fisico sulla densità minerale ossea, la forza muscolare e la prevenzione delle cadute

## L'IMPORTANZA DELL'ATTIVITÀ FISICA IN GIOVENTÙ

Chi crea le fondamenta ossee da giovane godrà dei vantaggi nella vita adulta. La maggior parte delle persone raggiunge il 'picco di massa ossea' - massima densità e resistenza - intorno ai 20-30 anni. Nelle donne il tessuto osseo accumulato dagli 11 ai 13 anni è pari a circa la quantità di osso perso nei 30 anni successivi alla menopausa. Studi clinici hanno dimostrato che la maggior parte delle ragazze giovani

svolto l'attività quotidiana più energica hanno una superficie e una resistenza ossea superiori rispettivamente del 9% e del 12% rispetto ai ragazzi meno attivi<sup>81</sup>.

Si teme che, con l'avvento di computer, TV e giochi elettronici, molti bambini e adolescenti tendano ad avere stili di vita sempre più sedentari. Per garantire che i figli svolgano un adeguato esercizio fisico, i genitori devono incoraggiare ogni giorno sport e attività fisica con spostamento di carico.





## adotta uno stile di vita attivo

### ATTIVITÀ FISICA COSTANTE E MANTENIMENTO DELLA SALUTE DELLE OSSA IN ETÀ AVANZATA

Diversi studi osservazionali sostengono una correlazione benefica tra una maggiore attività fisica e la conservazione della densità minerale ossea, così come un minor rischio di fratture vertebrali, dell'anca e dell'omero in età avanzata<sup>1,82</sup>.

È stato anche suggerito che l'esercizio fisico prima dei 40 anni è associato ad un minor rischio di caduta negli anziani<sup>83</sup>.

### QUALI PROGRAMMI DI ESERCIZI SONO EFFICACI?

Nonostante la mancanza di grandi trial che dimostrino l'importanza dell'esercizio fisico nella prevenzione delle fratture, diversi studi confermano un beneficio dell'attività fisica sulla densità minerale ossea, la forza muscolare e la prevenzione delle cadute. Sulla base di questi studi<sup>78</sup>, l'esercizio fisico aerobico di moderata - elevata intensità (come camminare

a ritmo sostenuto, salire le scale, fare jogging o escursioni a piedi), l'allenamento ad alta intensità con progressiva resistenza (sollevamento pesi) e l'esercizio fisico ad alto impatto (come il salto o la corda per saltare) aumentano la BMD dall'1 al 4% l'anno nelle donne in pre- e postmenopausa<sup>84</sup>.

Programmi di esercizio più vigoroso sembrano produrre effetti maggiori<sup>84</sup>. Va notato che camminare saltuariamente non riduce il rischio di frattura. Tuttavia, un ampio studio di coorte dimostra che camminare di buon passo riduce il rischio di frattura dell'anca (del 41% per chi svolge più di 4 ore alla settimana<sup>1</sup>).

### ESERCIZIO E SALUTE DELLE OSSA: I FATTI<sup>85</sup>

- Rapide, brevi sequenze di attività ad alta intensità e / o ad alto impatto come il jogging, i salti e la corda sono più stimolanti per le cellule ossee di attività prolungate a basso impatto come camminare.

- Attività efficace non significa spostamento del peso corporeo. L'allenamento di resistenza (sollevamento pesi) è un efficace attività che si svolge da fermi.
- L'attività aerobica senza spostamento di carico (come il nuoto o ciclismo) non aumenta la densità ossea.
- Il sollevamento di grossi pesi è più efficace del sollevamento di pesi leggeri.
- Il sollevamento rapido di grossi pesi (potenziamento) sembra essere più efficace rispetto al sollevamento lento (allenamento di resistenza tradizionale).
- Movimenti rapidi sono più stimolanti dei movimenti lenti.
- I muscoli inseriti sulle ossa che sono più suscettibili a frattura (anca, polso, colonna vertebrale toracica) dovrebbero essere allenati con esercizi specifici.

## SEMPLICI PASSI PER MANTENERSI IN MOVIMENTO!

Rimanere attivo camminando di buon passo o svolgendo altre attività sotto carico consente di far fronte ai principali fattori di rischio di fratture da osteoporosi: ridotta densità minerale ossea, debolezza muscolare, scarso equilibrio, cadute e la paura di cadere. **Il primo passo** è quello di evitare la sedentarietà nella vostra vita quotidiana. Ecco alcune semplici strategie per mantenersi attivi!

**1**  
Fate le scale anziché l'ascensore

**2**  
Percorrete a piedi le piccole distanze, invece di ricorrere alla macchina o ai mezzi pubblici

**3**  
Prendete l'abitudine di andare a fare una passeggiata (o qualche altra attività) ogni giorno – stabilite degli obiettivi giornalieri e settimanali

**4**  
Stare su una gamba durante l'esecuzione di compiti della vita quotidiana: per esempio mentre vi lavate i denti, in attesa davanti alla macchina del caffè, mentre lavate i piatti

## PRECAUZIONI NEGLI ESERCIZI IN PERSONE CON DIAGNOSI DI OSTEOPOROSI E FRATTURE

- In caso di osteoporosi dovrebbe essere applicata molta cautela con attività e sport potenzialmente pericolosi, come il pattinaggio su ghiaccio, lo sci alpino, la mountain bike.
- Le persone a rischio di frattura osteoporotica dovrebbe evitare profondi piegamenti all'indietro e le attività che comportano la flessione in avanti della colonna vertebrale, in particolare nel trasporto di un oggetto (ad esempio bocce, sit up con le gambe tese o semplicemente chinarsi a raccogliere qualcosa da terra), in quanto questo movimento in presenza di osteopenia aumenta il rischio di fratture da compressione anteriore delle vertebre toraciche.
- Coinvolgete un operatore sanitario (medico, fisioterapista, fisiologo del movimento) per supervisionare e personalizzare il vostro programma di esercizio.
- I programmi che includono il rafforzamento muscolare, l'allenamento all'equilibrio e gli esercizi di coordinazione sono altamente raccomandati.
- Negli anziani fragili con scarso equilibrio, la mobilitazione non accompagnata da un'attività mirata per migliorare equilibrio e forza può aumentare il rischio di fratture. Così, la mobilitazione deve essere controllata da fisioterapisti nell'ambito di un programma più completo.

## AGGIUNGI L'ESERCIZIO ALLE TUE ATTIVITÀ QUOTIDIANE

Trovare il modo di incorporare gli esercizi nei brevi intervalli tra le normali attività quotidiane. Per molte persone, questo potrebbe essere più efficace rispetto a dover pianificare corsi di ginnastica in una struttura

lontano da casa.

- inserire un paio di salti durante la pubblicità televisiva
- saltare piuttosto che salire gli scalini
- stare su una gamba mentre si lavano i piatti o mentre si attende alla macchina del caffè
- usare le scale invece degli ascensori
- camminare a passo svelto per almeno 10 minuti più volte al giorno

e della forza degli arti inferiori e superiori, questi ultimi cruciali in caso di cadute. In particolare, questi programmi di esercizi sono efficaci per gli anziani istituzionalizzati o che necessitano di assistenza sanitaria. Inoltre, studi recenti suggeriscono che i programmi di esercizi eseguiti su indicazione di esperti senza sorveglianza sono efficaci e dimostrano una significativa riduzione del rischio di cadute, sia per gli anziani che vivono nella comunità<sup>86</sup> che per gli anziani con frattura dell'anca acuta<sup>87</sup>.

Il Tai Chi ha avuto successo nel ridurre le cadute tra gli individui anziani in salute, e tra quelli sedentari residenti

Programmi di esercizi con spostamento di carico che migliorano la velocità di andatura, la forza muscolare e l'equilibrio nella terza età consentono una *riduzione del 20-25%* del rischio di cadute

## BENEFICI DELL'ESERCIZIO FISICO SULLA PREVENZIONE DELLE CADUTE

Molti studi dimostrano che semplici programmi di esercizio con spostamento di carico migliorano la velocità di andatura, la forza muscolare e l'equilibrio negli anziani, che si traduce in una riduzione del 25-50% delle cadute<sup>2,3,4</sup>. Dato che le cadute sono il principale fattore di rischio per le fratture, è logico pensare che questi provvedimenti proteggano contro le fratture, anche se occorre la conferma attraverso ampi studi clinici. La raccomandazione è che i programmi di esercizio per la prevenzione di cadute e fratture includano allenamento dell'equilibrio

in comunità, mentre gli individui più fragili e soggetti a cadute in età avanzata non sembrano trarne altrettanto beneficio.

Programmi che supportano la funzione cognitiva in un percorso di esercizi possono essere di grande supporto per la prevenzione delle cadute. Studi precedenti avevano suggerito che il rischio di caduta è aumentato negli anziani che non siano in grado di camminare mentre parlano (ridotta capacità di svolgere due compiti simultaneamente). Questo concetto è stato testato in programma di esercizi multitasking a base di musica, che ha migliorato la deambulazione e l'equilibrio e ridotto il rischio di caduta negli anziani residenti in comunità<sup>4</sup>.





## ESEMPI DI PROGRAMMA DI ESERCIZI EFFICACI PER MIGLIORARE LA MASSA OSSEA

1

50 salti circa (con un sollevamento di 8 cm approssimativi) da 3 a 6 volte alla settimana

2

due o tre set da 8-10 ripetizioni per ciascuno dei 6-8 esercizi di sollevamento pesi per tre volte alla settimana

3

45-60 minuti di esercizi aerobici con spostamento del proprio peso (cioè camminare a passo sostenuto) per tre volte alla settimana

# AMA LE TUE OSSA

## CONSIGLI RAPIDI

### ALIMENTAZIONE ED ESERCIZIO FISICO: MATTONI PER OSSA SANE



#### L'ESERCIZIO FISICO

- Se non lo muovi lo perdi!  
La sedentarietà per lunghi periodi, come il prolungato riposo a letto, portano ad una rapida perdita di solidità ossea ed all'aumento del rischio di fratture.
- Studi di confronto tra persone sedentarie e coloro che invece svolgono attività fisica hanno dimostrato la presenza di una maggiore densità ossea in questi ultimi.
- L'esercizio fisico svolto prima dei 40 anni è associato ad un minor rischio di caduta nell'età senile.
- Una costante attività aerobica di medio-alta intensità, un intenso allenamento di resistenza progressiva (sollevamento pesi) ed un esercizio fisico ad alto impatto (come il salto o la corda) hanno dimostrato un aumento dall'1% al 4% della densità minerale ossea nelle donne sia in fase pre- che post- menopausale.
- Rapide, brevi sequenze ad alta intensità e / o di attività ad alto impatto come il jogging, il salto e la corda sono più stimolanti per le cellule ossee piuttosto che l'attività svolta a basso impatto, come camminare. L'attività aerobica che non dipende dalla forza di gravità (come il nuoto o ciclismo) non aumenta la densità ossea.
- Semplici programmi di esercizi mirati hanno dimostrato il miglioramento della densità ossea e della mobilità funzionale negli anziani dotati di movimento ma strutturalmente fragili; di conseguenza si registra una diminuzione delle cadute dal 25% al 50%.
- Il movimento negli anziani a rischio fratture deve essere monitorato e supportato da un allenamento per mantenere la tonicità muscolare e l'equilibrio.

adotta uno stile di vita attivo





## IL CALCIO E LE PROTEINE

- Il Calcio è un elemento chiave della struttura ossea.
- Le fonti naturali di Calcio, come i latticini, le sardine e le noci, sono quelle maggiormente raccomandate ed apportano inoltre proteine di alta qualità.
- Le persone che hanno più vitamina D sono quelle che assorbono più Calcio. Ad ogni modo, un apporto giornaliero di 800mg di Calcio (in combinazione con la vitamina D) è più che sufficiente nella maggior parte dei casi. Questa quota può essere raggiunta semplicemente con una dieta sana che preveda ogni giorno alimenti ricchi in Calcio.
- I supplementi di Calcio possono essere combinati con la vitamina D per un effetto ottimale.
- Fonti di proteine sia vegetali che animali sembrano promuovere solidità ossea e muscolare per la prevenzione dell'osteoporosi.
- Nei bambini, un maggiore apporto proteico ha dimostrato l'incremento dei benefici dell'esercizio fisico sulla componente minerale ossea.
- Anziani che assumono poche proteine sono più vulnerabili alla debolezza muscolare, alla sarcopenia ed alla fragilità, che contribuiscono ad un aumentato rischio di cadute.
- Diversi studi clinici con supplementazione di proteine nei pazienti anziani con frattura dell'anca hanno dimostrato riduzione nei decessi, degenza più breve, ed una maggiore probabilità di tornare a una vita autonoma.

assumi cibi ricchi di calcio



## LA VITAMINA D

- La vitamina D contribuisce all'assorbimento di Calcio ed esercita un effetto diretto sul tessuto muscolare.
- Il deficit di vitamina D è frequente, e non può essere compensato semplicemente con una dieta sana.
- A latitudini al di sopra e al di sotto del 33 °parallelo circa (in tutta Europa, compresa l'area del Mediterraneo), la sintesi di vitamina D a livello della pelle è bassa o assente durante gran parte dell'inverno.
- La produzione cutanea di vitamina D diminuisce con l'età, lasciando gli anziani con una capacità di sintesi ben 4 volte inferiore rispetto ai giovani adulti.
- La valutazione dello stato della vitamina D deve essere mirata agli individui con maggior rischio di tale deficit: persone che hanno subito una frattura per trauma minore, soggetti con carnagione più scura, obesi, pazienti con malassorbimento, individui che vivono in condizioni che impediscono loro di esporsi all'aperto senza protezione o che coprono la maggior parte del loro corpo per ragioni culturali o religiose.
- L'apporto di vitamina D ha dimostrato di ridurre il rischio di cadute e di fratture di circa il 20%, comprese le fratture dell'anca.
- La IOF raccomanda un supplemento di vitamina D per le persone a rischio di osteoporosi e più in generale a tutti gli individui dai 60 anni in poi (dose raccomandata: 1000 UI di vitamina D al giorno).

assumi vitamina D

# BIBLIOGRAFIA

1. Feskanich D, Willett W, Colditz G. Walking and leisure-time activity and risk of hip fracture in postmenopausal women. *JAMA*. 2002 Nov 13;288(18):2300-6.
2. Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD, et al. The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. *Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques*. *JAMA*. 1995 May 3;273(17):1341-7.
3. Wolf SL, Barnhart HX, Kutner NG, McNeely E, Coogler C, Xu T. Reducing frailty and falls in older persons: an investigation of Tai Chi and computerized balance training. Atlanta FICSIT Group. *Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques*. *J Am Geriatr Soc*. 1996 May;44(5):489-97.
4. Trombetti A, Hars M, Herrmann FR, Kressig RW, Ferrari S, Rizzoli R. Effect of music-based multitask training on gait, balance, and fall risk in elderly people: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med*. 2011 Mar 28;171(6):525-33.
5. Cummings SR, Nevitt MC. Non-skeletal determinants of fractures: the potential importance of the mechanics of falls. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Osteoporos Int*. 1994;4 Suppl 1:67-70.
6. Nguyen ND, Frost SA, Center JR, Eisman JA, Nguyen TV. Development of a nomogram for individualizing hip fracture risk in men and women. *Osteoporos Int*. 2007 Mar 17;17:17-31.
7. Nevitt MC, Cummings SR. Type of fall and risk of hip and wrist fractures: the study of Osteoporotic Fractures Research Group. *J Am Geriatr Soc*. 1993;41(11):1226-34.
8. Vellas BJ, Wayne SJ, Romero LJ, Baumgartner RN, Garry PJ. Fear of falling and restriction of mobility in elderly fallers. *Age Ageing*. 1997;26(3):189-93.
9. Tinetti ME. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med*. 1988;319:1701-7.
10. Campbell AJ, Reinken J, Allan BC, Martinez GS. Falls in old age: a study of frequency and related clinical factors. *Age Ageing*. 1981;10(4):264-70.
11. Fatalities and injuries from falls among older adults--United States, 1993-2003 and 2001-2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2006 Nov 17;55(45):1221-4.
12. Tinetti ME, Williams CS. The effect of falls and fall injuries on functioning in community-dwelling older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1998;53(2):M112-9.
13. Tinetti ME, Williams CS. Falls, injuries due to falls, and the risk of admission to a nursing home. *N Engl J Med*. 1997;337(18):1279-84.
14. Pluijm SM, Smit JH, Tromp EA, Stel VS, Deeg DJ, Bouter LM, et al. A risk profile for identifying community-dwelling elderly with a high risk of recurrent falling: results of a 3-year prospective study. *Osteoporos Int*. 2006;17(3):417-25. Epub 2006 Jan 17.
15. EC. European economy: Special Report n° 1/2006. EUROPEAN COMMISSION, DIRECTORATE-GENERAL FOR ECONOMIC AND FINANCIAL AFFAIRS
16. Eberstadt N., H. G. Europe's coming demographic challenge: unlocking the value of health. American Enterprise Institute for Public Policy Research. 2007.
17. Europe Co. Recent demographic developments in Europe 2005 (2006) European population Committee of the Council of Europe: Strasbourg.
18. Eurostat. First demographic estimates for 2005: statistics in focus [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_OFFPUB/KS-NK-06-001/EN/KS-NK-06-001-ENPDF.pdf](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-NK-06-001/EN/KS-NK-06-001-ENPDF.pdf). 2006.
19. Lee RD. Global population aging and its economic consequences. Washington, DC:AEI Press, 2007. 2007.
20. Faruquee H, Mühleisen M. Population aging in Japan: demographic shock and fiscal sustainability. *Japan and the World Economy*. 2003;15:185-210.
21. Shrestha LE, Heisler EJ. The Changing Demographic Profile of the United States. Congressional Research Service. 2011;<http://www.fas.org/sgp/crs/misc/RL32701.pdf>.
22. Heaney RP, Dowell MS, Hale CA, Bendich A. Calcium absorption varies within the reference range for serum 25-hydroxyvitamin D. *J Am Coll Nutr*. 2003 Apr;22(2):142-6.
23. Steingrimsdottir L, Gunnarsson O, Indridason OS, Franzson L, Sigurdsson G. Relationship between serum parathyroid hormone levels, vitamin D sufficiency, and calcium intake. *JAMA*. 2005 Nov 9;294(18):2336-41.
24. Bischoff-Ferrari HA, Kiel DP, Dawson-Hughes B, Orav JE, Li R, Spiegelman D, et al. Dietary calcium and serum 25-hydroxyvitamin D status in relation to BMD among U.S. adults. *J Bone Miner Res*. 2009 May;24(5):935-42.
25. Bolland MJ, Avenell A, Baron JA, Grey A, MacLennan GS, Gamble GD, et al. Effect of calcium supplements on risk of myocardial infarction and cardiovascular events: meta-analysis. *BMJ*. 2010;341:c3691.
26. Heaney RP, Nordin BE. Calcium effects on phosphorus absorption: implications for the prevention and co-therapy of osteoporosis. *J Am Coll Nutr*. 2002;21(3):239-44.
27. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Baron JA, Burckhardt P, Li R, Spiegelman D, et al. Calcium intake and hip fracture risk in men and women: a meta-analysis of prospective cohort studies and randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr*. 2007 Dec;86(6):1780-90.
28. Alaimo K, McDowell MA, Briefel RR, Bischoff AM, Caughman CR, Loria CM, et al. Dietary intake of vitamins, minerals, and fiber of persons ages 2 months and over in the United States: Third National Health and Nutrition Examination Survey, Phase 1, 1988-91. *Adv Data*. 1994(258):1-28.
29. Heaney RP. Phosphorus nutrition and the treatment of osteoporosis. *Mayo Clin Proc*. 2004;79(1):91-7.
30. Shea B, Wells G, Cranney A, Zytaruk N, Robinson V, Griffith L, et al. Meta-analyses of therapies for postmenopausal osteoporosis. VII. Meta-analysis of calcium supplementation for the prevention of postmenopausal osteoporosis. *Endocr Rev*. 2002;23(4):552-9.
31. Shea B, Wells G, Cranney A, Zytaruk N, Robinson V, Griffith L, et al. Calcium supplementation on bone loss in postmenopausal women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004;1(1):CD004526.
32. Garn SM, Rohmann CG, Behar M, Viteri F, Guzman MA. COMPACT BONE DEFICIENCY IN PROTEIN-CALORIE MALNUTRITION. *Science*. 1964 Sep 25;145:1444-5.
33. Cooper C, Atkinson EJ, Hensrud DD, Wahner HW, O'Fallon WM, Riggs BL, et al. Dietary protein intake and bone mass in women. *Calcif Tissue Int*. 1996 May;58(5):320-5.
34. Jesudason D, Clifton P. The interaction between dietary protein and bone health. *J Bone Miner Metab*. Jan;29(1):1-14.
35. Schurch MA, Rizzoli R, Slosman D, Vadas L, Vergnaud P, Bonjour JP. Protein supplements increase serum insulin-like growth factor-I levels and attenuate proximal femur bone loss in patients with recent hip fracture. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Ann Intern Med*. 1998 May 15;128(10):801-9.
36. Misra D, Berry SD, Broe KE, McLean RR, Cupples LA, Tucker KL, et al. Does dietary protein reduce hip fracture risk in elders? The Framingham osteoporosis study. *Osteoporos Int*. 2011 May 5.
37. Houston DK, Nicklas BJ, Ding J, Harris TB, Tyllavsky FA, Newman AB, et al. Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. *Am J Clin Nutr*. 2008 Jan;87(1):150-5.
38. Zoltick ES, Sahni S, McLean RR, Quach L, Casey VA, Hannan MT. Dietary protein intake and subsequent falls in older men and women: the Framingham Study. *J Nutr Health Aging*. Feb;15(2):147-52.
39. Gaffney-Stomberg E, Insogna KL, Rodriguez NR, Kerstetter JE. Increasing dietary protein requirements in elderly people for optimal muscle and bone health. *J Am Geriatr Soc*. 2009 Jun;57(6):1073-9.
40. Cadogan J, Eastell R, Jones N, Barker ME. Milk intake and bone mineral acquisition in adolescent girls: randomised, controlled intervention trial. *BMJ*. 1997 Nov 15;315(7118):1255-60.
41. Lombardi G, Di Somma C, Vuolo L, Guerra E, Scarano E, Colao A. Role of IGF-I on PTH effects on bone. *J Endocrinol Invest*. 33(7 Suppl):22-6.
42. Kerstetter JE, O'Brien KO, Caseria DM, Wall DE, Insogna KL. The impact of dietary protein on calcium absorption and kinetic measures of bone turnover in women. *J Clin Endocrinol Metab*. 2005 Jan;90(1):26-31.
43. Chevalley T, Bonjour JP, Ferrari S, Rizzoli R. High-protein intake enhances the positive impact of physical activity on BMC in prepubertal boys. *J Bone Miner Res*. 2008 Jan;23(1):131-42.
44. Fenton TR, Lyon AW, Eliasziw M, Tough SC, Hanley DA. Meta-analysis of the effect of the acid-ash hypothesis of osteoporosis on calcium balance. *J Bone Miner Res*. 2009 Nov;24(11):1835-40.
45. Munger RG, Cerhan JR, Chiu BC. Prospective study of dietary protein intake and risk of hip fracture in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr*. 1999 Jan;69(1):147-52.



46. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Baron JA, Kanis JA, Orav EJ, Staehelin HB, et al. Milk intake and risk of hip fracture in men and women: A meta-analysis of prospective cohort studies. *J Bone Miner Res*. 2011 Oct 14.
47. Delmi M, Rapin CH, Bengoa JM, Delmas PD, Vasey H, Bonjour JP. Dietary supplementation in elderly patients with fractured neck of the femur. *Lancet*. 1990 Apr 28;335(8696):1013-6.
48. Tkatch L, Rapin CH, Rizzoli R, Slosman D, Nydegger V, Vasey H, et al. Benefits of oral protein supplementation in elderly patients with fracture of the proximal femur. *J Am Coll Nutr*. 1992 Oct;11(5):519-25.
49. Dawson-Hughes B, Harris SS. Calcium intake influences the association of protein intake with rates of bone loss in elderly men and women. *Am J Clin Nutr*. 2002 Apr;75(4):773-9.
50. Kanis JA, Johansson H, Johnell O, Oden A, De Laet C, Eisman JA, et al. Alcohol intake as a risk factor for fracture. *Osteoporos Int*. 2005 Jul;16(7):737-42.
51. Felson DT, Kiel DP, Anderson JJ, Kannel WB. Alcohol consumption and hip fractures: the Framingham Study. *Am J Epidemiol*. 1988 Nov;128(5):1102-10.
52. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, De Laet C, Eisman JA, et al. Smoking and fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporos Int*. 2005 Feb;16(2):155-62.
53. Cornuz J, Feskanich D, Willett WC, Colditz GA. Smoking, smoking cessation, and risk of hip fracture in women. *Am J Med*. 1999 Mar;106(3):311-4.
54. Lorentzon M, Mellstrom D, Haug E, Ohlsson C. Smoking is associated with lower bone mineral density and reduced cortical thickness in young men. *J Clin Endocrinol Metab*. 2007 Feb;92(2):497-503.
55. Olofsson H, Byberg L, Mohsen R, Melhus H, Lithell H, Michaëlsson K. Smoking and the risk of fracture in older men. *J Bone Miner Res*. 2005 Jul;20(7):1208-15.
56. De Laet C, Kanis JA, Oden A, Johansson H, Johnell O, Delmas P, et al. Body mass index as a predictor of fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporos Int*. 2005 Nov;16(11):1330-8.
57. Dawson-Hughes B, Harris SS, Krall EA, Dallal GE. Effect of calcium and vitamin D supplementation on bone density in men and women 65 years of age or older. *N Engl J Med*. 1997 Sep 4;337(10):670-6.
58. Priemel M, von Demarus C, Klatté TO, Kessler S, Schlie J, Meier S, et al. Bone mineralization defects and vitamin D deficiency: histomorphometric analysis of iliac crest bone biopsies and circulating 25-hydroxyvitamin D in 675 patients. *J Bone Miner Res*. 2011 Feb;25(2):305-12.
59. Ceglia L, da Silva Morais M, Park LK, Morris E, Harris SS, Bischoff-Ferrari HA, et al. Multi-step immunofluorescent analysis of vitamin D receptor loci and myosin heavy chain isoforms in human skeletal muscle. *J Mol Histol*. 2010 Apr;41(2-3):137-42.
60. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Staehelin HB, Orav JE, Stuck AE, Theiler R, et al. Fall prevention with supplemental and active forms of vitamin D: a meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 2009;339(1):339:b3692.
61. Bischoff-Ferrari HA, Dietrich T, Orav EJ, Hu FB, Zhang Y, Karlson EW, et al. Higher 25-hydroxyvitamin D concentrations are associated with better lower-extremity function in both active and inactive persons aged > or =60 y. *Am J Clin Nutr*. 2004 Sep;80(3):752-8.
62. Bischoff-Ferrari HA, Willett WC, Wong JB, Stuck AE, Staehelin HB, Orav EJ, et al. Prevention of nonvertebral fractures with oral vitamin D and dose dependency: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Intern Med*. 2009 Mar 23;169(6):551-61.
63. Holick MF. Sunlight, UV-radiation, vitamin D and skin cancer: how much sunlight do we need? *Adv Exp Med Biol*. 2008;624:1-15.
64. Matsuoka LY, Ide L, Wortsman J, MacLaughlin JA, Holick MF. Sunscreens suppress cutaneous vitamin D3 synthesis. *J Clin Endocrinol Metab*. 1987 Jun;64(6):1165-8.
65. Holick MF. Environmental factors that influence the cutaneous production of vitamin D. *Am J Clin Nutr*. 1995 Mar;61(3 Suppl):638S-45S.
66. Allali F, El Aichaoui S, Khazani H, Benyahia B, Saoud B, El Kabbaj S, et al. High prevalence of hypovitaminosis D in Morocco: relationship to lifestyle, physical performance, bone markers, and bone mineral density. *Semin Arthritis Rheum*. 2009 Jun;38(6):444-51.
67. Edvardsen K, Brustad M, Engelsen O, Aksnes L. The solar UV radiation level needed for cutaneous production of vitamin D3 in the face. A study conducted among subjects living at a high latitude (68 degrees N). *Photochem Photobiol Sci*. 2007 Jan;6(1):57-62.
68. Diffey B. A behavioral model for estimating population exposure to solar ultraviolet radiation. *Photochem Photobiol*. 2008 Mar-Apr;84(2):371-5.
69. Engelsen O, Kylling A. Fast simulation tool for ultraviolet radiation at the Earth's surface. 2005;44 (4) 041012.
70. Engelsen O, Brustad M, Aksnes L. Duration of Vitamin D Synthesis in Human Skin with Relation to Latitude, Total Ozone, Altitude, Ground Cover, Aerosols and Cloud Thickness. *Photochem Photobiol* 2005;81:1287-90.
71. Lu Z, Chen TC, Zhang A, Persons KS, Kohn N, Berkowitz R, et al. An evaluation of the vitamin D3 content in fish: Is the vitamin D content adequate to satisfy the dietary requirement for vitamin D? *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2007 Mar;103(3-5):642-4.
72. Chen TC, Chimeh F, Lu Z, Mathieu J, Person KS, Zhang A, et al. Factors that influence the cutaneous synthesis and dietary sources of vitamin D. *Arch Biochem Biophys*. 2007 Apr 15;460(2):213-7.
73. Bischoff-Ferrari HA, Dietrich T, Orav EJ, Dawson-Hughes B. Positive association between 25-hydroxy vitamin D levels and bone mineral density: a population-based study of younger and older adults. *Am J Med*. 2004 May 1;116(9):634-9.
74. Bischoff-Ferrari HA, Shao A, Dawson-Hughes B, Hathcock J, Giovannucci E, Willett WC. Benefit-risk assessment of vitamin D supplementation. *Osteoporos Int*. 2010 Jul;21(7):1121-32.
75. Dawson-Hughes B, Mithal A, Bonjour JP, Boonen S, Burckhardt P, Fuleihan GE, et al. IOF position statement: vitamin D recommendations for older adults. *Osteoporos Int*. 2010 Apr 27;21(7):1151-4.
76. Medicine Io. Dietary Reference Ranges for Calcium and Vitamin D. <http://www.iod.edu/Reports/2010/Dietary-Reference-Intakes-for-Calcium-and-Vitamin-D/Report-Brief.aspx>. 2010.
77. Bass SL, Saxon L, Daly RM, Turner CH, Robling AG, Seeman E, et al. The effect of mechanical loading on the size and shape of bone in pre-, peri-, and postpubertal girls: a study in tennis players. *J Bone Miner Res*. 2002 Dec;17(12):2274-80.
78. Bonaiuto D, Shea B, Iovine R, Negri S, Robinson V, Kemper HC, et al. Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002(3):CD000333.
79. LeBlanc AD, Spector ER, Evans HJ, Sibonga JD. Skeletal responses to space flight and the bed rest analog: a review. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2007 Jan-Mar;7(1):33-47.
80. Kemmler W, Lauber D, Weineck J, Hensen J, Kalender W, Engelke K. Benefits of 2 years of intense exercise on bone density, physical fitness, and blood lipids in early postmenopausal osteopenic women: results of the Erlangen Fitness Osteoporosis Prevention Study (EFOPS). *Arch Intern Med*. 2004 May 24;164(10):1084-91.
81. Move it or Lose it – How exercise helps to build and maintain strong bones, prevent falls and fractures, and speed rehabilitation. International Osteoporosis Foundation, 2005
82. Gregg EW, Cauley JA, Seeley DG, Ensrud KE, Bauer DC. Physical activity and osteoporotic fracture risk in older women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Ann Intern Med*. 1998 Jul 15;129(2):81-8.
83. Bischoff HA, Conzelmann M, Lindemann D, Singer-Lindpaintner L, Stucki G, Vonthein R, et al. Self-reported exercise before age 40: influence on quantitative skeletal ultrasound and fall risk in the elderly. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001 Jun;82(6):801-6.
84. Martyn-St James M, Carroll S. Effects of different impact exercise modalities on bone mineral density in premenopausal women: a meta-analysis. *J Bone Miner Metab*. May;28(3):251-67.
85. Osteoporosis Australia (2007): Exercise & Fracture Prevention -A Guide for GPs & Health Professionals
86. Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Tilyard MW, Buchner DM. Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ*. 1997 Oct 25;315(7115):1065-9.
87. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Platz A, Orav EJ, Staehelin HB, Willett WC, et al. Effect of high-dosage cholecalciferol and extended physiotherapy on complications after hip fracture: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med*. 2010 May 10;170(9):813-20.





*“La combinazione di uno stile di vita attivo, di una dieta ricca in calcio e che prevenga la carenza di vitamina D offre grandi opportunità di migliorare la salute di ossa e muscoli e di ridurre il rischio di osteoporosi e fratture”*

**PROF CYRUS COOPER**

Presidente della Commissione Scientifica, IOF

## Giornata Mondiale dell'Osteoporosi

**20 Ottobre 2011**

La Giornata Mondiale dell'Osteoporosi 2011 è supportata da questi Sponsor globali



Per l'Italia il progetto  
è sostenuto da



FONDAZIONE RAFFAELLA BECAGLI

In collaborazione con



BANCA  
CR FIRENZE



NEOPHARMED  
GENTILI



AUTORE

**Prof Heike A Bischoff-Ferrari, MD**

Centro per l'invecchiamento e la motricità, Università di Zurigo  
Professore SNF, Dip.Reumatologia e Istituto di Fisiatria,  
Ospedale Universitario di Zurigo

EDITORI

**Judy Stenmark IOF**

**Laura Misteli IOF**

REVISORI

**Prof Bess Dawson-Hughes, MD**

Professore della Facoltà di Medicina

**Prof Cyrus Cooper, Dr Nick Harvey, Dr Chris Holroyd**

Centro di Ricerca epidemiologica MRC, Università di Southampton,  
Regno Unito

**Dr Denys Wahl IOF**

DESIGN

**Gilberto D Lontro IOF**

### Ringraziamenti speciali

*Esercizio e prevenzione delle fratture - Una guida per il report GPs & Health Professional per l'osteoporosi in Australia (2007)*

*Bone appetit - Il ruolo dell'alimentazione nella formazione e mantenimento di ossa forti*  
Report di B. Dawson-Hughes a nome della IOF 2006

### International Osteoporosis Foundation

rue Juste-Olivier, 9 • CH-1260 Nyon  
Switzerland

**T** +41 22 994 01 00 **F** +41 22 994 01 01

info@iofbonehealth.org

[www.iofbonehealth.org](http://www.iofbonehealth.org)