

# ALIMENTAZIONE E LAVORO: DIPENDENTI ESPOSTI AD INQUINANTI URBANI



Caciari T<sup>1</sup>, Tomei F<sup>1</sup>, Ponticiello BG<sup>1</sup>, De Sio S<sup>1</sup>,  
Sancini A<sup>1</sup>, Bonomi S<sup>1</sup>, Cappelli L<sup>1</sup>, Di Pastena C<sup>1</sup>, Scala B<sup>1</sup>,  
Prenna A<sup>1</sup>, Rinaldi G<sup>1</sup>, Nardone N<sup>1</sup>, Tasciotti Z<sup>1</sup>,  
Monti C<sup>1</sup>, Massimi R<sup>1</sup>, Suppi A<sup>1</sup>, Lettieri Barbato D<sup>1</sup>,  
Andreozzi G<sup>1</sup>, Tomei G<sup>2</sup>, Ciarrocca M<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Anatomia, Istologia, Medicina Legale e  
Ortopedia, Unità di Medicina del Lavoro (Dir: Prof. F. Tomei),  
"Sapienza" Università di Roma

<sup>2</sup> Dipartimento di Neurologia e Psichiatria, "Sapienza" Università  
di Roma

## **INDICE**

### **INTRODUZIONE**

#### **CAPITOLO 1: RELAZIONE INQUINAMENTO URBANO - ALIMENTAZIONE**

**Che cos'è lo stress ossidativo?**

**Che cosa sono i Radicali Liberi?**

**Che cosa sono gli Antiossidanti?**

**Come agiscono?**

**Come si distinguono?**

#### **CAPITOLO 2: STRESS OSSIDATIVO ED INQUINAMENTO**

#### **CAPITOLO 3: STRESS OSSIDATIVO e ALIMENTAZIONE**

**Deficit di antiossidanti**

**Eccesso di pro-ossidanti**

**Ma che cos'è l'obesità?**

**Come si fa diagnosi di obesità?**

#### **CAPITOLO 4: COME PROTEGGERCI?**

**Qualche consiglio utile**

**Antiossidanti dove li troviamo?**

**A proposito di grassi...**

**A proposito di vino...**

**A proposito di cioccolato...**

**A proposito di caffè...**

**A proposito di frutta secca...**

**Vanno assunti i Supplementi vitaminici?**

**Attività fisica**

#### **LE REGOLE PER UN SANO STILE DI VITA**

## INTRODUZIONE

L'articolo 25 comma 1, lettera a del D.Lgs 81/2008 (1) recita: **"Il medico competente: collabora con il datore di lavoro e con il servizio di prevenzione e protezione alla valutazione dei rischi, anche ai fini della programmazione, ove necessario, della sorveglianza sanitaria, alla predisposizione della attuazione delle misure per la tutela della salute e della integrità psico-fisica dei lavoratori, all'attività di formazione e informazione nei confronti dei lavoratori, per la parte di competenza, e alla organizzazione del servizio di primo soccorso considerando i particolari tipi di lavorazione ed esposizione e le peculiari modalità organizzative del lavoro. Collabora inoltre alla attuazione e valorizzazione di programmi volontari di «promozione della salute...».**

Nell'ottica della tutela e della promozione della salute e dell'integrità psico-fisica dei lavoratori, la Cattedra di Medicina del Lavoro dell'Università degli Studi di Roma "Sapienza" diretta dal Chiar.mo Prof. Francesco Tomei, proseguendo un discorso iniziato nel 2008 con la realizzazione di opuscoli informativo-formativo per i lavoratori esposti ad inquinanti urbani, presenta questo terzo opuscolo che rientra nel progetto di ricerca "INQUINAMENTO URBANO, ALIMENTAZIONE E LAVORATORI ESPOSTI".

L'obiettivo è quello di migliorare le conoscenze e sensibilizzare i lavoratori esposti ad inquinanti urbani all'importanza che riveste una corretta alimentazione fornendo, nel contempo, un ulteriore contributo al sempre più crescente interesse da parte di Organizzazioni Scientifiche nazionali ed internazionali su questo tema, anche sulla spinta della WHO (World Health Organization), attraverso il "WHO European Action Plan For Food And Nutrition Policy 2007-2012"<sup>1</sup> (2) e il "WHO Action Plan for the Global Strategy for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases 2008-2013"<sup>2</sup> (3).

Quello che ci proponiamo è dare al lavoratore informazioni e consigli pratici utili a migliorare il proprio stile di vita, perché **"ogni lavoratore deve prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui ricadono gli effetti delle sue azioni o omissioni (...)"** Art. 20 D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. (1).

<sup>1</sup> Propone una serie di azioni che coinvolgano soggetti pubblici e privati per migliorare la nutrizione e l'igiene degli alimenti, al fine di garantire a tutti un apporto di cibo sano e sostenibile, fornendo informazioni ai consumatori, incluse quelle relative all'attività fisica, all'alcol, all'acqua ed all'ambiente, monitorando e valutando i progressi ed i risultati ottenuti.

<sup>2</sup> Pone l'accento sul ruolo che una non corretta alimentazione, l'abuso di alcol, il fumo e la sedentarietà rivestono nel determinismo delle patologie croniche non trasmissibili (malattie cardiovascolari, diabete, tumori, malattie croniche dell'apparato respiratorio)

## CAPITOLO 1

## RELAZIONE INQUINAMENTO URBANO - ALIMENTAZIONE

Che relazione esiste tra inquinamento urbano ed alimentazione ed in che modo questi due elementi, apparentemente estranei, possono comportare ricadute sulla salute?



## Inquinamento

Ogni modificazione della composizione stato fisico dell'aria atmosferica, (...) con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria; da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo...



## Alimentazione

Assunzione delle sostanze indispensabili per il metabolismo e le funzioni vitali quotidiane.

Se sbilanciata....

## Stress ossidativo:

**Aterosclerosi**  
**Diabete e Sindrome metabolica**  
**Artrite**  
**Malattie neurodegenerative**  
**TumorL..**

## Che cos'è lo stress ossidativo?

### Un po' di storia....

Nel 1956 Denham Harman formulò la teoria dei radicali liberi che, prodotti dal catabolismo metabolico, con il passare degli anni si accumulano svolgendo una potente azione ossidante, dannosa per quasi tutti i costituenti dell'organismo (4).

Ma bisogna arrivare al 1991 per avere la prima definizione di stress ossidativo, definito come un "disturbo nell'equilibrio tra antiossidanti e pro-ossidanti; il prevalere di questi ultimi porta ad un danno potenziale" (5)

#### ANTIOSSIDANTI

##### ESOGENI

- **Alimentari:**  
vitamine, carotenoidi,  
polifenoli, omega 3..)

##### ENDOGENI

- **Enzimatici:** catalasi,  
superossido dismutasi,  
glutathione perossidasi..
- **Non enzimatici:**  
coenzima Q10, bilirubina,  
tioli (es. glutathione..),  
acido urico, tioredoxina...



#### PRO-OSSIDANTI

- Inquinamento
- Squilibri nutrizionali
- Alcool
- Fumo
- Radiazioni
- Invecchiamento
- Farmaci e radioterapia
- Infiammazione cronica

## Che cosa sono i Radicali Liberi?

Numerosi processi patologici (infiammazione, tumori, aterosclerosi, lesioni da ischemia) e fattori esterni, quali l'inquinamento, gli squilibri nutrizionali, il fumo, i farmaci, le droghe, le radiazioni, etc., possono aumentare la produzione da parte dell'organismo di sostanze ossidanti come le Specie Reattive dell'Ossigeno (ROS) e dell'Azoto (RNS) (6).

Molti ROS sono radicali liberi, cioè molecole (gruppi d'atomi legati tra loro) capaci di vita propria, instabili ed altamente reattivi che, per raggiungere una maggiore stabilità, reagiscono con altre molecole con cui vengono in contatto, sottraendo loro una particella elettrica (elettrone) (7, 8).

Due radicali che reagiscono tra loro, si eliminano a vicenda; la reazione invece di un radicale con un "non radicale", produce un altro radicale libero che a sua volta è in grado di innescare una reazione a catena.



li possiamo immaginare come dei "Killer" in grado di colpire qualsiasi molecola che entri in contatto con loro.



C'è però da precisare che i radicali liberi sono prodotti anche nei i normali processi fisiologici (ad es. la respirazione cellulare ) e che sono altresì in grado di svolgere funzioni utili come la distruzione di microrganismi patogeni (9)

Nella situazione in cui vi sia una loro eccessiva produzione o una inefficace eliminazione da parte dell'organismo o se c'è carenza di antiossidanti essi arrecano un danno a tutte le macromolecole che incontrano (DNA, proteine, lipidi) (10, 6, 11, 12).

Questo spiega perché i radicali liberi sono fortemente implicati nello sviluppo di alcune malattie quali l'aterosclerosi (13), il diabete e l'ipercolesterolemia (14, 15, 16), le malattie neurodegenerative (17, 18, 19), l'artrite reumatoide (20) e alcune forme di cancro (21).

È bene precisare che, se la relazione tra queste patologie e l'eccesso di radicali liberi è ampiamente dimostrata, meno chiari sono i meccanismi che stanno alla base di questa interazione (22).

### **Che cosa sono gli Antiossidanti**

Per contrastare l'azione ed i danni prodotti dagli ossidanti il nostro organismo è provvisto di un sistema di difesa costituito da molecole, dette antiossidanti, che sono in grado di neutralizzarli (5, 23 ).



**LA CAPACITÀ ANTIOSSIDANTE DEL NOSTRO ORGANISMO È FUNZIONE DI QUANTO IL SISTEMA ANTIOSSIDANTE SIA EFFICACE NEL PROTEGGERCI DALLA "PIOGGIA DI RADICALI LIBERI" CHE CONTINUAMENTE SONO GENERATI**

## Come agiscono?

Gli antiossidanti primari prevengono la formazione dei radicali e sequestrano quei metalli, come il ferro ed il rame, che sono in grado di indurre la formazione di agenti ossidanti.

Gli antiossidanti secondari invece reagiscono con i radicali formati e li convertono in forme meno reattive, interrompendo così la reazione a catena.

## Come si distinguono?

### a) Antiossidanti Endogeni

Sono prodotti dal nostro organismo e rappresentano la prima linea di difesa (10).

In pratica sono:

- enzimi<sup>3</sup>,
- prodotti del metabolismo<sup>4</sup>
- proteine che legano i metalli<sup>5</sup>.

### b) Antiossidanti Esogeni

Dal momento che le difese antiossidanti endogene non sempre sono sufficienti a contrastare il danno ossidativo indotto dai radicali liberi si rende necessaria un'integrazione che deve derivare dalla alimentazione.

Nella dieta infatti e soprattutto nella frutta, nei vegetali e nelle noci sono presenti un gran numero di composti ad attività antiossidante, anti-perossidazione lipidica, ed antinfiammatoria. Questi includono le vitamine quali la vitamina C e la vitamina E, ed i minerali come il ferro ed il selenio. In ultimo questi alimenti contengono anche sostanze bioattive quali i flavonoidi, le proantocianidine, i carotenoidi, etc. (vedi Tab. a pagina 25) (25, 26, 27, 28)

---

<sup>3</sup> Superossido dismutasi (SOD), glutatione perossidasi, catalasi, etc.

<sup>4</sup> **Acido urico** - chela i metalli e riduce l'ozono; **bilirubina** - blocca i radicali perossilici a livello plasmatico, questa era considerata solo come un prodotto del catabolismo, fino a quando nel 1954 fu suggerito per la prima volta che essa potesse anche possedere attività antiossidante (24)

<sup>5</sup> L'albumina, la transferrina, la ferritina per il Fe e la ceruloplasmina per il Cu

## CAPITOLO 2

### STRESS OSSIDATIVO ED INQUINAMENTO

Nell'aria che respiriamo sono presenti un certo numero di inquinanti, la cui esatta combinazione varia a seconda dell'ambiente in cui ci troviamo e risente ovviamente delle fonti di emissione sia industriali (centrali termoelettriche, raffinerie di petrolio, cokerie, cementifici, inceneritori di rifiuti, ecc) che civili (impianti di riscaldamento civile e soprattutto traffico auto e motoveicolare, ecc..).

Studi epidemiologici hanno mostrato una chiara associazione tra diverse patologie sia cardiovascolari che respiratorie e inquinamento atmosferico (29, 16, 30, 31)

Tra i potenziali meccanismi fisiopatologici attraverso i quali l'inquinamento causa effetti sulla salute c'è lo stress ossidativo di cui abbiamo già scritto in precedenza (32, 33, 34, 35).

Molti degli inquinanti, come ad esempio il diossido di azoto, sono radicali liberi, altri invece, come l'ozono ed il particolato (PM - particulate matter), hanno la capacità di indurre la produzione. È noto che il PM10<sup>6</sup>, in grado di raggiungere la regione tracheo-bronchiale, (36) ed il PM2.5<sup>7</sup>, in grado di raggiungere la parte più profonda dell'apparato respiratorio, hanno entrambi la capacità intrinseca di indurre stress ossidativo (37, 30, 38).

Gli inquinanti a livello respiratorio, a loro volta, provocano una serie di reazioni, tra cui l'infiammazione delle cellule del polmone, che è responsabile di una seconda "ondata" di stress ossidativo che porta alla produzione e alla liberazione di ulteriori quantità di radicali liberi.

In assenza di meccanismi di difesa questi radicali liberi attaccano il tessuto polmonare, danneggiandolo.

Nei soggetti sani le difese antiossidanti si mostrano capaci di opporsi all'attacco portato dai radicali.

In soggetti suscettibili, ad esempio nei portatori di patologie croniche quali le broncopatie croniche ostruttive, il diabete e le malattie cardiovascolari, tutte associate ad infiammazione

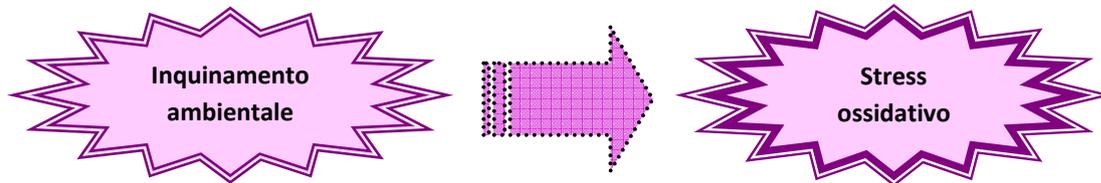
---

<sup>6</sup>PM10 particelle di diametro inferiori ai 10 micron

<sup>7</sup>PM2.5 particelle di diametro inferiori ai 2.5 micron

cronica (10), le difese sono molto più deboli, dal momento che l'effetto pro-ossidante dell'infiammazione cronica si somma a quello indotto dall'inquinamento urbano (38, 35).

### Ricordate



Se volete saperne di più sull'argomento "Inquinamento" potete consultare l'"opuscolo formativo informativo per i lavoratori esposti ad inquinanti urbani" del 2009 predisposto dal nostro gruppo di ricerca.

## CAPITOLO 3

## STRESS OSSIDATIVO e ALIMENTAZIONE

L'alimentazione è l'apporto dei nutrienti che, assicurando la copertura dei fabbisogni energetici, plastici ed idrominerali, garantisce un corretto stato nutrizionale e quindi il benessere fisico e psicologico di ciascuno di noi.

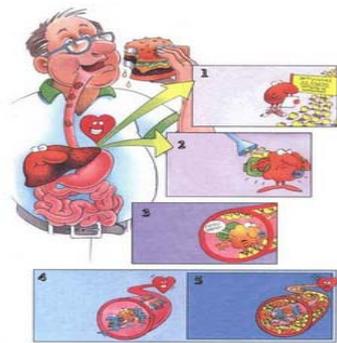
Ma se è vero che un'alimentazione corretta, cioè l'introduzione di principi ben equilibrati fra di loro, ha un effetto protettivo, un'alimentazione non corretta può risultare dannosa e portare a quella condizione che viene definita "**Malnutrizione**" che significa inadeguata nutrizione. Questo termine si riferisce sia alla carenza che all'eccesso di macro e/o micronutrienti.

Tutti sappiamo che:

*Eccesso di grassi nell'alimentazione* → aumento del colesterolo nel sangue  
→ aumentato rischio di patologie cardiovascolari

mentre

Alimentazione bilanciata (povera di grassi saturi e di colesterolo, con livelli ottimali di acidi grassi polinsaturi omega 3 ed omega 6<sup>8</sup> e ricca di frutta e verdura) + regolare attività fisica → riduzione del colesterolo nel sangue → ridotto rischio di patologie cardiovascolari



*Deficit di ferro<sup>9</sup> e di acido folico<sup>10</sup>*. nell'alimentazione → aumentato rischio di anemie

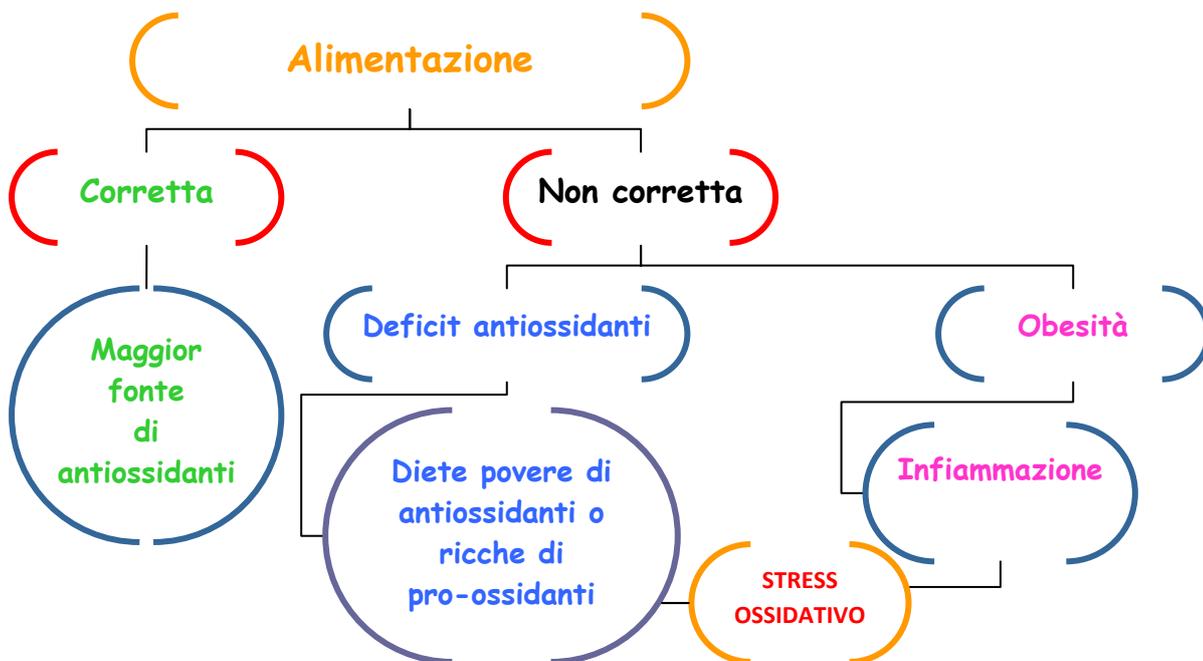


Ma non tutti sanno che, così come l'inquinamento, anche l'alimentazione induce stress ossidativo attraverso diversi meccanismi quali:

<sup>8</sup> I grassi saturi si trovano generalmente nei grassi solidi, quindi nei grassi animali (strutto, burro, parte grassa delle carni) e nei formaggi. Tuttavia anche i grassi e gli oli vegetali aggiunti ai prodotti industriali contengono molti grassi saturi, poiché composti da olio di palma o di cocco. Il colesterolo è contenuto soprattutto in frattaglie, burro, tuorli d'uovo, carni, formaggi grassi e alcuni crostacei. I grassi polinsaturi omega-3, si trovano nei pesci grassi, come il salmone, mentre quelli omega-6 in oli quali l'olio di lino spremuto a freddo, l'olio di mais, di soia e di girasole. Per maggiore completezza vedi pagina 27

<sup>9</sup> Il ferro è presente nei legumi, nei cereali, nei vegetali a foglia verde scuro e nella carne

<sup>10</sup> L'acido folico è contenuto nei vegetali, nei fagioli, nei pomodori, nelle arance, nel germe di grano e nel lievito di birra



In dettaglio...

Un'alimentazione non corretta porta a stress ossidativo in conseguenza di:

**Deficit di antiossidanti** dovuto a diete poco variate o non equilibrate, soprattutto se povere in frutta e vegetali.

**Eccesso di pro-ossidanti** in caso di diete ricche di grassi ed ipercaloriche.

Un ruolo importante nell'equilibrio tra antiossidanti e pro-ossidanti, indipendentemente dagli alimenti assunti, è rappresentato dal *metodo di cottura* che, tradizionalmente, si associa ad una ridotta qualità nutrizionale, dovuta alla perdita di alcune sostanze, come si può vedere nella tabella che segue.

## TECNICHE DI COTTURA E MODIFICAZIONI NUTRIZIONALI

Lessatura	100 (120)°C	Distruzione parziale di tutti i batteri patogeni, ma non delle spore né di tutte le tossine	Nei vegetali parziale perdita di sali minerali e vitamine nel liquido di cottura. Permette di condire a crudo
Cottura a vapore	< 100°C	Distruzione di tutti i batteri patogeni, ma non delle spore né di tutte le tossine	Minore perdita di sali minerali e vitamine rispetto alla lessatura. Permette di condire a crudo
Cottura al forno tradizionale	180-220°C	Rapida sterilizzazione in superficie, con distruzione di tutti i batteri patogeni e delle spore e inattivazione di tutte le tossine batteriche	Permette un uso ridotto di grassi
Cottura alla griglia/ piastra	>200°C	Rapida sterilizzazione, in superficie, con distruzione di tutti i batteri patogeni e delle spore e inattivazione di tutte le tossine batteriche.	Nelle parti superficiali se carbonizzate, formazione di agenti cancerogeni. Permette di eliminare l'uso di grassi da condimento
Frittura	>180- 190°C	Rapida sterilizzazione in superficie, con distruzione di tutti i batteri patogeni e delle spore e inattivazione di tutte le tossine batteriche	Il prodotto assorbe molto olio ed è quindi molto ricco di grassi. Con le alte temperature l'olio si degrada con sviluppo di sostanze nocive
Microonde	Le microonde sono radiazioni elettromagnetiche generate dal "magnetron" che, dopo essersi riflesse sulle pareti del forno, penetrano nei recipienti senza alterarsi, venendo poi assorbite dalle molecole di acqua, di grasso e di zucchero dei cibi. Le molecole messe in attrito generano calore che cuoce gli alimenti (cibi ad alto contenuto idrico come i vegetali freschi cuociono più rapidamente rispetto ad altri cibi). I cibi cotti a microonde tendono a mantenere tutte le vitamine ed i sali minerali, grazie all'utilizzo di pochissima acqua e ai brevi tempi di cottura.		
Fonti: LINEE GUIDA PER UNA SANA ALIMENTAZIONE ITALIANA - Revisione 2003. INRAN (39) FDA U.S. (40)			

Va sottolineato che i metodi di cottura dovrebbero essere diversificati a seconda dei vegetali al fine di preservarne le proprietà nutrizionali e fisico-chimiche (41, 42) o addirittura per migliorarne il valore nutrizionale (43).

A titolo esemplificativo citiamo uno studio che ha dimostrato che la cottura a vapore dei broccoli aumenta il quantitativo di polifenoli (antiossidanti) rispetto ai broccoli freschi, mentre la bollitura ha l'effetto opposto. La cottura al vapore non ha alcuna influenza sulla vitamina C, mentre la bollitura ne riduce in modo significativo il contenuto. Sia la cottura al vapore che la bollitura aumentano i livelli del beta-carotene, della luteina, e degli alfa-e gamma-tocoferoli rispetto ai broccoli freschi (44).

È provato inoltre che sottoporre alcuni nutrienti, ad es. i grassi, a prolungati stress termici, come avviene con la frittura e la cottura alla brace (45, 46), genera sostanze pro-ossidanti.

Ad esempio la cottura di alcuni tipi di carne (bovino, maiale, pollame, pesce) ad alte temperature, come la frittura, la grigliatura (broiling) e la cottura alla brace, genera sostanze che non sono presenti nelle carni crude quali le amine eterocicliche considerate cancerogene. In particolare l'aumento della temperatura di cottura da 200 a 250°C, triplica l'incremento delle amine, mentre la cottura a temperature inferiori od uguali a 100°C genera un quantitativo trascurabile di amine eterocicliche. Le cotture prolungate (ben cotte rispetto alle cotture medie) producono piccole quantità di amine. Se la cottura della carne è fatta precedere dalla cottura al microonde per 2 minuti si ha una riduzione del 90% delle amine eterocicliche. Un loro ulteriore riduzione si ottiene gettando il liquido della cottura al microonde, prima di passare al metodo di cottura desiderato. (47).

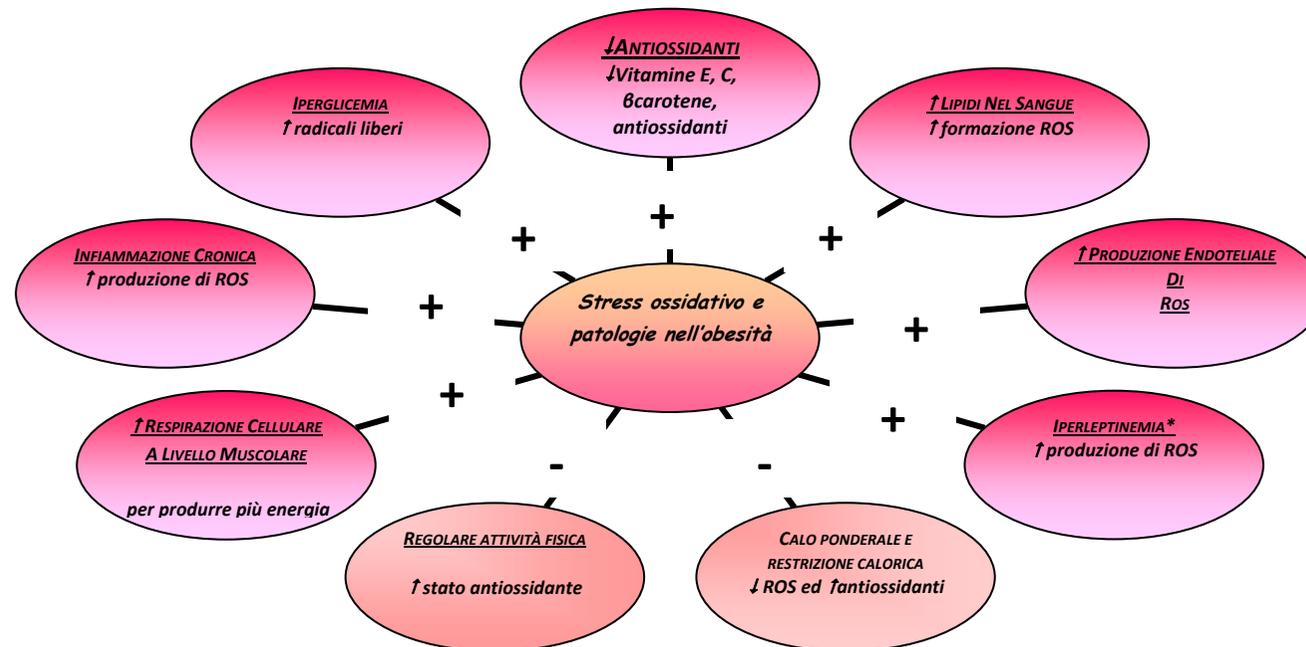
Una dieta ipercalorica, soprattutto in soggetti sedentari (48,49), favorisce l'obesità, a sua volta fonte di stress ossidativo. Diversi sono infatti gli studi che hanno confermato che lo stress ossidativo è correlato agli indici antropometrici indiretti (BMI - Body Mass Index o Indice di massa corporea e Circonferenza vita) (50, 51, 52).

**Obesità:** tra i potenziali meccanismi che inducono lo stress ossidativo nell'obesità ricordiamo:

- la fatica muscolare di chi è costretto a vivere quotidianamente "portandosi addosso" grasso in eccesso (53) che è, a sua volta, in grado di produrre sostanze infiammatorie (54),
- l'inadeguato apporto di antiossidanti (frutta e verdura) (55),
- l'iperglicemia, etc. (56).

Nel grafico che segue sono rappresentati tutti i meccanismi che inducono stress ossidativo nell'obesità.

## OBESITÀ E STRESS OSSIDATIVO: RELAZIONE TRA MECCANISMI PRO-OSSIDANTI ED ANTIOSSIDANTI.



Fonte: Biomarkers and potential mechanisms of obesity-induced oxidant stress in humans. (53)

\*La leptina è un ormone proteico che ha un ruolo importante nella regolazione dell'ingestione e della spesa caloriche, compreso l'appetito ed il metabolismo. La leptina è uno dei principali ormoni prodotti dal tessuto adiposo. Il tessuto adiposo è il principale produttore della leptina e, quindi, l'aumento della massa grassa risulta nell'aumento della produzione di leptina, comunicando al cervello che i depositi di grasso sono sufficienti.

## Ma che cos'è l'obesità ?

L'obesità, definita come un eccesso di grasso corporeo totale, è una malattia cronica ad eziologia multifattoriale.

Fattori non biologici (psico-sociali ed economico-culturali) e biologici (genetici, fisiologici, metabolici) intervengono in varia misura nella sua eziopatogenesi, ma il problema essenziale è l'alterazione del bilancio energetico, con un'aumentata assunzione di energia rispetto a quello che è il dispendio quotidiano.



Ritenuta per secoli un segno di salute e prosperità, l'incremento ponderale è diventato oggi una seria minaccia per la salute di un numero crescente di individui in particolare nelle nazioni economicamente più ricche. Solo negli ultimi 30 anni l'obesità, un tempo considerata una semplice alterazione estetica, è divenuta per la comunità scientifica internazionale una vera e propria patologia.

## Un po' di numeri sull'obesità...



Il costo sociale dell'obesità è elevato a causa delle rilevanti spese sostenute per il trattamento delle patologie ad essa associate (costi diretti) e alla perdita di produttività dovuta all'assenteismo ed alla mortalità prematura (costi indiretti).

Non trascurabili sono i problemi psicologici e la scarsa qualità della vita di un soggetto obeso (costi intangibili).

Secondo le stime pubblicate nel "Libro verde della Commissione Europea sulle diete sane e l'attività fisica", nella Comunità Europea circa il 7% della spesa sanitaria totale sarebbe riconducibile all'obesità. Una cifra che negli USA, paese che ha il non invidiabile primato di percentuale di obesi, ha raggiunto i 75 miliardi di dollari, considerato che ogni obeso sostiene, in un anno, spese mediche in media superiori del 37% rispetto a quelle di un normopeso.

Anche se l'Italia, tra le nazioni europee, ha un indice di obesità tra gli adulti relativamente basso, ciononostante manifesta, negli ultimi anni, un trend di crescita negativo che coinvolge anche i bambini (l'Organizzazione mondiale della sanità prevede che entro il 2010 nel mondo la patologia possa colpire 15 milioni di bambini).

Questi sono i dati più recenti forniti dall'ISTAT :

<b>DISTRIBUZIONE DELL'INDICE DI QUETELET NEI SOGGETTI &gt;18 AA IN ITALIA (INCIDENZA PERCENTUALE)</b>				
<b>RIPARTIZIONI GEOGRAFICHE</b>	<b>SOTTOPESO</b>	<b>NORMOPESO</b>	<b>SOVRAPPESO</b>	<b>OBESO</b>
Italia Nord-Occidentale	4.6	55.7	31.1	8.6
Italia Nord-Orientale	3.5	53.2	33.6	9.8
<b>Italia centrale</b>	<b>3.2</b>	<b>53.8</b>	<b>33.9</b>	<b>9.1</b>
Italia meridionale	2.3	48.9	37.7	11.1
Italia insulare	3.2	50.1	36.0	10.7
<b>Italia</b>	<b>3.4</b>	<b>52.6</b>	<b>34.2</b>	<b>9.8</b>

4 milioni e 700 mila individui sono obesi (10.5% dei maschi vs 9.1% delle femmine):\_1 obeso ogni 10 adulti residenti, più di 3 soggetti sono in condizioni di sovrappeso

Correlazione diretta con l'età: al crescere degli anni la quota dei soggetti con eccesso di peso corporeo tende ad aumentare: sono il 2.1% gli obesi appartenenti alla classe di età tra i 18 e i 24 anni ed il 15.6 (incidenza massima) quelli ricadenti nella fascia fra i 65 ed i 74 anni.

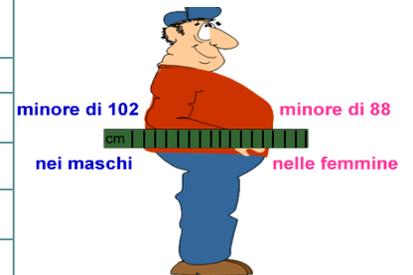
USA 30% della popolazione è in condizioni di obesità conclamata

### **Come si fa diagnosi di obesità?**

Il BMI o indice di Quetelet, che si ottiene dividendo il peso espresso in chilogrammi per il quadrato della statura espresso in metri, è un pratico metodo antropometrico che consente di classificare i soggetti in sottopeso, normopeso, sovrappeso ed obesi.

### CLASSIFICAZIONE DELL'OBESITÀ E DEFINIZIONE DEL RISCHIO RELATIVO IN BASE AL BMI ED ALLA CIRCONFERENZA VITA (OMS 1997)

DEFINIZIONE		BMI	Circonferenza vita	
			Uomini	Donne
SOTTOPESO		<18.5	≤ 102cm	≥ 88cm
NORMOPESO		18.5-24.9		Aumentato
PRE-OBESITÀ		25.0-29.9	Aumentato	Alto
OBESITÀ	Grado I	30.0-34.9	Alto	Molto alto
	Grado II	35.0-39.9	Molto alto	Molto alto
	Grado III	>40	Enormemente alto	Enormemente alto



Tuttavia, non consentendo la distinzione fra massa grassa e massa muscolare, presenta i seguenti limiti:

1) classifica i soggetti con imponenti masse muscolari come soggetti obesi:



2) non riconosce due categorie di soggetti:

- "Metabolically obese but normal weight" cioè soggetti normopeso con un'elevata percentuale di massa grassa viscerale ed alterazioni di tipo metabolico<sup>11</sup> (55)
- "Normal Weight Obese", cioè soggetti normopeso che presentano un'elevata percentuale di massa grassa e pertanto obesi ma, con scarse ricadute sul piano metabolico (56).



**Non fidatevi perciò della bilancia per controllare il vostro peso**

Pertanto le informazioni fornite dal BMI devono essere integrate dalla valutazione della "Composizione corporea" che permette di valutare gli aspetti qualitativi e quantitativi della massa magra e di quella grassa (57).

---

<sup>11</sup> La sindrome metabolica è la manifestazione simultanea di insulino-resistenza, iperinsulinemia, stati pre-diabetici o diabete mellito di tipo 2 conclamato, dislipidemia, obesità centrale ed ipertensione arteriosa.

Il corpo umano è infatti costituito da due compartimenti principali:

- Massa grassa (Fat Mass, FM), costituita prevalentemente da lipidi e distinta in due componenti, di deposito ed essenziale.
- Massa magra o massa priva di grasso (Fat Free Mass, FFM), composta da glicogeno, sali minerali, proteine, acqua totale (Total Body Water, TBW) e formata da muscoli, visceri, scheletro, acqua intra ed extracellulare, sali, glicogeno e minerali extraossei.

Tra le tecniche non invasive più frequentemente utilizzate per valutare la massa grassa e quella magra si utilizzano la plicometria e la bioimpedenziometria.

La plicometria è una metodica che consente di determinare la percentuale di massa grassa partendo dalla misurazione dello spessore del tessuto adiposo sottocutaneo, effettuato in punti di repere specifici (pliche). Il rationale della metodica deriva dall'assunto che vi sia uno stretto rapporto tra gli spessori delle pliche e la percentuale corporea di tessuto adiposo e dal presupposto che il corpo umano si possa considerare costituito dai due "compartimenti" FM e FFM, differenti in composizione.

La bioimpedenza, invece, consiste nell'iniezione di una corrente alternata, ad una frequenza fissa di 50 kHz per via transcutanea, tramite l'apposizione di due elettrodi di superficie "iniettori". Una seconda coppia di elettrodi "sensori" ha il compito di registrare l'Impedenza cioè l'opposizione da parte del corpo umano al passaggio della corrente:

- i tessuti privi di grasso sono buon conduttori in quanto ricchi di fluidi corporei, in grado perciò di opporre una bassa resistenza al passaggio della corrente alternata;
- i tessuti adiposi e le ossa, in quanto poveri di fluidi ed elettroliti, sono cattivi conduttori divenendo così "resistivi" alla corrente elettrica.

## CAPITOLO 4

### COME PROTEGGERCI?

**È INDISPENSABILE MANTENERE UN CORRETTO STILE DI VITA ATTRAVERSO:**

1. Alimentazione equilibrata varia e ricca di antiossidanti
2. Prevenzione del sovrappeso e dell'obesità
3. Attività fisica regolare e moderata

Dal momento che non esiste l'alimento "completo" o "perfetto" nel quale siano presenti tutte le sostanze in grado di garantire il giusto apporto nutrizionale, è necessario, perché la dieta sia equilibrata, assumere tutti gli alimenti sulla base delle loro caratteristiche nutrizionali, scegliendo le quantità adeguate ed alternandoli nei vari pasti della giornata.

Quello che possiamo suggerire è perciò variare il più possibile le scelte alimentari, in modo tale da garantire il più completo apporto di vitamine, minerali e soprattutto di antiossidanti. Relativamente a questi ultimi, il loro effetto benefico risulta potenziato quando un pasto ne contiene diversi tipi, grazie alla loro azione sinergica (es. pomodoro ed olio extravergine di oliva) (58, 59, 60).

#### Qualche consiglio utile...

- Ogni giorno assumi vari tipi di frutta e vegetali: mangia 3 porzioni di frutta e 2 porzioni di verdura, includendole ad ogni pasto ed allo spuntino.
- Se ti piacciono i succhi di frutta scegli quelli a più alta percentuale di frutta.
- Consuma regolarmente pane, pasta, riso ed altri cereali, meglio se a base di farine integrali e non prodotti con la semplice aggiunta di crusca. Essi sono più ricchi di fibre, vitamine e minerali.
- Limita l'assunzione di dolci e bevande zuccherate

- Quando mangi la carne, scegli tagli magri ed elimina il grasso visibile
- Mangia il pesce, sia fresco che surgelato, almeno 2 volte la settimana perché è una buona fonte di proteine ed ha un basso contenuto di grassi saturi; il pesce soprattutto sgombri, trote di lago, aringhe, sarde, tonno, salmone fornisce il giusto apporto di acidi grassi omega-3.
- Quando mangi fuori casa scegli cibi ipocalorici con pochi grassi e zuccheri, ed evita le grandi porzioni. Tieni presente che un alimento a basso contenuto di grassi non necessariamente è ipocalorico e che i dolci a basso contenuto di grasso sono spesso ipercalorici. (61, 39)

#### **Per quanto riguarda gli antiossidanti dove li troviamo?**

Frutta e verdure sono la principale fonte di vitamina C, vitamina E e carotenoidi e contengono un gran numero di antiossidanti fenolici.

Queste sostanze sono presenti anche in alimenti come cereali integrali, legumi, noci, arachidi, caffè, cioccolato, tè e vino rosso (62, 63). Nella tabella che segue sono riportati in dettaglio i principali alimenti che contengono antiossidanti.

<u>ANTIOSSIDANTI</u>		<u>ALIMENTI</u>
		<b>FLAVONOIDI</b>
FLAVANOLI		
	EPICATECHINE	te verde, vino rosso
	CATECHINE	
	EPIGALLOTECHINE	te verde e nero
	EPICATECHINE GALLATO	vino rosso, te verde
	EPIGALLOTECHINE GALLATO	
FLAVANONI		
	NARINGINA	buccia degli agrumi
	TAXIFOLINA	agrumi
FLAVONOLI		
	KAEMPFEROLO	indivia, porri, broccoli, radicchio, pompelmi, te nero
	QUERCETINA	cipolla, lattuga, broccoli, mirtilli, buccia di mela, olive, te, vino rosso, bacche dei frutti rosa
	MIRICETINA	mirtilli, vino rosso, uva
FLAVONI		
	RUTINA	cipolla, mela, uva, broccoli, tè
	LUTEOLINA	limone, olive e sedano
	TANGERETINA	agrumi
	ESPERIDINA	arance
	CRISINA	buccia della frutta
	APIGENINA	sedano, prezzemolo
ANTOCIANINE		
	MALVIDINA	uva rossa, vino rosso
	CIANIDINA	ciliegie, lamponi, uva, fragole
	APIGENIDINA	frutta colorata e buccia
ISOFLAVONI		
	GENISTEINA	soia
	DAIDZEINA	soia
FENIL PROPANOIDI		
	ACIDO FERULICO	grano, mais, riso, pomodori, spinaci, asparagi, cavolo
	ACIDO CAFFEICO	uva bianca, vino bianco, olive ed olio di oliva, spinaci, cavolo, aspragi, caffè
	ACIDO P CUMARICO	uva bianca, vino bianco, pomodori spinaci, cavolo, asparagi
	ACIDO CLOROGENICO	mele, pere, ciliegie, pesche, susine, mirtili, albicocche, pomodori,
		<b>CAROTENOIDI</b>

CAROTENI		
	<b>β CAROTENE</b> VITAMINA A	o uova, prodotti lattocaseari, carote, spinaci, vegetali a foglia, frutta gialla, arancione o verde scura, peperoni
	LICOPENE	pomodori, arance, angurie, pompelmi rosa e rossi
XANTOFILLE		
	<b>β CRIPTOXANTINA</b>	limoni, patate, pesche, albicocche, arance, mandarini...
	LUTEINA	carote, mais, broccoli, banane, fichi d'india, limoni, pera, spinaci, peperoni gialli
	CAPSANTINA	peperoncini, peperoni rossi ed arancioni, arance
VITAMINA C		agrumi, fragole, cavolfiore, broccoli, peperoni, pomodori, kiwi agrumi, ma anche in ribes e kiwi, fra gli ortaggi in particolare modo nei peperoni e nei pomodori e negli ortaggi a foglia verde quali spinaci, cavoli, asparagi. Negli alimenti di origine animale è contenuta nelle frattaglie, come fegato e rene,
VITAMINA E o αTOCOFEROLO		
		olio extravergine di oliva, uova, latte, carni, ortaggi verdi, noci e semi (soia) oli derivati dai semi come arachidi, girasole, mais, soia... Altre fonti di questa vitamina sono il germe di grano, i cereali a grano intero (integrali), la frutta secca, molta frutta e verdura, ma anche le uova, i pesci più ricchi di grassi e il fegato.
MINERALI		
SELENIO		mais, frumento, riso, fagioli borlotti, lenticchie, pesce nel pesce, nel pollame, nella carne, nel latte e nei cereali;
CROMO		ei grassi, negli oli vegetali, nella carne, nei molluschi, nei cereali integrali
RAME		cereali integrali, nocciole, legumi, fegato, frutti di mare
MANGANESE		cereali integrali, noccioline, vegetali a foglia cereali, nei legumi, nella frutta e nel tè
MOLIBDENO		in molti vegetali, nei legumi, negli ortaggi a foglia verde scuro
ZINCO		carni, uova, pesci e frutti di mare, cereali nel latte, nel fegato, nei frutti di mare
GRASSI POLIINSATURATI		
OMEGA 6		Olio d'oliva
OMEGA 3		Semi vegetali Pesce
<p>Fonti: Structure antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. (64) Chemoprotection: a review of the potential therapeutic antioxidant properties of green tea (<i>Camelia Sinensis</i>) and certain of its constituents. (65)</p>		

## A proposito di grassi...

Tutti i grassi sono composti da una combinazione di acidi grassi saturi, monoinsaturi e polinsaturi, generalmente con la predominanza di uno di essi.

In una alimentazione corretta, la quantità di grassi deve essere pari almeno al 25% dell'apporto calorico totale, la quantità ottimale si aggira intorno al 30% così ripartiti:

- grassi saturi non superiori al 10% delle calorie giornaliere.
- grassi monoinsaturi all'incirca il 10% delle calorie giornaliere
- grassi polinsaturi, che sono la somma tra gli omega 3 e gli omega 6, compresi tra il 7,5 e il 10%.

È importante leggere sempre ed attentamente le etichette che riportano la composizione degli alimenti che mangiamo. Vanno evitati quei cibi nei quali, tra le prime posizioni, è presente la dicitura "grassi vegetali", "oli vegetali", "grassi vegetali (parzialmente) idrogenati", "oli vegetali (parzialmente) idrogenati".

<b>Saturi</b>	Burro, formaggio, carne, prodotti a base di carne (salsicce, hamburger), latte e yogurt intero, torte, dolci, lardo, sugo d'arrosto, margarine solide e grassi per prodotti da forno, olio di cocco e di palma.
<b>Monoinsaturi</b>	Olive, colza, noci (pistacchi, mandorle, nocciole, macadamia, acajù, pecan), arachidi, avocado e i relativi oli.
<b>Polinsaturi</b>	Polinsaturo Omega-3: Salmone, sgombro, aringa, trota (particolarmente ricchi di acidi grassi a catena lunga omega-3 EPA, o acido eicosapentenoico eicosapentanoico e DHA, o acido docoesanoico). Le noci, la colza, il seme di soia, i semi di lino, e i loro oli (particolarmente ricchi di acido alfa linoleico).
	Polinsaturo Omega-6: seme di girasole, germe di grano, sesamo, noci, seme di soia, mais e i loro oli. Alcune margarine (leggere l'etichetta).
<b>Acidi grassi trans</b>	Alcuni grassi per frittura e cottura in forno (es. oli vegetali idrogenati) impiegati in biscotti, torte e dolci, latticini, carne grassa bovina e ovina.
Fonte: EUFIC The European Food Information Council (67)	

Gli acidi grassi polinsaturi sono acidi grassi essenziali che, non essendo sintetizzati dal corpo umano, devono essere introdotti con la dieta. Si distinguono in omega 3 (alfa linolenico) ed

omega 6 (acido linoleico). È stato ormai da anni dimostrato che l'apporto di omega 3 riduce il rischio di malattie cardiovascolari ed ha effetti positivi anche sulla sindrome metabolica, sulla dislipidemia, sull'aterosclerosi e sul diabete mellito.

Le più importanti organizzazioni scientifiche tra le quali la WHO raccomandano l'assunzione di almeno due porzioni di pesce a settimana o l'equivalente di un grammo di omega 3 al giorno da altre fonti (olio di lino, di soia e girasole) (10, 68, 69).

Gli omega 6, contenuti principalmente negli alimenti di origine vegetale, sembrano avere anche essi un effetto protettivo sul sistema cardiovascolare, anche se alcuni autori ipotizzano che un loro eccesso possa avere un'azione negativa. In realtà il problema principale, non ancora chiarito, sembra essere il rapporto tra quantità di omega 6 ed omega 3 da assumere con la dieta (70).

### **A proposito di vino...**

L'abitudine a bere alcolici, ed in particolare vino, è diffusa in tutto il mondo. Essa trae origine da fattori ambientali e sociali e affonda le radici nella tradizione popolare, si veda il detto "il vino fa buon sangue". La ricerca scientifica ha dimostrato la presenza nel vino, in particolare in quello rosso, di un antiossidante, il resveratrolo, ed il suo potenziale effetto terapeutico (17, 71).

È superfluo specificare che chi non beve vino non deve iniziare a farlo in virtù del suo potere antiossidante, dal momento che le sostanze antiossidanti e comunque protettive in questione, si trovano infatti in una grandissima varietà di prodotti orto-frutticoli

## Ma quanto si può bere?

Non è facile rispondere a queste domande, in quanto non bisognerebbe mai parlare di *quantità minima di alcol* ma piuttosto di *quantità a basso rischio per la salute dell'individuo*, dato che il rischio è presente a qualsiasi livello di assunzione ed aumenta progressivamente con l'incremento della quantità di bevande alcoliche consumate.

Inoltre, la dose quotidiana di alcol che una persona in buona salute e non in sovrappeso può concedersi, senza incorrere in gravi danni, non può essere stabilita da rigide regole, poiché le variabili individuali sono tante: una dose moderata per un individuo può essere eccessiva per un altro.

In linea di massima, il limite di 2-3 U.A. (unità alcoliche) al giorno (pari a circa 2-3 bicchieri di vino) per l'uomo e di 1-2 U.A. per la donna, da assumersi sempre durante i pasti, deve essere inteso come quello massimo, superato il quale salute e benessere sono esposti ad un maggior rischio. Nel caso in cui si ha l'abitudine di assumere durante la giornata birra, aperitivi, digestivi e superalcolici, è necessario calcolare il numero totale di U.A. introdotte<sup>12</sup>.

I limiti indicati sono stati stabiliti in rapporto alla capacità del fegato di metabolizzare l'alcol: le quantità di alcol che vengono metabolizzate dall'organismo variano da 60 a 200 mg/kg/ora. Questo significa, ad esempio, che un soggetto di 70 kg può metabolizzare circa 7 g di alcol ogni ora (72).

Sul piano strettamente dietetico, non bisogna poi sottovalutare che all'apporto calorico fornito dall'alcol (9 kcal/g) va aggiunto quello che deriva da altri componenti, in particolare dallo zucchero.

---

<sup>12</sup> Un bicchiere di vino da 125 ml, una birra da 330 ml, un bicchiere di superalcolico da 40 ml contiene la stessa quantità di alcol, pari a 12 gr circa. Sulle etichette di qualsiasi bevanda alcolica è riportato il contenuto di alcol, ma è espresso in gradi, cioè in volume su 100 ml. Per ottenere i grammi di alcol in 100 ml bisogna moltiplicare tale valore per 0.8

**In conclusione...**

Le raccomandazioni che si possono dare sono quelle di bere con molta moderazione e grande senso di responsabilità, di bere sempre e solo durante i pasti e mai a digiuno, evitando di farlo durante l'attività lavorativa.

L'astensione completa dall'alcol è raccomandata se si è affetti da patologie acute o croniche, se si assumono farmaci, in gravidanza o durante l'allattamento.

**A proposito di cioccolato...**

Secondo studi recenti il consumo di cioccolato fondente, ricco di flavanoli, riduce significativamente i valori pressori ed è in grado di svolgere un significativo effetto antinfiammatorio sul sistema cardiovascolare. Alcuni autori consigliano un consumo fino a 20 grammi al giorno ogni tre giorni, superato il quale l'effetto benefico viene meno ed addirittura aumenta quello infiammatorio (73). Altri autori suggeriscono, invece, un'assunzione quotidiana non superiore a 6 grammi al fine di evitare che, un consumo eccessivo di un alimento ad alto contenuto energetico, come appunto il cioccolato, possa favorire il rischio di sovrappeso (74).

**A proposito di caffè...**

È stato ipotizzato che potenzialmente il caffè ha un elevato potere antiossidante. Gli studi condotti sull'uomo non hanno ancora confermato questo risultato e le opinioni sul possibile effetto preventivo del caffè sulle malattie cardiovascolari e sul cancro sono estremamente discordanti (58)

**A proposito di frutta secca...**

La FDA (Food and Drug Administration), il massimo organo di controllo americano su alimenti e farmaci, ha riconosciuto le proprietà protettive sull'apparato cardiovascolare della frutta secca, in particolare delle noci e delle mandorle che sembrano in grado di ridurre i valori del colesterolo totale oltre che del colesterolo LDL, cioè quello "cattivo" (75, 76, 77, 78).

**Vanno assunti i supplementi vitaminici?**

Gli studi disponibili sull'uomo (10) mostrano che un aumento dell'assunzione di antiossidanti da fonti naturali, in particolare frutta e vegetali, può essere utile alla prevenzione di varie malattie.

I dati relativi alla supplementazione di antiossidanti sono ancora insufficienti per raccomandarne l'uso generalizzato di quantità superiori a quelle naturalmente presenti in una dieta "salutare" (10, 79).

**Quindi ...**

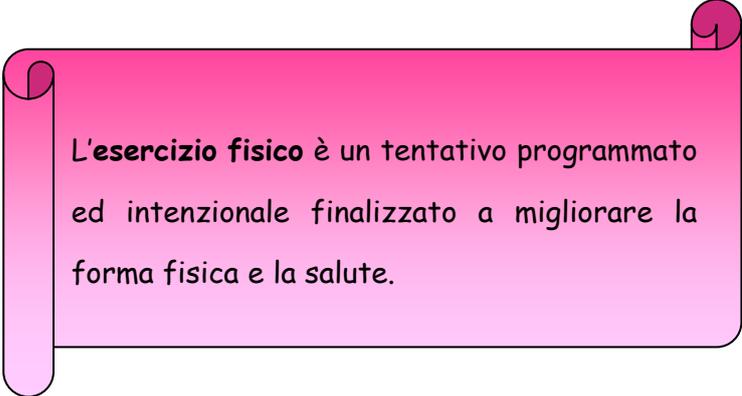
Se l'alimentazione è corretta, non servono integratori, anche perché quelli minerali possono avere delle controindicazioni (es. nella ipertensione), quelli vitaminici, se in eccesso, o si accumulano o vengono eliminati.

Infine, indipendentemente dalle scelte alimentari che ognuno di noi fa, non possiamo non sottolineare l'importanza del metodo di cottura (39):

- Privilegia le cotture che consentono di utilizzare i condimenti a crudo (a vapore, al cartoccio, etc.)
- Scegli metodi di cottura che non prevedano un eccessivo riscaldamento dei grassi (frittura), e comunque evita le temperature troppo elevate ed i tempi di cottura eccessivamente lunghi che comportano la produzione di sostanze potenzialmente dannose.
- Utilizza eventualmente tegami antiaderenti, cotture al cartoccio, forno a microonde, cottura al vapore, ecc.
- Se cuoci alla griglia o alla piastra evita di far carbonizzare le parti superficiali degli alimenti.
- Relativamente ai vegetali ricorda che la cottura comporta comunque una perdita parziale delle qualità nutrizionali dovuta alla perdita di vari composti tra i quali gli antiossidanti.

### Attività fisica

Gli effetti benefici di una regolare e moderata attività fisica sulla prevenzione primaria e secondaria di malattie croniche quali quelle cardiovascolari, il diabete, il cancro, l'ipertensione, l'obesità, la depressione e l'osteoporosi, sono noti da tempo (80, 81).



L'**esercizio fisico** è un tentativo programmato ed intenzionale finalizzato a migliorare la forma fisica e la salute.

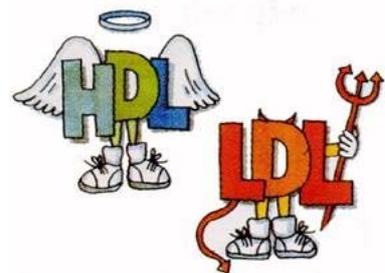
Il termine **attività fisica** si riferisce all'energia che si brucia con il movimento, comprende in pratica le attività che si svolgono quotidianamente e che comportano il movimento del corpo (camminare, salire le scale, dedicarsi alle attività domestiche, etc.).

Una attività sportiva moderata e regolare è in grado di apportare benefici all'organismo, in particolare a livello:

- cardiocircolatorio: riduzione della frequenza cardiaca e della pressione con conseguente diminuzione del lavoro cardiaco;
- respiratorio: aumento della capacità respiratoria;
- apparato digerente: riduzione dei tempi di transito gastrico ed intestinale, con miglioramento della digestione e prevenzione della stipsi;
- muscolo-scheletrico: aumento della massa e della forza muscolare, maggiore elasticità dei tendini, incremento della densità ossea;
- psicologico: aumento della sensazione di benessere e miglioramento del ritmo sonno-veglia.

#### Inoltre l'esercizio fisico

- riduce il colesterolo "cattivo" (LDL), aumentando quello "buono" (HDL),
- riduce i trigliceridi ,

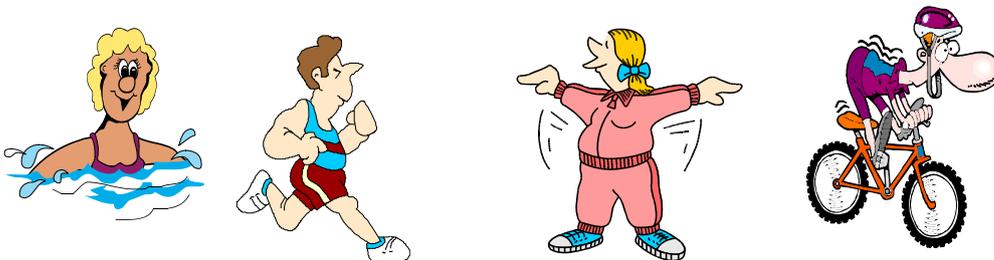


- controlla i valori glicemici, aumentando la captazione muscolare del glucosio, la sensibilità tissutale all'insulina con conseguente riduzione dell'insulino-resistenza, quando presente.

A fronte di tale effetto positivo, esso comporta però alcuni rischi, in particolare a carico dell'apparato cardiovascolare, con una probabilità che è più elevata nei pazienti affetti da cardiopatia o con fattori di rischio cardiovascolari, nei soggetti in età adulta/avanzata, in quelli sedentari ma anche quando l'attività fisica è praticata ad intensità elevata. La probabilità è invece minore se l'attività fisica è praticata a bassa intensità e da soggetti che si allenano regolarmente.

Allo scopo di ridurre il rischio di eventi cardiaci avversi risulta importante eseguire perciò un adeguato screening preventivo ed avviare i soggetti ad un graduale e progressivo allenamento fisico, soprattutto se, come detto, affetti da cardiopatia, in età avanzata o con fattori di rischio cardiovascolari (80).

È consigliabile svolgere un'attività fisica che comporti un impegno cardio-vascolare e polmonare di intensità lieve- moderata.



CLASSIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ FISICHE, SPORTIVE E DI PALESTRA.

	Intensità*		
	Lieve	Moderata	Elevata
<i>Attività dinamiche ad impegno cardiovascolare costante</i>			
Attività fisiche	Camminare 3-4 km/h Pedalare <12 km/h Nuoto lento	6 km/h 12-15 km/h Nuoto moderato Jogging <8 km/h Patinaggio (passeggiata)	>6 km/h >15 km/h Nuoto veloce >10 km/h Patinaggio
Attività sportive		Trekking Sci di fondo Canoa (acque tranquille)	Canottaggio Mountain bike Sci di fondo Canoa Triathlon
Attività di palestra		Aerobica (bassa intensità) Step Total body cross training (comb. aerobica, step, slide, ecc.) Indoor bike (fitness)	Danza sportiva Aerobica (alto impatto) Power step Total body cross training (comb. aerobica, step, slide) Indoor bike (performance)
	Indoor bike (endurance o per principianti) Acquagym	Acquafitness Fitboxe	Acquafitness intenso Aeroboxe
	Rebounding (scioltezza)	Rebounding fitness	Rebounding prestazione
<i>Attività dinamiche ad impegno cardiovascolare intermittente</i>			
Attività sportive	Tennis (doppio) Golf Bocce Caccia, pesca sportiva	Tennis (palleggio) Calcio a 5 (ludico) Pallavolo e beach volley Pallacanestro (ludico) Tennis da tavolo (ludico) Squash/racquetball (ludico)	Tennis (partita) Calcio a 5 (partita) Beach volley (2 vs 2) Pallacanestro (partita) Tennis da tavolo (partita) Squash/racquetball (partita)
Attività di palestra	Danza/hip hop	Aerobic circuit training per il fitness	Aerobic circuit training per la prestazione
	Interval training (per principianti)	Interval training per il fitness	Interval training per la prestazione
<i>Attività statiche o di potenza</i>			
Attività sportive		Scherma Equitazione Windsurf	Sollevamento pesi Body building Sci alpino Sci nautico Arrampicata sportiva
Attività di palestra	Corpo libero Stretching	Pump/body pump/push Acquafitness con galleggianti	Body building Acquafitness con galleggianti in acqua profonda
	Body sculpture	Acquafitness con attrezzi di attrito	Acquafitness con attrezzi di attrito in acqua profonda
	Pilates/yoga Tai chi chuan Qi Gong	Yoga per il fitness	Power yoga
* l'intensità è riferita ad un adulto di età media, sano, normopeso, non allenato.			

Fonte: Linee guida - La prescrizione dell'esercizio fisico in ambito cardiologico. (80)

**Fino a che punto possiamo spingerci quando svolgiamo un'attività fisica?**

In un soggetto sano un possibile metodo di valutazione si basa sul controllo della frequenza cardiaca (FC), tenendo presente che non deve essere superata la FC massima teorica che corrisponde, secondo la **formula di Cooper**, a  $220 - \text{età}^{13}$  (82, 83)



Es soggetto sano di 40 anni. FCmax raggiungibile = 180

La formula di Cooper trova il suo razionale nel presupposto che esiste una relazione tra la frequenza cardiaca ed il consumo di ossigeno massimo (VO<sub>2</sub>max). Tuttavia dal momento che questa formula non tiene conto della FC di riserva<sup>14</sup> va integrata con la formula di Karvonen (85) che, considerando la FC massima e quella a riposo, consente di calcolare in maniera indiretta la frequenza cardiaca ideale di allenamento

$$[(FC_{\max} - FC_{\text{bas}}) \times \% \text{intensità prescelta}] + FC_{\text{bas}}$$

dove

**FCmax** è la frequenza cardiaca massima, cioè quella ottenuta alla prova da sforzo, eseguita in ambiente medico o più empiricamente derivata dalla formula di Cooper

**FC bas** è la frequenza cardiaca basale cioè il numero delle pulsazioni a riposo determinate al mattino, da distesi, in condizioni di tranquillità

**%Intensità prescelta** è l'intensità dello sforzo e varia in rapporto al tipo di lavoro fisico che si vuole svolgere es. aerobio/anaerobio.

<sup>13</sup> La formula di Cooper ( $FC_{\max} = 220 - \text{età}$ ) consente di ottenere un valore indicativo della FC massima; in realtà per calcolare la frequenza cardiaca massima reale bisognerebbe sottoporsi, in ambiente medico, ad un test massimale, in grado cioè, di portare il soggetto ad un livello di intensità lavorativa massimale in cui la fatica o la comparsa di sintomi è tale da impedire un ulteriore incremento di intensità.

<sup>14</sup> La riserva cardiaca è la capacità del cuore di aumentare la sua gittata ematica in un minuto. Rispetto alle condizioni basali, il cuore umano può aumentare la propria portata di 3-7 volte, in relazione all'età, allo stato di salute ed al grado di allenamento. La percentuale massima di incremento della gittata (o portata) cardiaca rispetto ai valori basali (a riposo), costituisce appunto la riserva cardiaca.

Un metodo empirico di valutazione dell'intensità del lavoro in grado comunque di fornire indicazioni sufficientemente attendibili è quello che si avvale della scala di Borg, scala numerica che esprime la sensazione soggettiva di fatica durante lo sforzo (80).



	SCALA DI BORG DELLA PERCEZIONE SOGGETTIVA DELLO SFORZO
Score Sforzo	
6	
7	Estremamente leggero
8	
9	Molto leggero
10	
11	Leggero
12	
13	Abbastanza intenso
14	
15	Intenso
16	
17	Molto intenso
18	
19	Estremamente intenso
20	Massimo/esaurimento

Valutazione della progressione dello sforzo tramite la percezione soggettiva della fatica misurata con la scala di Borg:

- Inizio del programma: attività ad intensità lieve (punteggio 9-11)
- Progressione: attività ad intensità moderata (punteggio 12-13, pari al 60% della frequenza cardiaca massimale)
- Allenamento: attività ad intensità elevata (punteggio 13-15, pari a circa l'85% della frequenza cardiaca massimale)

INTENSITÀ ESERCIZIO	LEGGERO	MODERATO	INTENSO	MOLTO INTENSO
ATTIVITÀ	Cammino spedito	Correre	Correre velocemente	Corsa estrema (100 m piani)
FONTE ENERGIA	Grassi	Grassi e Zuccheri	Zuccheri e grassi	Zuccheri
METABOLISMO	Aerobico	Aerobico	Aerobico anaerobico	Anaerobico
RESPIRAZIONE	Normale Si riesce a parlare	Aumentata Si parla a fatica	Molto aumentata E' difficile parlare	Apnea Non si riesce a parlare

Un esercizio, anche se di moderata intensità, ma effettuato in modo continuo e regolare produce effetti positivi sulla salute, solo se tiene conto delle condizioni fisiche e funzionali, degli specifici bisogni, delle capacità e delle preferenze dei singoli soggetti, un po' come

avviene nella prescrizione di un farmaco, di cui è necessario conoscere indicazioni, controindicazioni, meccanismo di azione, eventuali interazioni ed effetti indesiderati.

Invece, un esercizio molto intenso, soprattutto se svolto in singole sessioni<sup>15</sup> (85) porta ad un aumento dello stress ossidativo (86) in quanto responsabile dell'aumentata produzione di sostanze ossidanti come le Specie Reattive dell'Ossigeno (ROS) e dell'Azoto (RNS), che riducono la forza muscolare ed aumentano la sensazione di fatica.

Quando invece l'attività fisica è regolare, non intensa e sostenuta da un corretto allenamento, si sviluppano meccanismi endogeni di compensazione allo stress ossidativo che si oppongono ai livelli di ROS, stimolando la produzione di antiossidanti ed aumentando così la resistenza allo stress (87, 88).

### **Quindi fai attenzione!**

Un'attività fisica troppo intensa e soprattutto se sporadica può risultare dannosa in quanto l'eccessiva produzione di ROS potrebbe non essere bilanciata e quindi non in grado di indurre il meccanismo di adattamento, soprattutto se non associata ad una corretta nutrizione.

Ribadito il concetto che un corretto programma di allenamento deve essere personalizzato e necessita del contributo di esperti del settore, ci limitiamo a fornire le indicazioni del Documento Cardiologico di Consenso della Task Force Multisocietaria - La prescrizione dell'esercizio fisico in ambito cardiologico (80):

- Frequenza: 3-5 volte alla settimana.
- Intensità: lieve - moderata.
- Tempo: 30 minuti al giorno.

Se si vuole ottenere un'azione sul controllo del peso corporeo, possono essere utilizzate le stesse attività fisiche ma incrementandone la durata e la frequenza con questi riferimenti:

---

<sup>15</sup> Esempi di attività fisico-sportive intermittenti sono il tennis ed il calcio, nelle quali il dispendio metabolico e l'impegno cardiocircolatorio dipendono molto dall'avversario e dalla "competizione", inevitabilmente presente.

- Frequenza: 5-7 volte alla settimana.
- Intensità: lieve-moderata.
- Tempo: 60 minuti al giorno

**"Tutte le parti del corpo che hanno una funzione propria, se adoperate con moderazione ed esercitate a compiere gli sforzi, per i quali ognuna è predisposta, diventano forti, ben sviluppate ed invecchiano lentamente. Invece, se non vengono usate e sono lasciate in ozio diventano preda di malanni, si sviluppano male ed invecchiano precocemente."**

Ippocrate (460-377 a.C.)

**“Un aiuto per combattere lo stress ossidativo indotto dall'inquinamento urbano”**



<b>Le 10 Regole per un sano stile di vita</b>
Ridurre l'esposizione del proprio organismo a fattori ambientali che inducono il rilascio di radicali liberi, curando l'igiene dell'ambiente di vita e di lavoro: limitare il contatto con l'aria inquinata, evitare o ridurre l'esposizione al fumo passivo, alle radiazioni, ecc.
Non condurre una vita sedentaria e svolgere regolare attività fisica
Non fumare ed evitare l'eccessivo consumo di alcool
L'apporto calorico totale deve essere proporzionato alle necessità del soggetto; se presente soprappeso od obesità si consiglia una dieta ipocalorica adeguata
Cucinare e mangiare in maniera antiossidante
Assumere e ripartire equamente almeno 5 porzioni al giorno di frutta e verdura, di stagione e colorata
Evitare cibi e bevande ad alta concentrazione di zuccheri, preferire i carboidrati complessi (pane e pasta) ed aumentare il consumo di cereali integrali
Durante la settimana assumere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pesce almeno 2-3 volte</li> <li>• carne, preferendo quelle magre, non più di 3-4 volte</li> <li>• insaccati massimo 1-2 volte</li> <li>• formaggi, specie se a pasta dura o stagionati, non più di 3 volte</li> <li>• uova massimo 2 volte</li> </ul> <p>Almeno 1-2 volte la settimana il secondo piatto va sostituito con un piatto unico a base di pasta o riso con legumi</p>
Preferire condimenti vegetali (olio di oliva) e limitare i cibi ad alto consumo di grassi, limitare l'utilizzo aggiuntivo di sale
Evitare, se non necessario e non richiesto dal proprio medico, l'utilizzo di integratori

## Bibliografia

- 1 D.Lgs 81/2008
- 2 Who European Action Plan For Food And Nutrition Policy 2007-2012.
- 3 Who Action Plan For The Global Strategy For The Prevention And Control Of Noncommunicable Diseases 2008-2013.
- 4 Kenneth B. Beckman And Bruce N. Ames.: The Free Radical Theory Of Aging Matures. *Physiological Reviews* 1998; 78: 2.
- 5 Sies H. Physiological Society Symposium: Impaired Endothelial And Smooth Muscle Cell Function In Oxidative Stress. *Oxidative Stress: Oxidants And Antioxidants. Exp Physiol* 1997; 82: 291- 295.
- 6 Lander HM. An Essential Role For Free Radicals And Derived Species In Signal Transduction. *Fasebj.* 1997; 11: 118-124.
- 7 Okezie I. Aruoma. Assessment of Potential Prooxidant and Antioxidant actions. *Jaocs* 1996; 73: 1617-1625.
- 8 Freeman Ba, Crapo Jd. Biology Of Disease: Free Radicals And Tissue Injury. *Lab Invest* 1982; 47 (5): 412-426.
- 9 Valko M, Leibfritz D, Moncol J, at al. Free Radicals and Antioxidants in Normal Physiological Functions and Human Disease. *Int J Biochem Cell Biol* 2007; 39 (1): 44-84.
- 10 Romieu I, Castro-Giner F, Kunzli N Sunyer J. Air Pollution, Oxidative Stress and Dietary Supplementation; A Review. *Eur Respir J* 2008; 31: 179-196.
- 11 Okezie I. Aruoma. Free Radicals, Oxidative Stress, and Antioxidants In Human Health and Disease. *Jaocs* 1998; 75: 199-212.
- 12 Frei B, Stocker R, Ames BN. Small Molecule Antioxidant Defences In Human Extracellular Fluids. In *Molecular Biology Of Free Radical Scavenging Systems* (Scandalios J. Ed.) Cold Spring Harbor Laboratory Press, Ny (1992)
- 13 Stringer MD, Gorog PG, Freeman A, Kakkar VV. Lipid Peroxides And Atherosclerosis. *Bmj*, 1989; 298 (6669): 281-284.
- 14 Gopaul NK, Änggård EE Mallet AI. Betteridge D.J., Wolff S.P. Nourooz-Zadeh J.. : Plasma 8-Epi-Pgf2a Levels Are Elevated In Individuals With Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus. *Febs Letters* 1995; 368: 225-229.
- 15 Botero D, Ebbeling Cb, Blumberg Jb, at al. Acute Effects Of Dietary Glycemic Index On Antioxidant Capacity In A Nutrient-Controlled Feeding Study. *Obesity (Silver Spring)* 2009; 17(9): 1664-1670.
- 16 Reilly MP, Praticò D, Delanty N, at al. Increased Formation Of Distinct F2 Isoprostanes In Hypercholesterolemia. *Circulation* 1998; 98: 2822-2828.
- 17 Sun Ay, Wang Q, Simonyi A, Sun Gy. Botanical Phenolics And Brain Health. *Neuromolecular Med* 2008; 10(4): 259-274.
- 18 Vingtdoux V, Dreses-Werringloer U, Zhao H, Davies P, Marambaud P. Therapeutic Potential Of Resveratrol In Alzheimer's Disease. *Bmc Neurosci* 2008; 9(Suppl 2): S6.
- 19 Berlett BS, Stadtman ER. Protein Oxidation In Aging, Disease And Oxidative Stress. *J. Biol. Chem.* 1997; 272: 20313-20316.
- 20 Lunec J, Halloran SP, White AG, Dormandy TL. Free-Radical Oxidation (Peroxidation) Products In Serum And Synovial Fluid In Rheumatoid Arthritis. *J Rheumatol* 1981; 8 (2): 233-245.
- 21 Ishii N. Role Of Oxidative Stress From Mitochondria On Aging And Cancer. *Cornea* 2007; 26(9 Suppl 1): S3-9.
- 22 Mitscher LA, Jung M, Shankel D, et al. Chemoprotection: A Review Of The Potential Therapeutic Antioxidant Properties Of Green Tea (*Camellia Sinensis*) And Certain Of Its Constituents. *Med Res Rev* 1997; 17(4): 327-365.
- 23 Weisburger JH. Eat To Live, Not Live To Eat. *Nutrition* 2000; 16: 767-773.
- 24 Bernhard K, Ritzel G, Steiner Ku. *Helv. Chim. Acta* 1954; 37:306-313.
- 25 Haytowitz D, Gebhardt S, Bhagwat S. Antioxidant Content Of Foods. Disponibile on line all'indirizzo: [www.ars.usda.gov/research/publications/publications.htm?Seq\\_No\\_115=223537](http://www.ars.usda.gov/research/publications/publications.htm?Seq_No_115=223537).
- 26 Pietta PG. Flavonoids As Antioxidants. *J. Nat. Prod.* 2000; 63, 1035-1042.
- 27 Mena Soory. Relevance Of Nutritional Antioxidants In Metabolic Syndrome, Ageing And Cancer: Potential For Therapeutic Targeting. *Infectious Disorders - Drug Targets* 2009; 9: 400-414.

- 28 Prior RI, Gu L, Wu X, et al. Plasma Antioxidant Capacity Changes Following A Meal As A Measure Of The Ability Of A Food To Alter In Vivo Antioxidant Status. *J Am Coll Nutr* 2007; 26 (2): 170-181.
- 29 Ohara Y, Peterson TE, Harrison DG. Hypercholesterolemia Increases Endothelial Superoxide Anion Production. *The Journal Of Clinical Investigation, Inc.* Volume 1993; 91: 2546-2551.
- 30 Brunekreef B, Holgate ST. Air Pollution And Health. *Lancet* 2000; 360: 1233-1242.
- 31 Hoffmann B, Moebus S, Dragano N, et al. Chronic Residential Exposure To Particulate Matter Air Pollution And Systemic Inflammatory Markers. *Environ Health Perspect* 2009; 117(8): 1302-1308.
- 32 Yanga Wei, Omayeb ST. Air Pollutants, Oxidative Stress And Human Health. *Mutation Research* 2009; 674: 45-54.
- 33 Kelly FJ, Dunster C, Mudway I. Air Pollution And The Elderly: Oxidant/Antioxidant Issues Worth Consideration. *Eur Respir J* 2003; 21: Suppl. 40, 70s-75s.
- 34 Kelly FJ. Dietary Antioxidants And Environmental Stress. *Proceedings Of The Nutrition Society* 2004; 63: 579-585.
- 35 Nel A. Air Pollution-Related Illness: Effects Of Particles. Disponibile on line all' indirizzo: [www.Sciencemag.Org/Cgi/Content/Full/308/5723/804](http://www.Sciencemag.Org/Cgi/Content/Full/308/5723/804)
- 36 Donaldson K, Stone V. Current Hypotheses On The Mechanisms Of Toxicity Of Ultrafine Particles. *Ann Ist Super Sanità* 2003; 39(3): 405-410.
- 37 Kennedy Tp, Dodson R, Rao Nv, et al. Dusts Causing Pneumoconiosis Generate Oh And Produce Hemolysis By Acting As Fenton Catalysts. *Archbiochem Biophys* 1998; 269: 359-364.
- 38 Kelly Fj. Oxidative Stress: Its Role In Air Pollution And Adverse Health Effects. *Occup Environ Med* 2003; 60: 612-616.
- 39 Linee Guida Per Una Sana Alimentazione Italiana, Inran, Revisione 2003.
- 40 F.D.A. U.S.  
[www.Fda.Gov/Radiation-Emittingproducts/Resourcesforyouradiationemittingproducts/Consumers/](http://www.Fda.Gov/Radiation-Emittingproducts/Resourcesforyouradiationemittingproducts/Consumers/)
- 41 Miglio C, Chiavaro E, Visconti A, et al. Effects Of Different Cooking Methods On Nutritional And Physicochemical Characteristics Of Selected Vegetables. *J Agric Food Chem* 2008; 56(1): 139-147.
- 42 Pellegrini N, Miglio C, Del Rio D, et al. Effect Of Domestic Cooking Methods On The Total Antioxidant Capacity Of Vegetables. *International Journal Of Food Sciences And Nutrition* 2009; 60(S2): 12-22.
- 43 Ferracane R, Pellegrini N, Visconti A, et al. Effects Of Different Cooking Methods On Antioxidant Profile, Antioxidant Capacity, And Physical Characteristics Of Artichoke. *J Agric Food Chem.* 2008; 56(18): 8601-8608.
- 44 Gliszczyńska-Swigło A, Ciska E, Pawlak-Lemańska K, et al. Changes In The Content Of Health-Promoting Compounds And Antioxidant Activity Of Broccoli After Domestic Processing. *Food Addit Contam* 2006; 23(11): 1088-98.
- 45 Layton Dw, Bogen Kt, Knize Mg, et al. Cancer Risk Of Heterocyclic Amines In Cooked Foods: An Analysis And Implications For Research. *Carcinogenesis* 1995; 16(1): 39-52.
- 46 Bogen Kt. Cancer Potencies Of Heterocyclic Amines Found In Cooked Foods. *Food Chem Toxicol* 1994; 32(6): 505-515.
- 47 National Cancer Institute Factsheet: Heterocyclic Amines In Cooked Meats. Disponibile on line all'indirizzo: [Http://www.Cancer.Gov/Cancertopics/Factsheet/Risk/Heterocyclic-Amines](http://www.Cancer.Gov/Cancertopics/Factsheet/Risk/Heterocyclic-Amines)
- 48 Fontana L. Neuroendocrine Factors In The Regulation Of Inflammation: Excessive Adiposity And Calorie Restriction. *Experimental Gerontology* 2009; 4441-4445.
- 49 Robson Aa. Preventing Diet Induced Disease: Bioavailable Nutrient-Rich, Low-Energy-Dense Diets. *Nutr Health* 2009; 20(2):135-166.
- 50 Wu B, Fukuo K, Suzuki K, et al. Relationships Of Systemic Oxidative Stress To Body Fat Distribution, Adipokines And Inflammatory Markers In Healthy Middle-Aged Women. *Endocr J.* 2009
- 51 Davì G, Guagnano MT, Ciabattini G, et al.: Platelet Activation In Obese Women. Role Of Inflammation And Oxidant Stress. *Jama* 2002; 288: 2008-2014.
- 52 Charles LE, Burchfiel CM, Violanti JM, et al. Adiposity Measures And Oxidative Stress Among Police Officers. *Obesity* 2008; 16: 2489-2497.
- 53 Vincent HK, Taylor Ag: Biomarkers And Potential Mechanism Of Obesity Induced Oxidant Stress In Human. *International Journal Of Obesity* 2006; 30: 400-418.
- 54 Tedesco L, Carruba MO, Nisoli E. Tessuto Adiposo Come Organo Endocrino. *G It Diabetol Metab* 2008; 28:90-100.

- 55 Karelys Ad, Faraj M, Bastard Jp, et al. The Metabolically Healthy But Obese Individual Presents A Favorable Inflammation Profile. *J Clin Endocrinol Metab* 2005; 90:4145-4150.
- 56 De Lorenzo A, Del Gobbo V, Premrov MG, et al. Normal-Weight Obese Syndrome: Early Inflammation. *American Journal Of Clinical Nutrition* 2007; 85(1): 40-45.
- 57 Barasi ME. *Nutrizione E Salute*. Ed. Emsi
- 58 Serafini M, Testa MF. Redox Ingredients For Oxidative Stress Prevention: The Unexplored Potentiality Of Coffee. *Clinics In Dermatology* 2009; 27: 225-229.
- 59 Halvorsen BL, Carlsen MH, Phillips KM, et al. Content Of Redox-Active Compounds (Ie, Antioxidants) In Foods Consumed In The United States. *Am J Clin Nutr* 2006; 84: 95-135.
- 60 Vinson JA, Su X, Zubik L, Bose P. Phenol Antioxidant Quantity And Quality In Foods: Fruits. *J. Agric. Food Chem* 2001; 49: 5315-5321.
- 61 American Cancer Society Guidelines On Nutrition And Physical Activity For Cancer Prevention: Reducing The Risk Of Cancer With Healthy Food Choice And Physical Activity.
- 62 Valtuena S. Food Selection Based On Total Antioxidant Capacity Can Modify Antioxidant Intake, Systemic Inflammation And Liver Function Without Altering Markers Of Oxidative Stress. *Am J Clin Nutr* 2008; 87:1290-1297.
- 63 Bengmark S, Mesa Md, Gil A. Plant-Derived Health: The Effects Of Turmeric And Curcuminoids. *Nutr Hosp* 2009; 24(3):273-281.
- 64 Rice-Evans. Structure Antioxidant Activity Relationships Of Flavonoids And Phenolic Acids. (1996).
- 65 Lester A. Mitscher. Chemoprotection: A Review Of The Potential Therapeutic Antioxidant Properties Of Green Tea (*Camelia Sinensis*) And Certain Of Its Constituents. (1997)
- 66 Carratù B, Sanzini E. Sostanze Biologicamente Attive Negli Alimenti Di Origine Vegetale. *Ann Ist Super Sanità* 2005; 41(1): 7-16.
- 67 Eufic The European Food Information Council - <http://www.eufic.org/index/it/>
- 68 Yashodhara BM. Omega 3 Fatty Acids: A Comprehensive Review Of Their Role In Health And Disease. *Postgrad Med J* 2009; 85: 84-90.
- 69 Kris-Etherton P M, Harris WS, Fish L J. Consumption, Fish Oil, Omega-3 Fatty Acids, And Cardiovascular Disease. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2003;23:E20-E30.
- 70 Harris WS, Mozaffarian D, Rimm E, et al. Omega 6 Fatty Acids And Risk For Cardiovascular Disease. *Circulation* 2009;119:902-907.
- 71 Vingtdoux V, Dreeses-Werringloer U, Zhao H, et al. Therapeutic Potential Of Resveratrol In Alzheimer's Disease. *Bmc Neurosci* 2008; 9(Suppl 2): S6.
- 72 Istituto Superiore di Sanità [Http://Www.Iss.It/Binary/Ofad/Cont/Guida%20med.1114599043.Pdf](http://www.iss.it/Binary/Ofad/Cont/Guida%20med.1114599043.Pdf)
- 73 Giuseppe R, Di Castelnuovo A, Centritto F, et al. Regular Consumption Of Dark Chocolate Is Associated With Low Serum Concentrations Of C-Reactive Protein In A Healthy Italian Population *J. Nutr.* 2008; 138: 1939-1945.
- 74 Grassi D, Desideri G, Necozione S, et al. Blood Pressure Is Reduced And Insulin Sensitivity Increased In Glucose-Intolerant, Hypertensive Subjects After 15 Days Of Consuming High-Polyphenol Dark Chocolate. *J Nutr.* 2008;138(9): 1671-1676.
- 75 Allen LH. Priority Areas For Research On The Intake, Composition, And Health Effects Of Tree Nuts And Peanuts. *J Nutr* 2008;138(9):1763s-1765s.
- 76 Jenkins Dj, Kendall Cw, Marchie A, et al. Almonds Reduce Biomarkers Of Lipid Peroxidation In Older Hyperlipidemic Subjects. *J. Nutr* 2008; 138(5):908-913.
- 77 Li N, Jia X, Chen Cy, et al. Almond Consumption Reduces Oxidative Dna Damage And Lipid Peroxidation In Male Smokers. 2007; 137(12):2717-2722.
- 78 Wijeratne Ss, Abou-Zaid Mm, Shahidi F. Antioxidant Polyphenols In Almond And Its Coproducts. *J Agric Food Chem.* 2006; 54(2):312-318.
- 79 Meydani M, Lipman Rd, Han Sn, et al. The Effect Of Long-Term Dietary Supplementation With Antioxidants. *Ann N Y Acad Sci.* 1998; 20 (854):352-360.
- 80 Linee Guida - La Prescrizione Dell'esercizio Fisico In Ambito Cardiologico. *G Ital Cardiol* 2007; 8 (11): 681-731.
- 81 Warburton De, Nicol Cw, Bredin Ss. Health Benefits Of Physical Activity: The Evidence. *Cmaj.* 2006; 174(6) :801-809.
- 82 Pollock Ml, Bohannon Rl, Cooper Kh, et al. A Comparative Analysis Of Four Protocols For Maximal Treadmill

- Stress Testing. *Am Heart J* 1976; 92: 39-46.
- 83 Williams PT. Dose Of Exercise And Health Benefits. *Arch Intern Med* 1997; 157(15): 1774-1776.
- 84 Società italiana di cardiologia Sito ufficiale <http://www.Sicardiologia.It>
- 85 Alessio HM, Goldfarb AH. Lipid Peroxidation And Scavenger Enzymes During Exercise: Adaptive Response To Training. *J Appl Physiol* 1988; 64(4): 1333-1336.
- 86 Edwards Dg, Schofield Rs, Lennon Sl, et al. Effect Of Exercise Training On Endothelial Function In Men With Coronary Artery Disease. *Am J Cardiol* 2004; 93:617-622.
- 87 Radak Z, Taylor AW, Ohno H, Goto S. Adaptation To Exercise-Induced Oxidative Stress:From Muscle To Brain. *Exerc Immunol Rev* 2001; 7: 90-107.
- 88 Gomez-Cabrera MC, Domenech E, Viña J. Moderate Exercise Is An Antioxidant: Upregulation Of Antioxidant Genes By Training. *Free Radical Biology&Medicine* 2008; 44: 126-131.