

Università per Adulti e Terza Età “Ivana Torretta”  
A. A. 2014-2015

CONSIGLI PRATICI PER UNA CORRETTA  
NUTRIZIONE  
Metti in tavola la salute!

---

**Il cibo degli dei.**

David Crespi – 14 Aprile 2015

IL CIBO DEGLI DEI  
David Crespi – 14 Aprile 2015

---



# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---



## PROGRAMMA

1. Elementi di base di Scienza dell'Alimentazione
2. Definizione
3. Storia
4. Geografia
5. Produzione
6. Le ragioni del piacere
7. Gli effetti sulla salute
8. Conclusioni

IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi - 14 Aprile 2015

# 1. Elementi di base di Scienza dell'Alimentazione

The background of the slide is a dark blue color. On the left side, there is a faint, light blue graphic of a compass rose with a needle pointing towards the top-left. The compass rose has letters 'N', 'E', 'S', and 'O' indicating North, East, South, and West. To the right of the compass rose, there is a faint, light blue topographic map showing irregular, wavy lines representing terrain contours.

## Elementi di base

Le finalità prevalenti di un'alimentazione razionale sono principalmente due:

- 1 garantire introiti che assicurino l'optimum del rendimento biologico;
- 2 prevenire carenze o sovraccarichi metabolici che possano anticipare o provocare, come cofattore o come causa sufficiente, l'evento patologico.

## Elementi di base

La caloria (cal):

quantità di energia termica necessaria per innalzare da  $14,5^{\circ}\text{C}$  a  $15,5^{\circ}\text{C}$  la temperatura di 1 g di acqua.

In dietologia si utilizza il suo multiplo per 1000, la chilocaloria (kcal o Cal)

Elementi di base

**Cosa mangiamo?**



# Elementi di base

## **MACRONUTRIENTI:**

-ACQUA

-PROTEINE

-CARBOIDRATI

-GRASSI

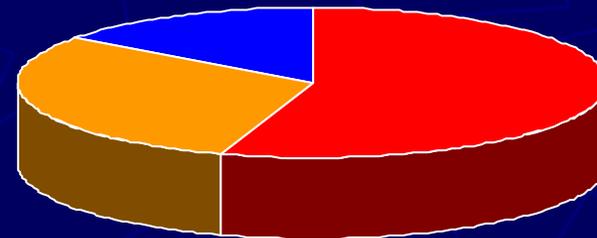
-FIBRE

-ALCOOL

# Elementi di base

## LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATI IN UN'ALIMENTAZIONE EQUILIBRATA:

- ACQUA
- PROTEINE
- CARBOIDRATI
- GRASSI
- FIBRE 30-35 g/die



- CARBOIDRATI 55-60%
- GRASSI 25-30%
- PROTEINE 12-15%

# Elementi di base

Kcal per g

carboidrati

proteine

alcool

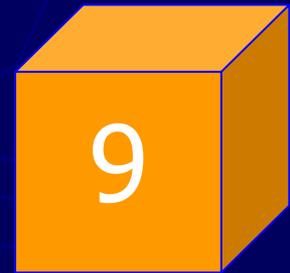
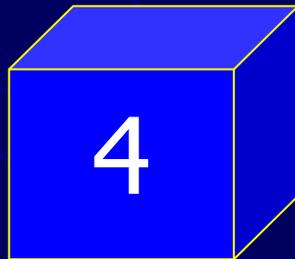
lipidi

3,75

4

7

9



IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

## 2. Definizione

IL CIBO DEGLI DEI  
David Crespi – 25 Marzo 2014

---

# CACAO (*Theobroma cacao*)



pianta appartenente alla famiglia  
delle Sterculiacee

CACAO (olmecho *kakawa*)

=

alimento ottenuto mediante  
trasformazione in polvere di semi di  
cacao puliti, decorticati e torrefatti

CIOCCOLATO (*maya xocolatl*)

=

alimento derivato dai semi di cacao,  
miscelato ad altre sostanze  
(zucchero, latte, nocciole,...)

IL CIBO DEGLI DEI  
David Crespi – 25 Marzo 2014

---

CIOCCOLATA

=

bevanda liquida a base di polvere di  
semi di cacao e acqua o latte

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

**Cacao criollo** - *Theobroma cacao cacao* definito anche cacao nobile.

- Semi bianchi, molto profumati e poco amari; originario del Messico, esso rappresenta il seme dei Maya, poco produttivo ma delicato e di qualità pregiata.
- Il cacao Criollo è più diffuso in America centrale e nel nord del Sudamerica, soprattutto nei suoi paesi d'origine, l'Ecuador ed il Venezuela. Particolarmente sensibile alle intemperie, ha bisogno di molte cure e la sua resa è relativamente scarsa. I suoi semi sono ricchi di aroma e di sostanze odorose. Il cacao Criollo, sia per i ridotti quantitativi che ne vengono prodotti (rappresenta meno del 10% sul totale del raccolto mondiale), sia per il prezzo più alto, è destinato alla fabbricazione di cioccolato di alto pregio.
- La produzione mondiale non supera l'1% del totale, mentre per la produzione di cioccolato, esso rappresenta il 10% delle specie di cacao utilizzate.



# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

## **Cacao forastero** - *Theobroma cacao sphaerocarpum* o cacao di consumo

- Semi violetti dal gusto forte e amaro. Robusto e molto produttivo, dunque più a buon mercato.
- Molto diffuso, con esso viene prodotto l'80% del cioccolato; rappresenta oltre l'80% di tutto il cacao raccolto nel mondo.
- Coltivato in Africa occidentale, in Brasile e nel sud-est asiatico. Più resistente e di migliore resa, il cacao forastero dà un cacao lievemente aspro e amaro. Nelle varie zone di coltivazione si producono qualità più fini o più ordinarie, che vengono selezionate in funzione dell'uso cui sono destinate oppure mescolate tra loro.



# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

## **Cacao Trinitario** (ibrido dei primi due)

- Originario della bassa Amazzonia ( Trinidad), con caratteristiche intermedie ai primi due.
- Coltivato in: Messico, Trinidad, Caraibi, Colombia, Venezuela, Asia sud-orientale. Esso rappresenta il 10% della produzione di cioccolato.



IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

## 3. Storia

## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014



Tracce fossili di pianta del cacao, 4000 a. C. (Rio delle Amazzoni – Orinoco)

Scoperta e prime coltivazioni intorno al 1000 a. C. (Maya, tra Yucatan e Guatemala)



# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

Diffusione alle popolazioni limitrofe

Primo contatto con gli Europei  
nel 1502 (Cristoforo Colombo  
a Guanaja, isola dell'Honduras)



# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

Arrivo in Europa nel 1528  
(Hernàn Cortèz)



Prima spedizione commerciale nel 1585, da Veracruz  
a Siviglia

Monopolio spagnolo con  
estensione alla Contea  
di Modica



## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

- Arrivo in Italia nel Seicento  
(Caterina di Spagna sposa  
Carlo Emanuele I di Savoia)

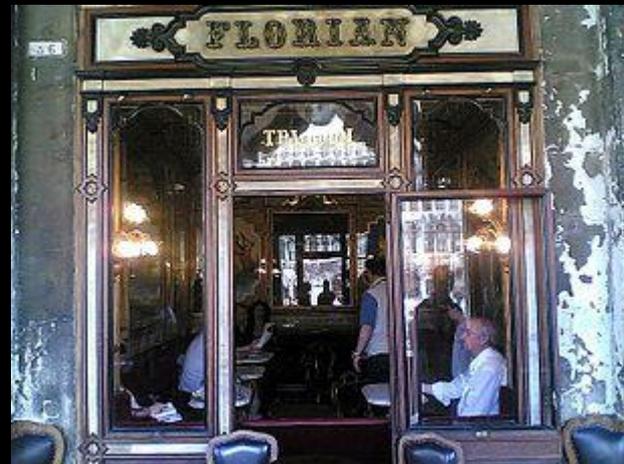


- Arrivo in Francia  
(Anna d'Austria sposa  
Luigi XIII)



# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014



- Diffusione in Inghilterra dal 1650 all'interno delle *coffee-house*
- Vendita nella Venezia del Settecento nelle *botteghe del caffè*

## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

- Aumento deciso della coltivazione, anche al di fuori delle terre d'origine (Brasile, Venezuela, Martinica, Filippine)
- Aumento della lavorazione in Europa



# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

- Invenzione del cioccolatino da salotto  
(Doret, Torino, fine Settecento)



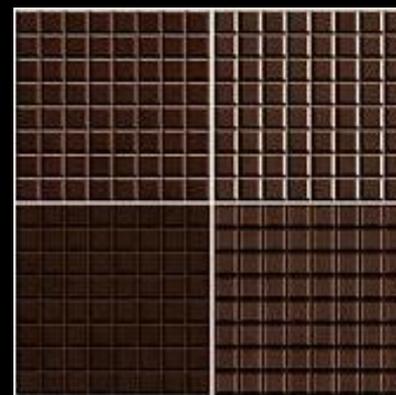
- Prima macchina per la raffinazione della pasta di cacao (Bozzelli, 1802)



# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---



- Prima tavoletta commerciale di cioccolato (Inghilterra, 1820)
- Prima produzione industriale di tavolette (Caffarel, Torino, 1826)

## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

- Estrazione del burro dai semi e separazione dalla polvere (Van Houten, Olanda, 1828)



- Miscela con nocciole tritate (Prochet, Torino, 1852)



## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

- Prima tavoletta di  
cioccolato al latte  
(Peter e Cailler, 1867)



Prima tavoletta di cioccolato  
fondente (Lindt,  
Svizzera, 1879)

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

- Boicottaggio commerciale,  
2° Guerra Mondiale,  
crisi della produzione



- Nascita della Nutella  
(Ferrero, Alba, 1964)



# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---



# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014



IL CIBO DEGLI DEI  
David Crespi – 25 Marzo 2014

---

## 4. Geografia

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---



Svizzera

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

## Belgio



IL CIBO DEGLI DEI  
David Crespi – 25 Marzo 2014

---



Torino  
e il Piemonte

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

## Modica



# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---



Messico

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014



## Sud-Est asiatico

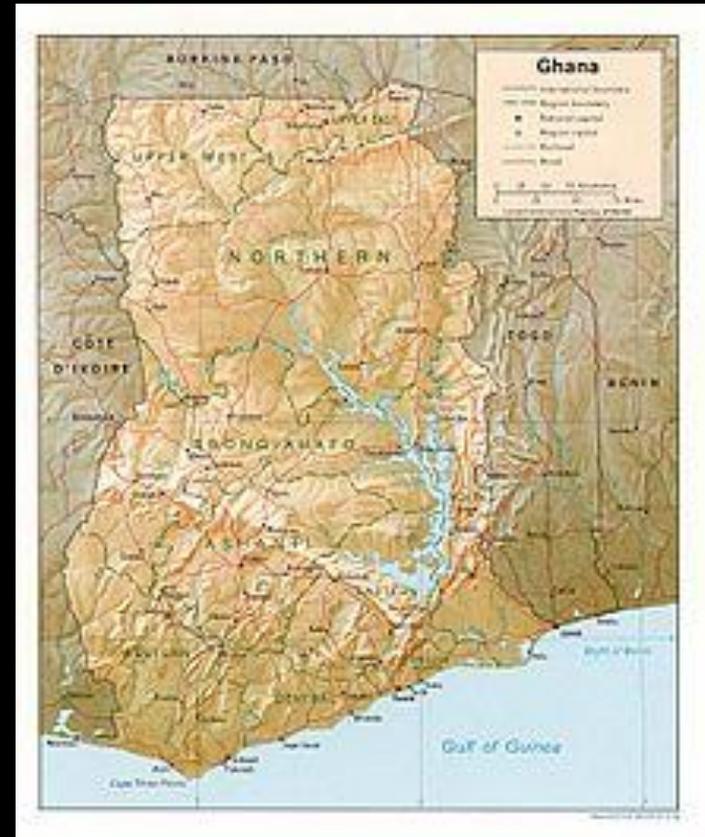


# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

## Ghana



# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---



## Venezuela

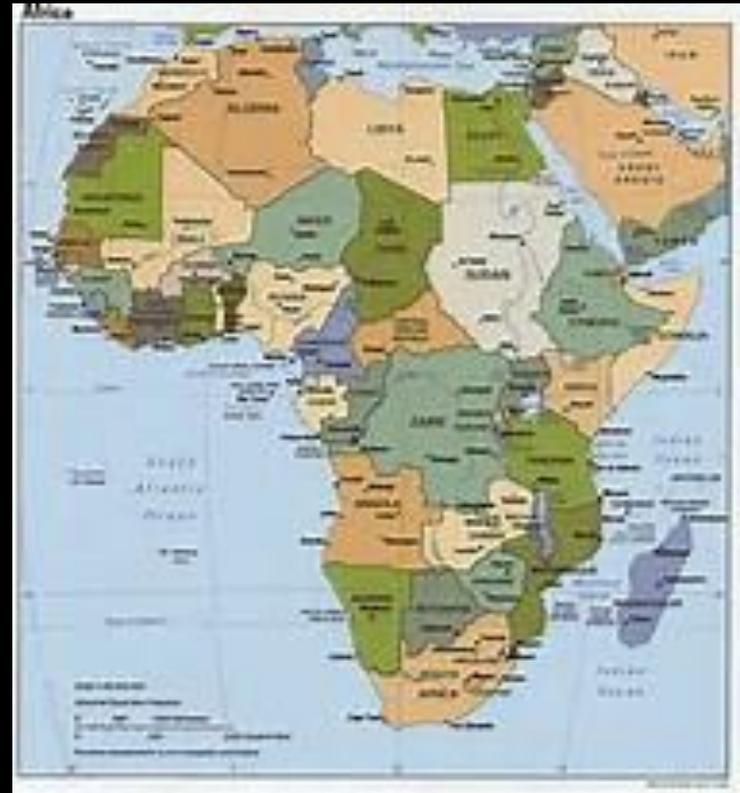


# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

Africa



# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014



Sud America

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

Produzione mondiale di cacao in tonnellate 1990-2002 (Dati [FAO](#), 2003) - dati 2002-2005  
World Cocoa Foundation <sup>[2]</sup>

- [1990](#): 2.532.037
- [1991](#): 2.533.226
- [1992](#): 2.674.609
- [1993](#): 2.674.822
- [1994](#): 2.671.834
- [1995](#): 2.985.720
- [1996](#): 3.254.706
- [1997](#): 3.013.119
- [1998](#): 3.103.119
- [1999](#): 2.918.783
- [2001](#): 3.064.638
- [2002](#): 2.830.724
- [2003](#): 3.232.000
- [2004](#): 3.651.000
- [2005](#): 3.446.000

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

Paese	Valore (\$1000*)	Produzione Tonnellate
1 <u>Costa d'Avorio</u>	1,024,339	1,330 000
2 <u>Ghana</u>	566,852	736 000
3 <u>Indonesia</u>	469 810	610 000
4 <u>Nigeria</u>	281,886	366 000
5 <u>Brasile</u>	164,644	213,774
6 <u>Camerun</u>	138,632	180 000
7 <u>Ecuador</u>	105,652	137,178
8 <u>Colombia</u>	42,589	55,298
9 <u>Messico</u>	37,281	48,405
10 <u>Papua Nuova Guinea</u>	32,733	42 500
11 <u>Malaysia</u>	25,742	33,423
12 <u>Repubblica Dominicana</u>	24,646	32 000
13 <u>Peru</u>	21 950	28 500
14 <u>Venezuela</u>	13,093	17 000
15 <u>Sierra Leone</u>	8,472	11 000
16 <u>Togo</u>	6,547	8 500
17 <u>India</u>	6,161	8 000
18 <u>Filippine</u>	4,352	5 650
19 <u>Congo</u>	4,336	5,630
20 <u>Isole Salomone</u>	3,851	

IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

## 5. Produzione

## RACCOLTA

La pianta produce da 20 a 50 frutti  
all'anno,  
di circa 500 g l'uno.

Il frutto (cabossa) si raccoglie due  
volte all'anno, si schiaccia, si fa  
riposare per una settimana.



## FERMENTAZIONE

Polpa e semi fermentano assieme per 5-6 giorni a 45-50°C, la polpa si liquefa e si elimina, si inibisce la germinazione, si ossidano i polifenoli.



## ESSICCAZIONE

I semi vengono distesi al sole per 1-2 settimane per eliminare le muffe (essiccazione artificiale in prodotti di bassa qualità).



## TOSTATURA (torrefazione)

Dura 1-2 ore a T diversa  
(cacao in polvere tra 116 e 121°C,  
cacao per cioccolato tra 98 e 104°C);  
facilita la successiva decorticazione e  
l'addolcimento.



IL CIBO DEGLI DEI  
David Crespi – 25 Marzo 2014

CACAO  
Produzione

## DECORTICAZIONE

I semi vengono privati della cuticola che li riveste.



## TRITURAZIONE

I cotiledoni vengono macinati da cilindri caldi che fondono il grasso contenuto e formano la massa di cacao (o liquore); si addiziona carbonato di K per amalgamare il grasso e neutralizzare i tannini.



## SEPARAZIONE DEL GRASSO

Parte del grasso viene separato dalla massa per pressione o per gravità in sacchi di tela.



IL CIBO DEGLI DEI  
David Crespi – 25 Marzo 2014

CACAO  
Produzione

---

## MACINAZIONE

La parte rimanente , raffreddata in pannelli, viene ulteriormente frammentata e ridotta in polvere impalpabile.



## SOLUBILIZZAZIONE

La parte grassa rimanente viene scissa a caldo con vapore di carbonato di K o Na; l'amido si trasforma in destrina. Non è una vera solubilizzazione .



## MISCELAZIONE

Alla pasta di cacao vengono aggiunti altri ingredienti:

- fondente: burro di cacao, zucchero, vaniglia
- al latte: burro di cacao, zucchero, vaniglia, latte
- bianco: solo burro di cacao, zucchero, vaniglia, latte

La lecitina di soia viene spesso impiegata  
come emulsionante.

L'impasto viene poi passato attraverso  
macchine laminatrici.



IL CIBO DEGLI DEI  
David Crespi – 25 Marzo 2014

**CIOCCOLATO**  
Produzione

## CONCAGGIO

L'impasto viene miscelato a T controllata per tempi lunghi (in proporzione alla qualità), per arrivare ad una massa il più possibile liscia e omogenea. In questa fase si ossidano i tannini.

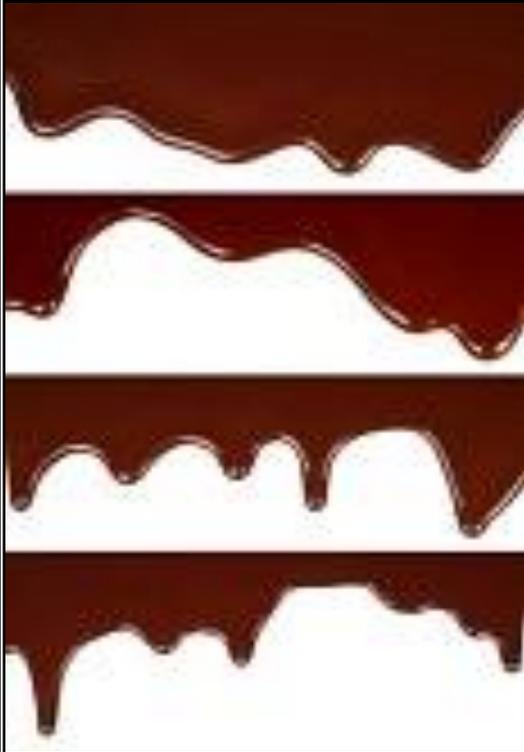
Alla fine, l'impasto viene mantenuto fuso in serbatoi a 45-50°C.



IL CIBO DEGLI DEI  
David Crespi – 25 Marzo 2014

**CIOCCOLATO**  
Produzione

## TEMPERAGGIO



L'impasto viene raffreddato cautamente,  
poi ancora riscaldato a T più bassa,  
poi ancora raffreddato.

IL CIBO DEGLI DEI  
David Crespi – 25 Marzo 2014

**CIOCCOLATO**  
Produzione

## MODELLAGGIO

L'impasto viene versato in stampi posti in vibrazione per eliminare le bolle d'aria.



Una volta raffreddato e solidificato,  
è pronto per il confezionamento.

## Definizioni in ambito UE

- **BURRO DI CACAO**
- **CACAO IN POLVERE (CACAO)** (min. 20% burro di cacao)
- **CACAO MAGRO IN POLVERE** (max. 20% burro di cacao)
- **CIOCCOLATO IN POLVERE** (min. 32% cacao)
- **CIOCCOLATO COMUNE IN POLVERE (CACAO ZUCCHERATO) 25%**
- **CIOCCOLATO** (min. 35% cacao, di cui min. 18% burro di cacao)
- **CIOCCOLATO AL LATTE** (min. 25% cacao)
- **CIOCCOLATO COMUNE AL LATTE** (min. 20% cacao)
- **CIOCCOLATO BIANCO** (min. 20% burro di cacao)

IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

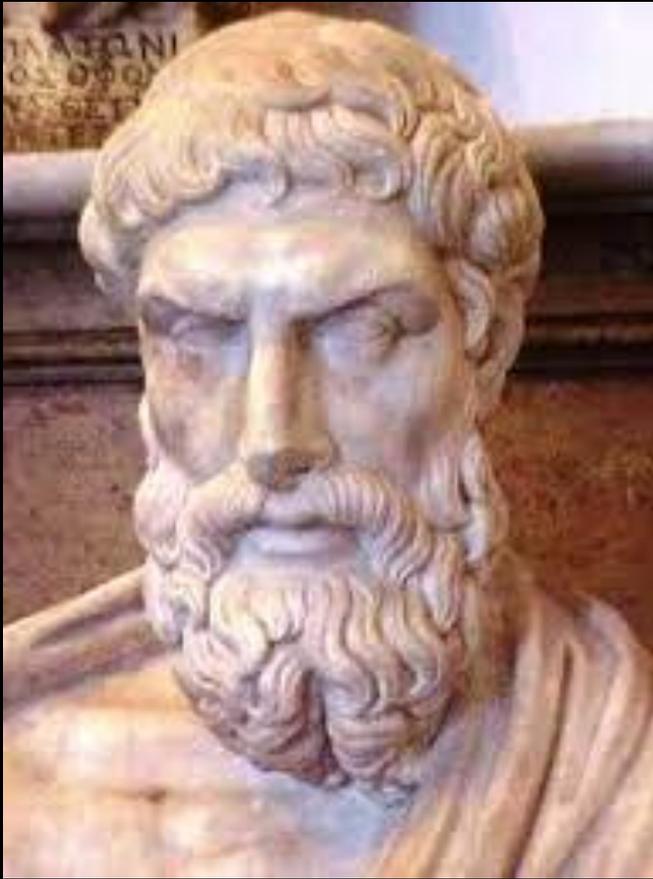
---

## 6. Le ragioni del piacere

## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---



Ciò che piace fa male?

## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---



Ciò che piace  
fa male?

## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---



Ciò che piace  
fa male?

Il piacere è  
peccato?

## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---



... caffè?

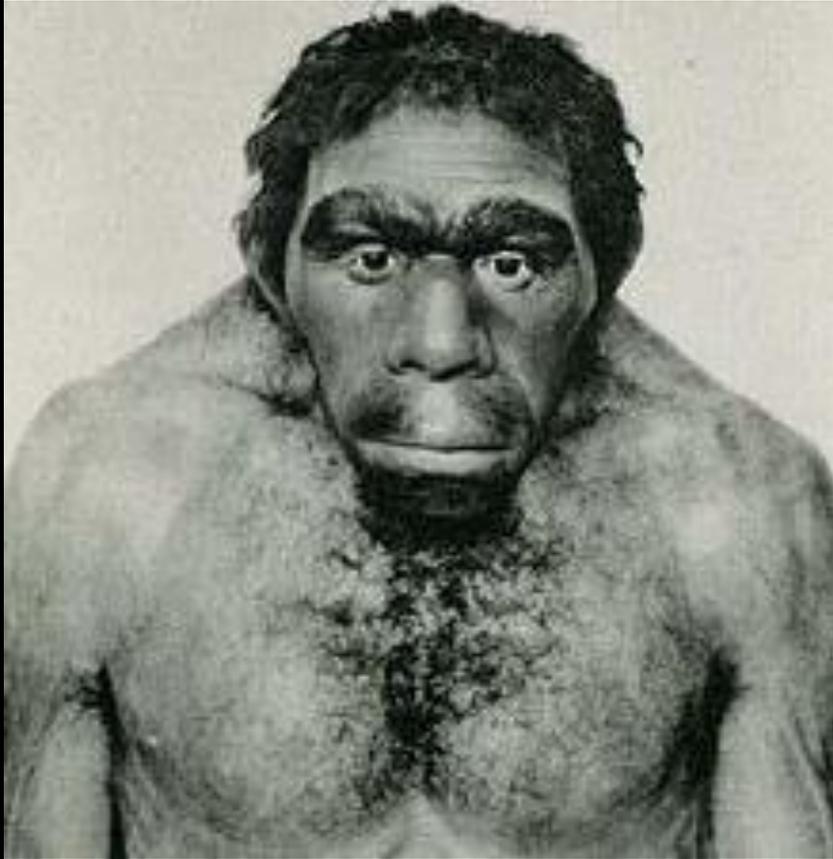


...alcool?

## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---



Cosa ha prodotto  
l'era glaciale?

## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---



... e se mangiassimo solo erba?

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

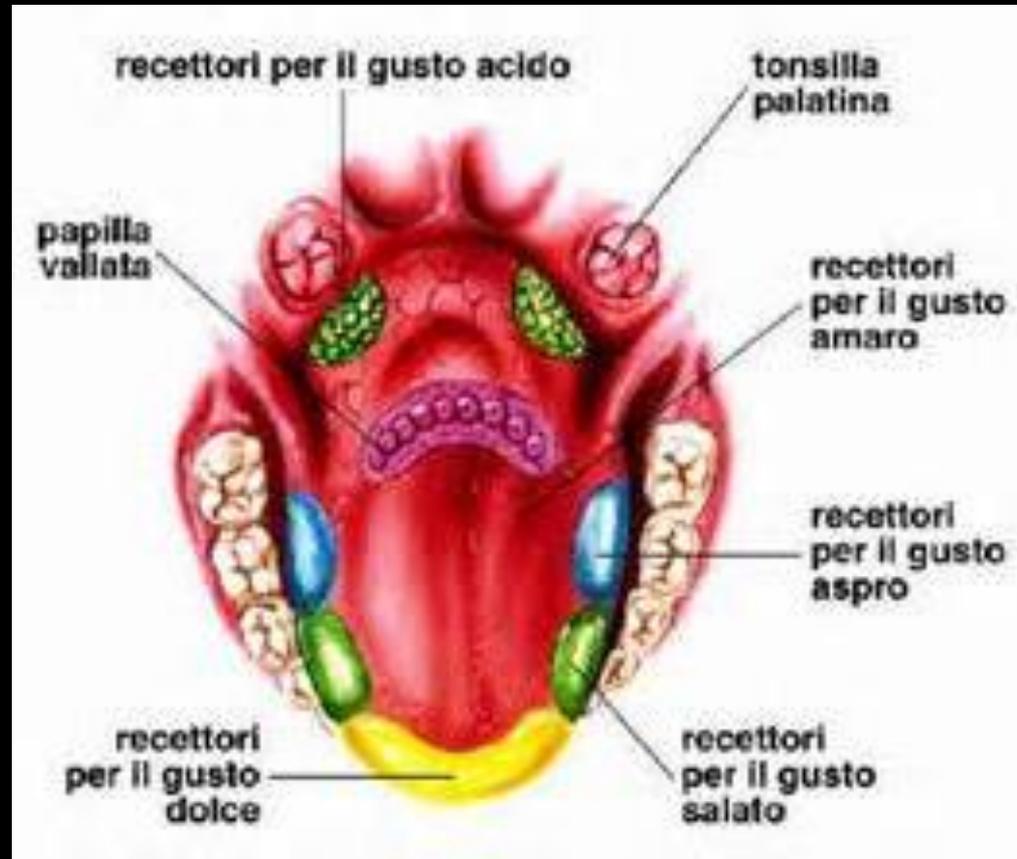
---



energia

# IL CIBO DEGLI DEI

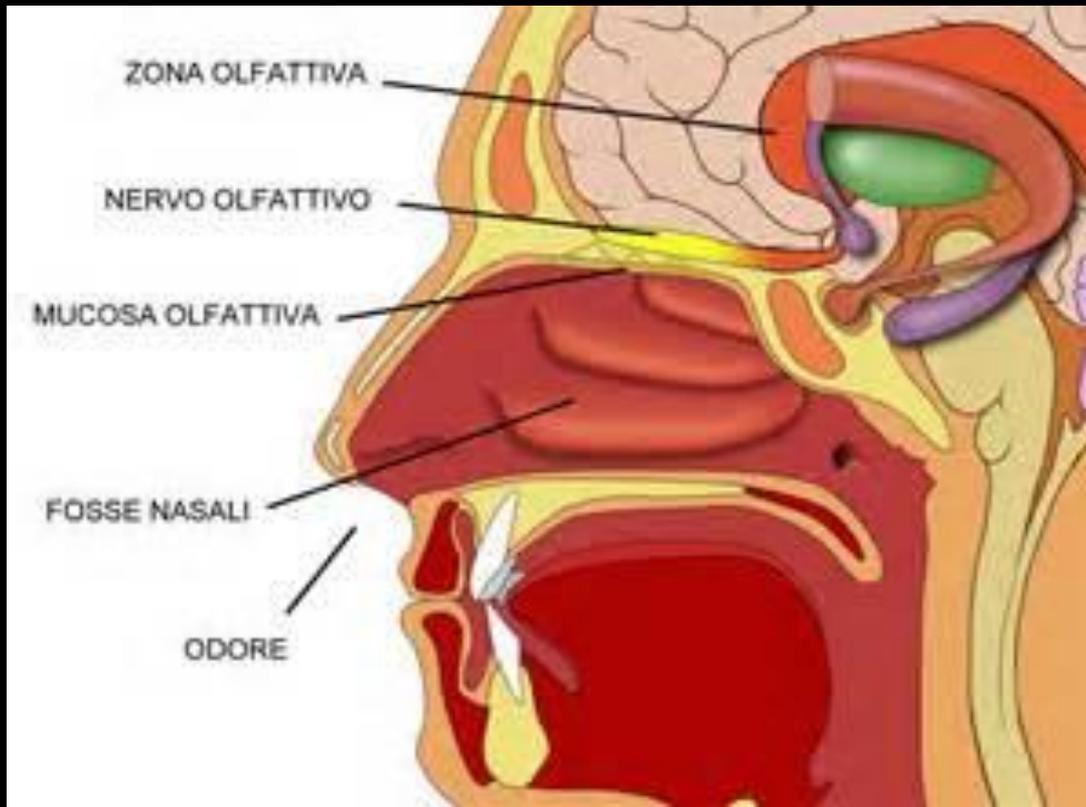
David Crespi – 25 Marzo 2014



gusto

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014



olfatto

## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---



sensazioni  
trigeminali

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---



effetto  
eccitante

## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---



effetto  
psicologico

IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

## 7. Gli effetti sulla salute

IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

## TEOBROMINA



(3-7-dimetilxantina)

## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

### TEOBROMINA

- Alcaloide naturale, presente nella pianta di *Theobroma cacao* e nei suoi derivati. In piccole quantità, presente anche in *Camelia sinensis*.
- Svolge azione stimolante del sistema nervoso centrale, a livello sinaptico.
- Ha anche debole azione diuretica e moderato effetto vasodilatatore
- La tossicità nell'uomo è trascurabile.
- Alcuni animali hanno un lento metabolismo della teobromina, con conseguente effetto letale per dosi non elevate.

## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

# BURRO DI CACAO

- Grasso estratto dai semi di cacao, che ne contengono il 50-57%, tramite pressatura ad alta temperatura
- Ingrediente di cioccolato e di cosmetici
- Solido a temperatura ambiente, solubile alla temperatura del cavo orale
- Contiene grassi saturi (palmitico 25%, stearico 35%) e insaturi (oleico 38%, linoleico 2%)
- Alto punto di fumo (230°C)

## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

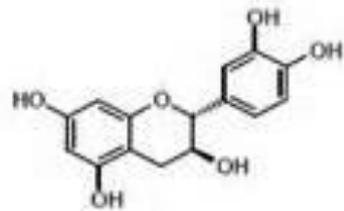
# BURRO DI CACAO

- Facilmente adulterabile (olio di palma)
- Una direttiva UE (2003) consente di utilizzare il 5% di grassi vegetali diversi nella produzione del cioccolato

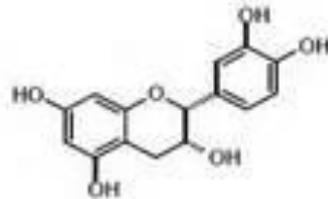


IL CIBO DEGLI DEI  
David Crespi – 25 Marzo 2014

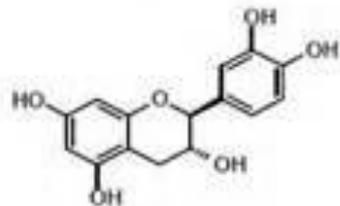
# FLAVANOLI



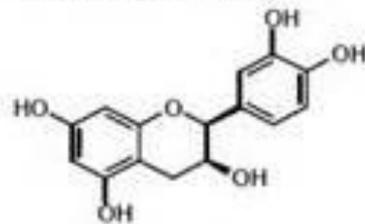
(+)-Catechin (2R, 3S)



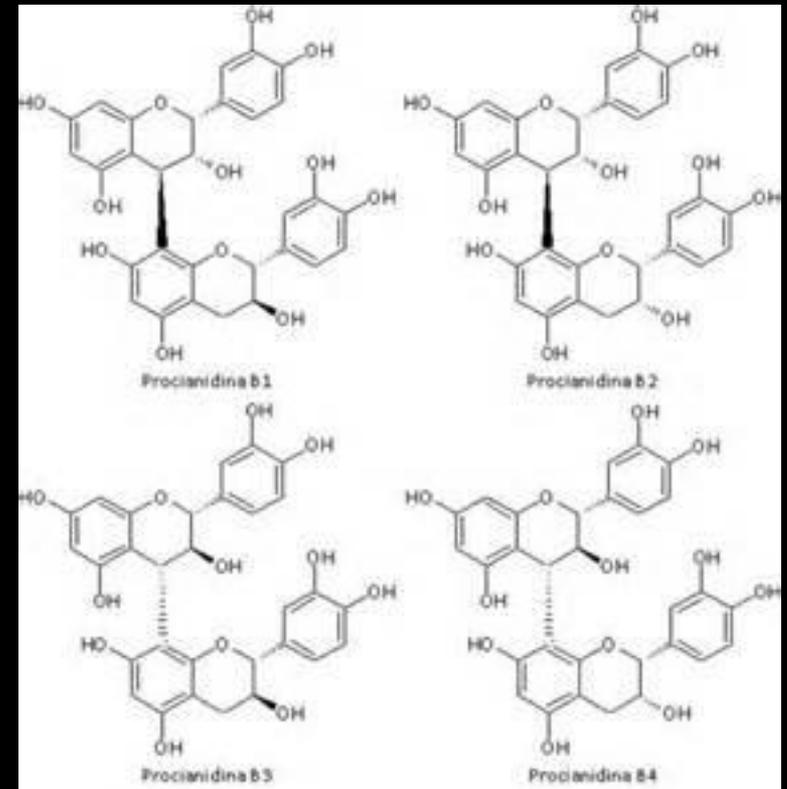
(-)-Epicatechin (2R, 3R)



(-)-Catechin (2S, 3R)



(+)-Epicatechin (2S, 3S)



# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---



**ANANDAMIDE**

## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

### EFFETTI DEI POLIFENOLI DEL CACAO

- Fermentazione, trattamento termico ed alcalinizzazione influiscono sul loro contenuto (0,3 flavanoli/g cacao con blanda alcalinizzazione; 0,07 flavanoli/g cacao con forte alcalinizzazione).
- Alta capacità antiossidante totale (TAC), (valutata tramite Ferric Reducing Antioxidant Power, FRAP, e Total Radical-trapping Antioxidant Parameter, TRAP).
- Biodisponibilità scarsa , ridotta dal latte.

## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

### EFFETTI DEI POLIFENOLI DEL CACAO

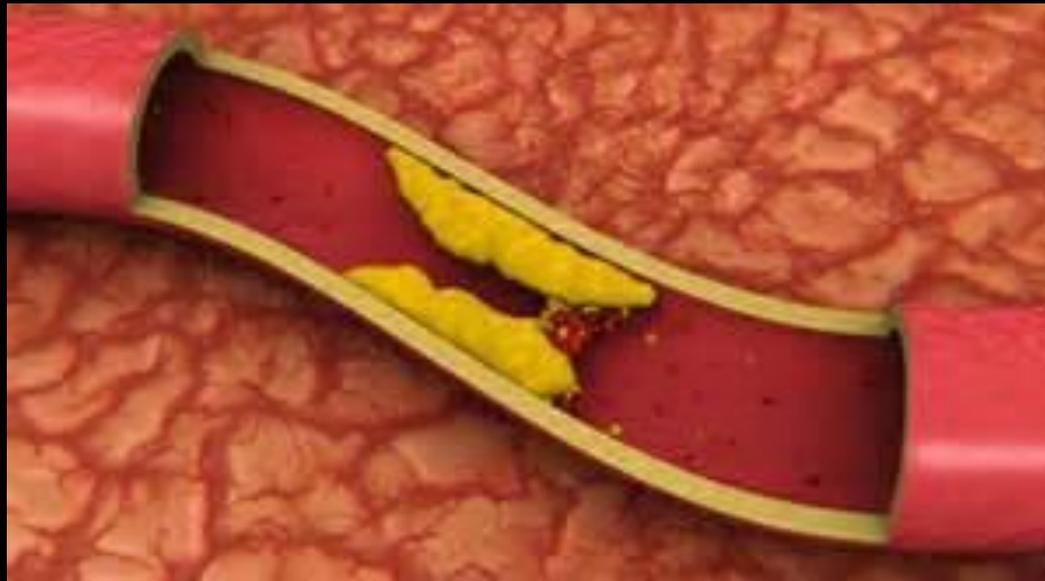
- Inibizione dell'ossidazione delle LDL
- Riduzione della pressione sanguigna
- Riduzione dell'aggregazione piastrinica
- Aumento della vasodilatazione arteriosa
- Stimolazione della produzione di NO
- Diminuzione dei livelli di leucotrieni infiammatori

IL CIBO DEGLI DEI  
David Crespi – 25 Marzo 2014

---

## EFFETTI DEI POLIFENOLI DEL CACAO

- Inibizione dell'ossidazione delle LDL



## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

### EFFETTI DEI POLIFENOLI DEL CACAO

- Riduzione della pressione sanguigna



## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

### EFFETTI DEI POLIFENOLI DEL CACAO

- Riduzione dell'aggregazione piastrinica



## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

### EFFETTI DEI POLIFENOLI DEL CACAO

- Aumento della vasodilatazione arteriosa

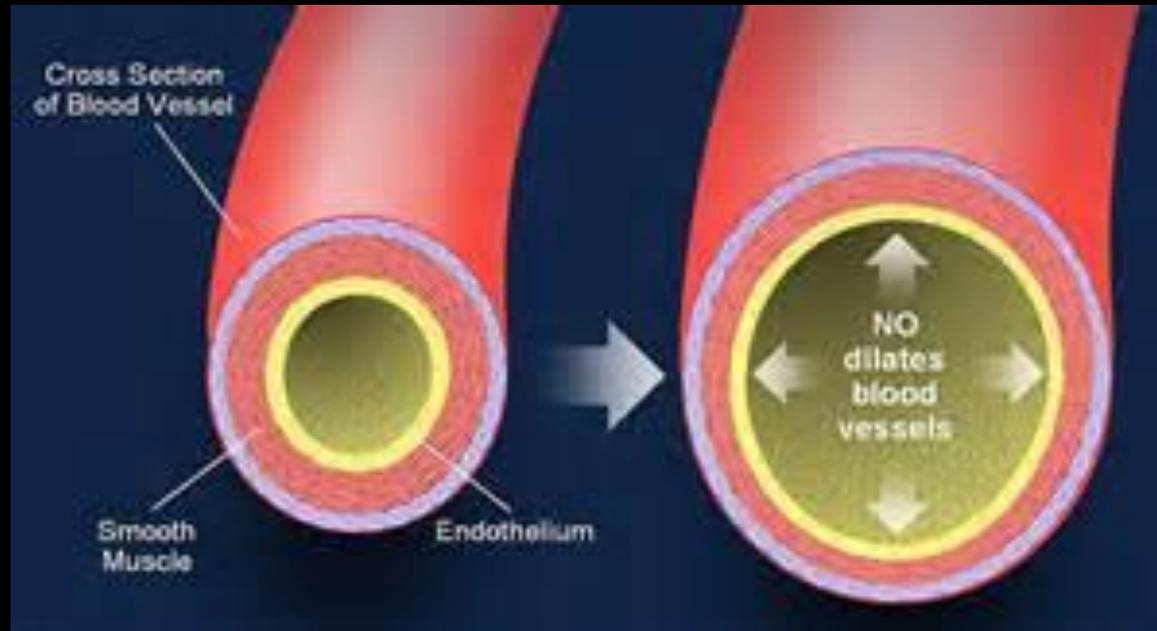


# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

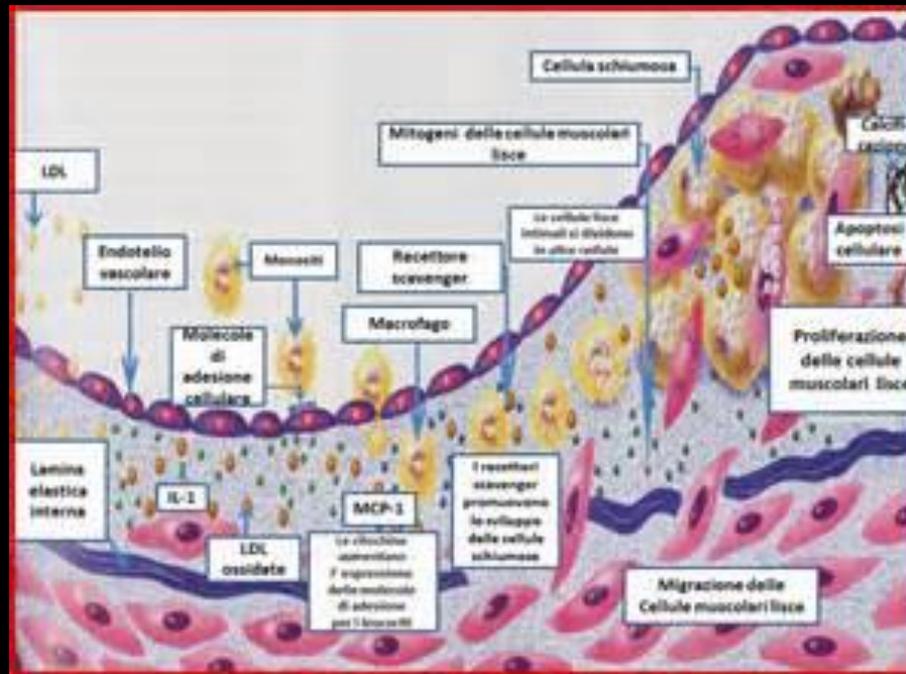
## EFFETTI DEI POLIFENOLI DEL CACAO

- Stimolazione della produzione di NO



## EFFETTI DEI POLIFENOLI DEL CACAO

- Diminuzione dei livelli di leucotrieni infiammatori



# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

## Principali studi su cacao e cioccolato

	Intervention	Polyphenol content	Control	Subjects	Main outcomes	funded	Reference
1	Semi-sweet chocolate baking bits (one dose of a, 27 g; b, 53 g; c, 80 g)	Total procyanidins (epicatechin) (a) 186 mg (46 mg), (b) 365 mg (90 mg), (c) 551 mg (136 mg)	No chocolate	20 healthy adults (20–56 years)	Dose-dependent increase in plasma epicatechin. Non-significant trend for an increase in plasma antioxidant activity and a decrease in TBARS	Partially	Wang <i>et al.</i> <sup>56</sup>
2	18.75 g procyanidin-rich cocoa powder in 330 ml water (one dose)	897 mg epicatechin and total procyanidins	Caffeine and sucrose hot drink or water	30 healthy adults (24–50 years), 10 per group	Suppression of platelet activation. Aspirin-like effect on primary hemostasis 6 h after consumption	Authors from industry, not stated outright	Rein <i>et al.</i> <sup>14</sup>
3	105 g (of which 80 g chocolate) semi-sweet baking bits (one dose)	557 mg total procyanidins (of which 137 mg epicatechin)	Vanilla milk chips (isoenergetic)	10 healthy adults (26–49 years) +3 healthy adults (28–36 years) consuming control	12-fold increase in plasma epicatechin 2 h later, increase in plasma total antioxidant activity and decrease in TBARS	Partially	Rein <i>et al.</i> <sup>15</sup>
4	12 g cocoa powder × 3/d for 2 weeks	2610 mg total polyphenols/d (of which 244 mg epicatechin)	Sugar	15 healthy men, 9 in active group (32.5 ± 6.4 years)	Increase in LDL oxidation lag time, no change in plasma lipids or antioxidants. Higher excretion of epicatechin/metabolites in urine	Authors from industry, not stated outright	Osakabe <i>et al.</i> <sup>40</sup>
5	22 g cocoa powder and 16 g dark chocolate/d for 4 weeks	466 mg procyanidins/d (of which 111 mg monomers)	Average American diet	23 healthy adults (21–62 years)	Increase in LDL oxidation lag time, increase in serum antioxidant capacity, increase in HDL cholesterol	No but industrial authors	Wan <i>et al.</i> <sup>46</sup>
6	18.75 g cocoa powder in 300 ml water with sugar, with and without aspirin (one dose)	897 mg epicatechin and procyanidins	81 mg aspirin	16 healthy adults (22–49 years)	After 6 h, cocoa inhibited epinephrine-stimulated platelet activation and function	Partially	Pearson <i>et al.</i> <sup>62</sup>
7	36.9 g dark chocolate and 30.95 g cocoa powder in a drink/d for 6 weeks	651 mg total procyanidins/d (chocolate = 168 mg/d, cocoa = 483 mg/d)	None	25 healthy adults (20–60 years)	LDL oxidisability was lower, but no effect on inflammation markers, or plasma antioxidant capacity	Partially	Mathur <i>et al.</i> <sup>63</sup>
8	25 g semi-sweet chocolate chips (one dose)	220 mg flavanols and procyanidins	None	18 healthy adults	Increase in plasma epicatechin after 2 h with concurrent increase in prostacyclin–leukotriene ratio. Reduction in platelet-related haemostasis	Partially	Holt <i>et al.</i> <sup>34</sup>
9	100 g dark chocolate/d for 14 d	500 mg/d total polyphenols	90 g white chocolate	13 elderly adults (55–64 years with mild hypertension)	Lower systolic and diastolic blood pressure	No	Taubert <i>et al.</i> <sup>64</sup>

# IL CIBO DEGLI DEI

## David Crespi – 25 Marzo 2014

10	Cocoa flavanol/procyanidin tablets for 28 d	234 mg flavanols and procyanidins/d (6 × 39 mg tablets/d)	Placebo tablets	13 healthy adults (active 40 y ± 9), 15 healthy adults (control 47.4 years ± 4)	Lower platelet aggregation and P-selectin expression, higher plasma ascorbic acid, no change in oxidation/antioxidant status markers. Increase in plasma epicatechin and catechin	Partially	Murphy <i>et al.</i> <sup>65</sup>
11	High polyphenol cocoa drink 4 × 230 ml/d for 4 d	821 mg/d total flavanols (epicatechin, catechin and related oligomers)	Low flavanol cocoa drink	27 healthy adults (18–72 years)	Improved peripheral vasodilation after 4 d, large acute response after 90 min	Partially	Fisher <i>et al.</i> <sup>66</sup>
12	100 ml high cocoa polyphenol drink (one dose)	176 mg total (70 mg monomers, 106 mg procyanidins)	Low flavanol cocoa drink	20 adults (all with 1 CHD risk factor) (41 years ± 14) (77% were smokers)	NO bioactivity and arterial FMD increased	Partially	Heiss <i>et al.</i> <sup>67</sup>
13	100 g dark chocolate (with and without 200 ml milk) (one dose)	Polyphenols not stated but FRAP values were 147.4 μmol FE/100 g)	200 g milk chocolate (FRAP 78.3 μmol FE/100 g)	12 healthy adults (25–35 years)	Dark chocolate increased plasma antioxidant capacity and epicatechin. Consuming milk with it reduced these effects. Milk chocolate had less effect than both these treatments	No	Serafini <i>et al.</i> <sup>51</sup>
14	75 g dark chocolate or high phenolic dark chocolate for 3 weeks	Dark = 274 mg/d (114 mg/d epicatechin). High = 418 mg/d (170 mg/d epicatechin)	75 g white chocolate	45 healthy adults (19–49 years)	Both dark chocolates increased HDL cholesterol and lipid peroxidation decreased (but also with white chocolate control). No change in plasma antioxidant capacity	Partially	Mursu <i>et al.</i> <sup>56</sup>
15	46 g/d high phenolic dark chocolate for 14 d	213 mg/d total procyanidins (of which 46 mg/d epicatechin)	Low phenolic dark chocolate	21 healthy adults (21–55 years)	Improved endothelium-dependent FMD, no change in blood pressure, oxidative markers or blood lipids. Higher plasma epicatechin	No	Engler <i>et al.</i> <sup>57</sup>
16	High polyphenol cocoa drink, 100 ml (one dose)	187 mg total monomers and oligomeric procyanidins	Low phenolic cocoa drink	20 healthy males (20–40 years)	F2 isoprostanes improved 2 and 4 h after exercise	No but industrial involvement	Wiswedel <i>et al.</i> <sup>54</sup>
17	Dark chocolate, 100 g (one dose)	500 mg total polyphenols	90 g white chocolate	15 healthy adults (34 ± 7.6 years)	Insulin sensitivity higher and insulin resistance lower. Systolic blood pressure lower	No	Grassi <i>et al.</i> <sup>22</sup>
18	Flavonoid-rich drink at 0.25, 0.375, 0.5 g/kg body weight) (one dose)	12.2 mg/g monomers, 9.7 mg/g dimers, 28.2 mg/g procyanidins	Bread and water	8 healthy males (26 ± 2 years)	Reduction in the rate of free radical-induced haemolysis	Partially	Zhu <i>et al.</i> <sup>68</sup>
19	105 g/d milk chocolate for 14 d	168 mg/d flavanols (of which 39 mg monomers and 126 mg polymers)	Cocoa butter chocolate	28 healthy males (18–20 years) under exercise stress	Decrease in diastolic and mean blood pressure, plasma cholesterol, LDL, malondialdehyde, urate and lactate dehydrogenase activity, increase in vitamin E–cholesterol ratio. No change in plasma epicatechin but samples were fasting	No but industrial involvement (via authorship)	Fraga <i>et al.</i> <sup>69</sup>
20	100 g dark chocolate (one dose)	2.62 g (of which 0.54 g monomers and dimers, 0.76 g trimer-heptamers)	Sham chewing and water	17 healthy adults (24–32 years)	Increase in resting and hyperaemic brachial artery diameter. Increase in FMD at 60 min. Aortic augmentation index decreased. No significant change in malondialdehyde, and total antioxidant capacity and pulse wave velocity	No	Vlachopoulos <i>et al.</i> <sup>37</sup>
21	100 g/d dark chocolate for 15 d	88 mg/d flavanols (22 mg catechin, 66 mg epicatechin)	90 g white chocolate	20 never-treated adults with essential	Insulin sensitivity improved, lower systolic and diastolic blood pressure	No	Grassi <i>et al.</i> <sup>70</sup>

# IL CIBO DEGLI DEI

## David Crespi – 25 Marzo 2014

22	High polyphenol cocoa drink, 100 ml (one dose)	176–185 mg flavanols (70–74 mg monomers, 20–22 mg epicatechin, 106–111 mg procyanidins)	Low phenolic cocoa drink	11 adult smokers (average 31 years)	Increased circulating NO, FMD, both correlated to increases in flavanol metabolites. Effects were reversed with NG-monomethyl-L-arginine to prove link to NO	Yes	Heiss <i>et al.</i> <sup>59</sup>
23	300 ml high polyphenol cocoa drink (one dose)	917 mg flavanols (19% epicatechin)	300 ml low polyphenol cocoa drink	16 healthy males (25–32 years)	Acute elevations in levels of circulating NO species, an enhanced FMD response of conduit arteries, and an augmented microcirculation	Partially	Schroeter <i>et al.</i> <sup>30</sup>
24	40 g dark chocolate (one dose)	Not stated but same brand as used for Vlachopoulos <i>et al.</i> <sup>37</sup>	White chocolate	20 male smokers (age not given)	Improved FMD after 2 h lasting for 8 h. Reduction in platelet function. Increased plasma total antioxidant status	No	Hermann <i>et al.</i> <sup>8</sup>
25	High polyphenol cocoa drink 4 x 230 ml/d for 4–6 d	Per 100 ml, 9.2 mg epicatechin, 10.7 mg catechin and 69.3 mg flavanol oligomers (821 mg/d)	None	15 young (<50 years) and 19 older (>50 years)	NO synthesis after cocoa was suppressed in older volunteers. FMD was enhanced in both groups but more in older group. Pulse wave amplitude enhanced in both groups, with acute rises with cocoa ingestion, more robustly in older subjects. No change in BP	Partially	Fisher & Holtenberg <sup>71</sup>
26	22 g cocoa powder and 16 g dark chocolate (in a muffin)	111 mg monomers and 466 procyanidins	Cocoa butter equivalent in muffin	4 (30–49 years) normolipidaemic subjects (pilot trial)	Dark chocolate increased resistance of LDL and VLDL to oxidation whilst cocoa butter alone decreased resistance. Noted after examination of dietary data that chocolate is third highest contributor of antioxidants to the American diet	No	Vinson <i>et al.</i> <sup>10</sup>
27	41 g/d of high polyphenol dark chocolate either with or without almonds 60 g/d for 6 weeks plus dietary advice	Not stated	No intervention except same dietary advice	49 women with cholesterol 4.1–7.8 mmol/l (22–65 years)	Dark chocolate decreased TAG by 21%, 19% when eaten with almonds, 13% with almonds alone and 11% with no intervention. Circulating intercellular adhesion molecule with dark chocolate alone	No. Industry supplied chocolate only	Kurlandsky & Stote <sup>72</sup>
28	High flavanol cocoa drink 100 ml x 3/d for 1 week	Per 100 ml, 59 mg epicatechin, 15 mg catechin and 232 mg flavanol oligomers (918 mg/d procyanidins)	Low phenolic cocoa drink	6 male smokers with smoking-related endothelial dysfunction (11 total) (22–32 years)	Daily continual FMD increases at baseline (fasted) and a sustained FMD augmentation at 2 h post-ingestion. A dose-dependent effect also seen with FMD and nitrate. Biomarkers for oxidative stress unaffected.	Yes	Heiss <i>et al.</i> <sup>39</sup>

IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

## EFFETTI DEI POLIFENOLI DEL CACAO

Sebbene i flavonoidi siano i principali composti accreditati per spiegare le proprietà cardioprotettive del cacao, le evidenze sperimentali a riguardo, corredate dalla loro bassa biodisponibilità e relativa assenza dal torrente circolatorio negli studi in cronico, lasciano ancora aperta la caccia all'elemento chiave.

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

Buijsse et al., Arch Intern Med 2006

**Table 4. Relative Risks for the Association Between Cocoa Intake and 15-Year Mortality Among Elderly Men in Zutphen, the Netherlands\***

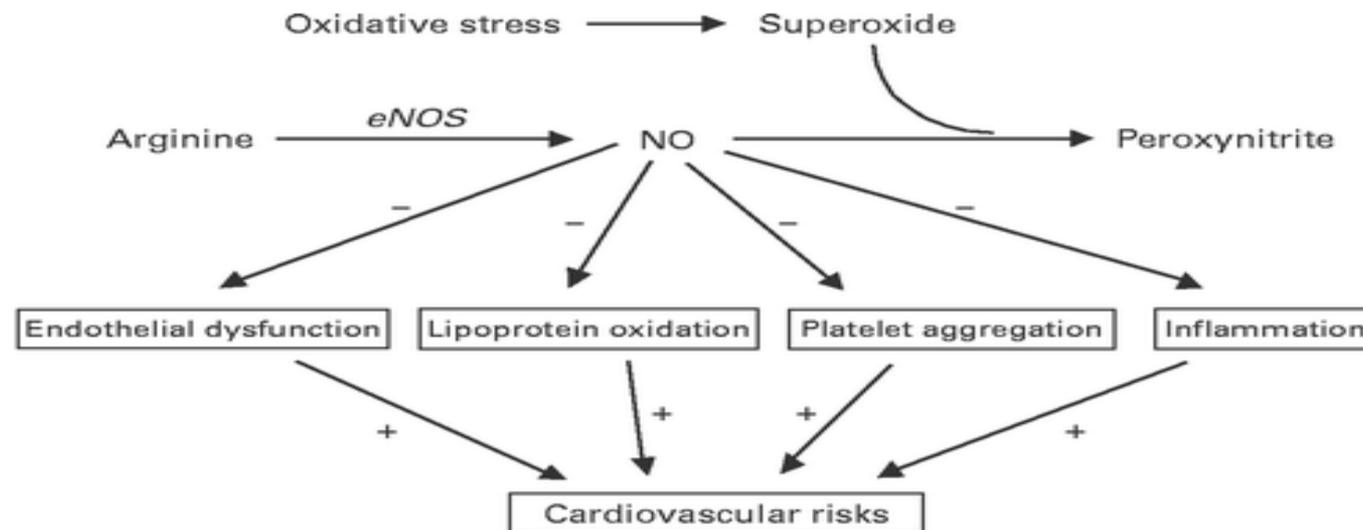
Mortality Data	Tertile of Cocoa Intake		
	Lowest (<0.50 g/d)	Middle (0.50-2.25 g/d)	Highest (>2.25 g/d)
No. of subjects	161	147	162
Person-time, person-years	1481	1573	1854
Total cardiovascular mortality			
No. (%) of cases	58 (36.0)	50 (34.0)	44 (27.2)
Mortality (per 1000 person-years)	39.2	31.8	23.7
RR (95% CI)			
Age adjusted	1.00	0.79 (0.54-1.15)	0.58 (0.39-0.86)
Models†			
A	1.00	0.84 (0.57-1.24)	0.67 (0.45-1.01)
B	1.00	0.70 (0.47-1.05)	0.50 (0.32-0.78)
C	1.00	0.79 (0.53-1.19)	0.50 (0.32-0.78)
All-cause mortality			
No. (%) of cases	122 (75.8)	100 (68.0)	92 (56.8)
Mortality (per 1000 person-years)	82.4	63.6	49.6
RR (95% CI)			
Age adjusted	1.00	0.76 (0.58-0.99)	0.57 (0.43-0.75)
Models†			
A	1.00	0.81 (0.62-1.05)	0.65 (0.49-0.86)
B	1.00	0.73 (0.55-0.97)	0.53 (0.39-0.72)
C	1.00	0.79 (0.60-1.05)	0.52 (0.38-0.71)

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

Cooper et al., Brit J Nutr 2008

**Figure.1** Diagram to show the how cocoa polyphenols might affect the vascular system, with nitric oxide (NO) as the target. eNOS, endothelial nitric oxide synthase.



*Notes: FE, Ferric equivalents; FMD, flow-mediated dilation; FRAP, ferric-reducing ability of plasma; TRAP, ferric reducing ability of plasma (or antioxidant potential) TBARS, thiobarbituric acid reactive substances.*

## **Cocoa and health: a decade of research**

**Karen A. Cooper, Jennifer L. Donovan, Andrew L. Waterhouse and Gary Williamson,**  
**British Journal of Nutrition**

# IL CIBO DEGLI DEI

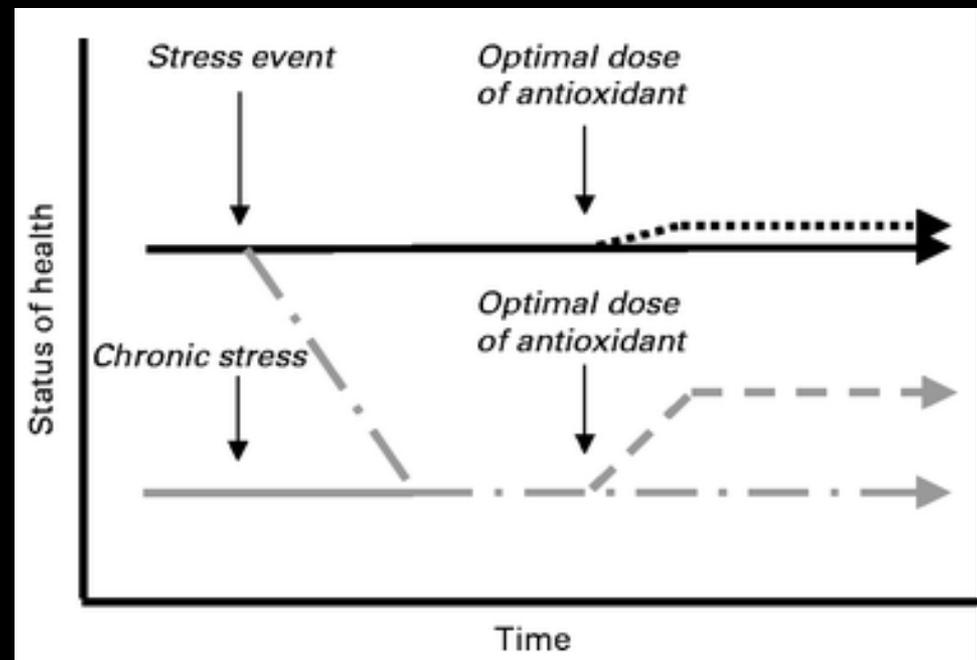
David Crespi – 25 Marzo 2014

Cooper et al., Brit J Nutr 2008

Figure.2 A simplified representation of the hypothetical action of antioxidants on the health status of an apparently healthy person or a person under chronic stress. , The status of health, e.g. in relation to inflammation; , the status of health when the person is under chronic stress; , only a small improvement in health status with an optimal dose of an antioxidant under conditions of minimal stress; , the worsening health status after a stress event such as UV exposure, smoke inhalation, inflammation or oxidative stress; , the improvement in health status when an optimal dose of an antioxidant is given whilst in a state of stress.

Notes: FE, Ferric equivalents; FMD, flow-mediated dilation; FRAP, ferric-reducing ability of plasma; TRAP, ferric reducing ability of plasma (or antioxidant potential) TBARS, thiobarbituric acid reactive substances.

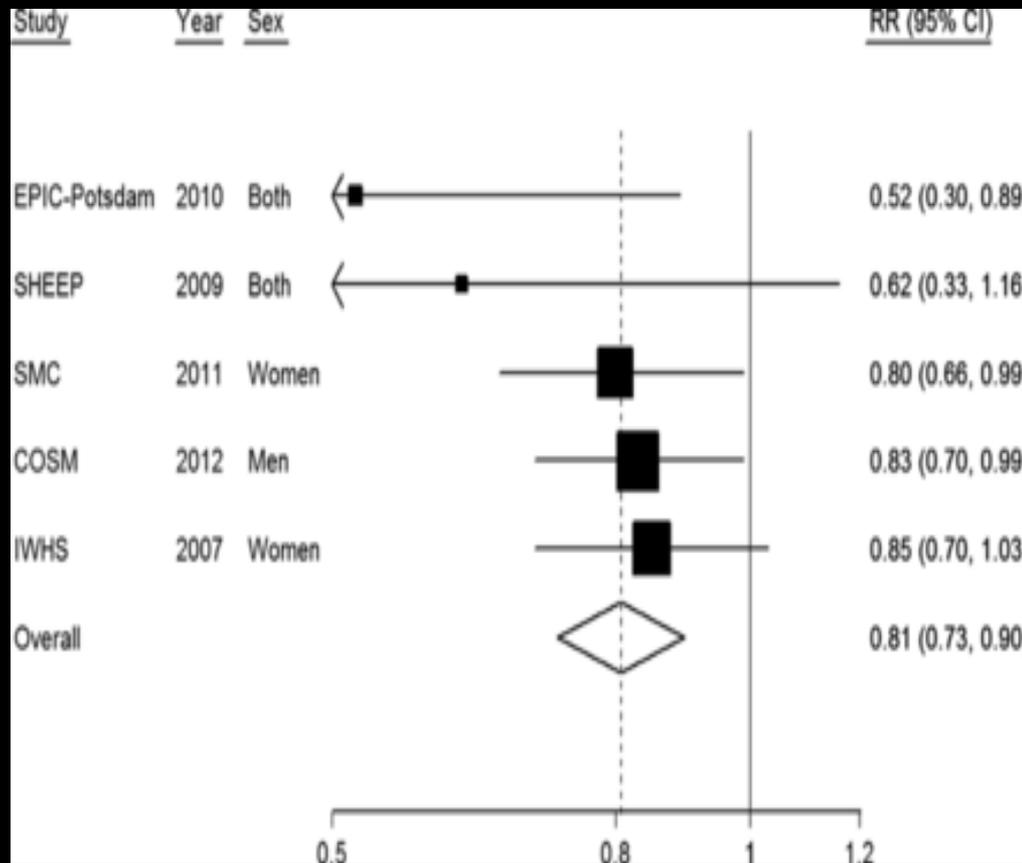
Cocoa and health: a decade of research  
Karen A. Cooper, Jennifer L. Donovan, Andrew L. Waterhouse and Gary Williamson,  
British Journal of Nutrition



# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

Larsson S. C., Stroke, 2013



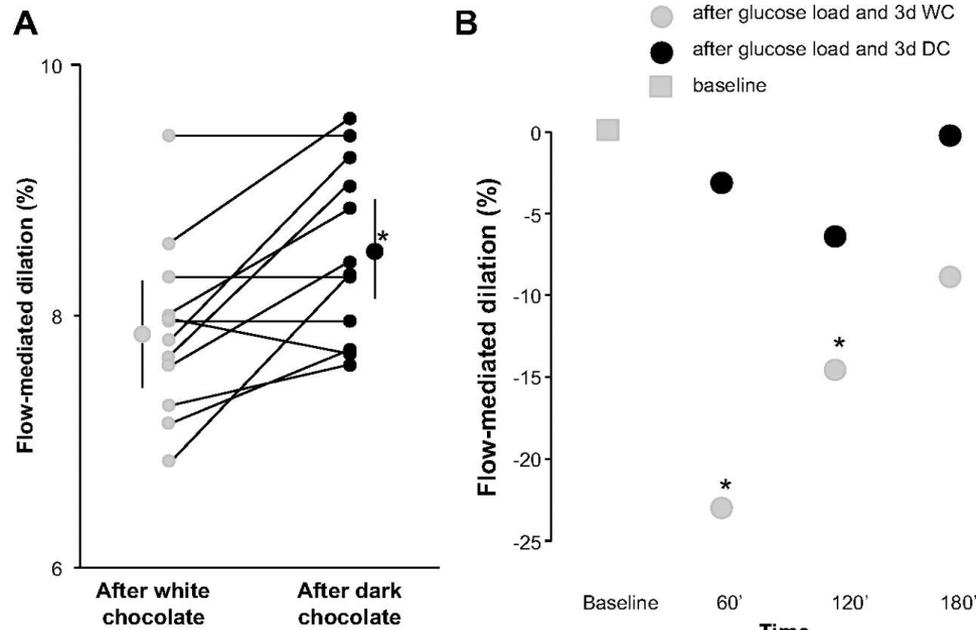
Relative risks (RRs) of stroke for the highest versus lowest category of chocolate consumption in prospective studies. Squares represent the study-specific RRs (size of the square indicates the study-specific statistical weight, that is, the inverse of the variance); the horizontal lines represent 95% confidence intervals (CIs); and the diamond represents the overall RR estimate with its 95% CI. Study-specific RRs were combined by using a random effects model. The RRs were extracted from the meta-analysis by Larsson et al.<sup>33</sup> Heterogeneity test:  $I^2=0\%$ ;  $P=0.47$ . COSM indicates Cohort of Swedish Men<sup>33</sup>; EPIC, European Prospective Investigation into Cancer<sup>31</sup>; IWHS, Iowa Women's Health Study<sup>34</sup>; SHEEP, Stockholm Heart Epidemiology Program<sup>35</sup>; and SMC, Swedish Mammography Cohort.<sup>32</sup>

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

Larsson S. C., Stroke, 2013

Effect of 3 days of white chocolate (WC) and dark chocolate (DC) administration on baseline flow-mediated dilation (FMD) (A) and during OGTT (B).



Daive Grassi et al. Hypertension. 2012;60:827-832



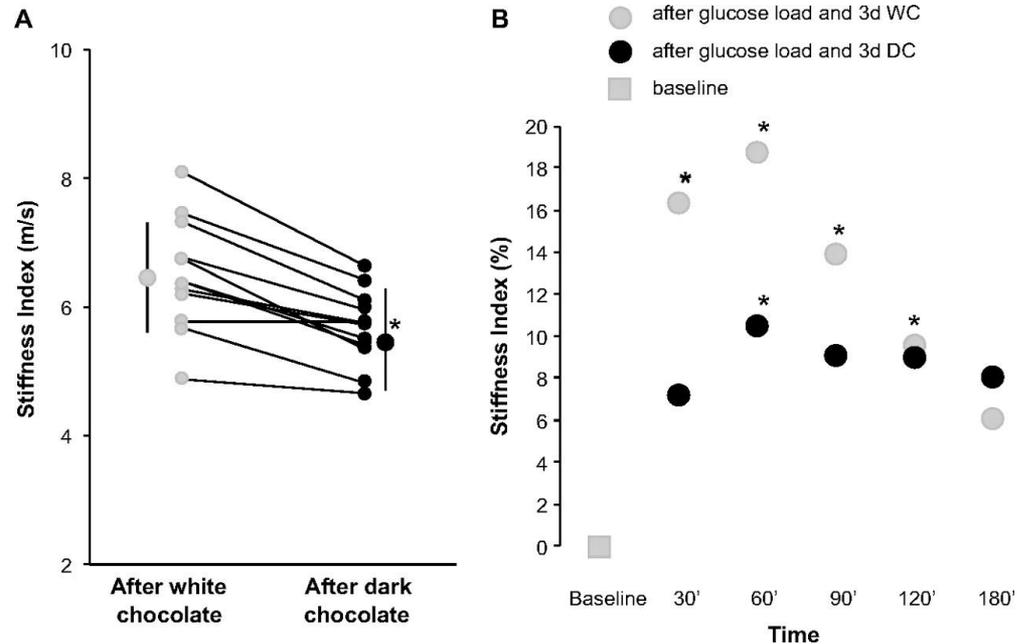
Copyright © American Heart Association, Inc. All rights reserved.

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

Larsson S. C., Stroke, 2013

Effect of 3 days of white chocolate (WC) and dark chocolate (DC) administration on baseline SI (A) and after OGTT (B).



Davide Grassi et al. Hypertension. 2012;60:827-832



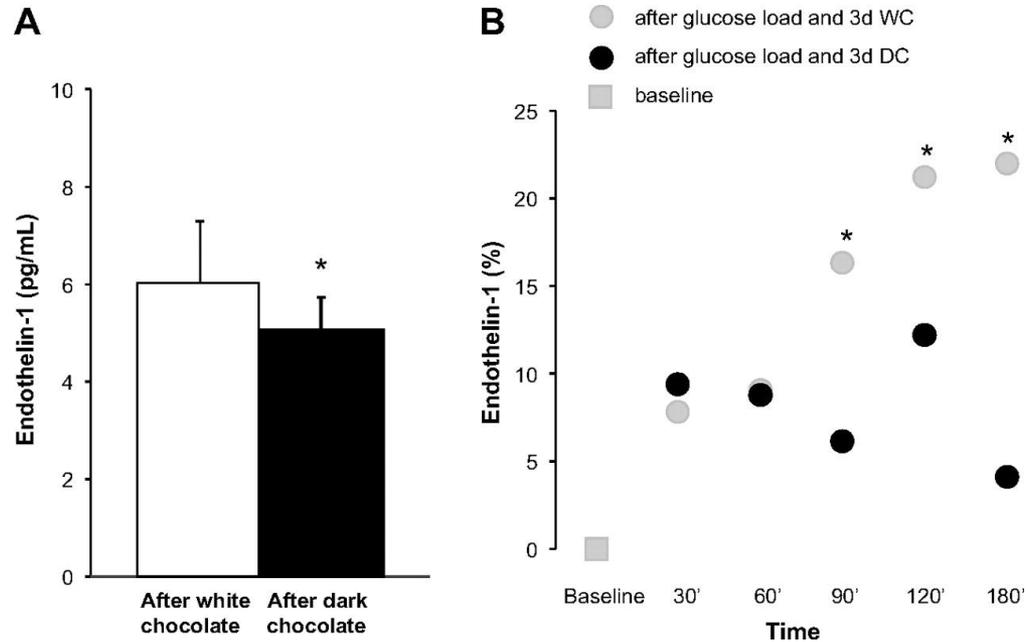
Copyright © American Heart Association, Inc. All rights reserved.

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

Larsson S. C., Stroke, 2013

Effect of 3 days of white chocolate (WC) and dark chocolate (DC) administration on baseline ET-1 levels (A) and during OGTT (B).



Davide Grassi et al. Hypertension. 2012;60:827-832



Copyright © American Heart Association, Inc. All rights reserved.

IL CIBO DEGLI DEI  
David Crespi – 25 Marzo 2014

TRAP Total Radical-trapping Antioxidant Parameter  
FRAP Ferric Reducing Antioxidant Power

Alimento	FRAP Fe <sup>++</sup> /kg-L	TRAP mmol Trolox/kg-L	Alimento	FRAP Fe <sup>++</sup> /kg-L	TRAP mmol Trolox/kg-L
Albicocca	36,64	13,33	Prugna	60,54	23,00
Arancia	20,50	5,65	Radicchio	11,39	6,27
Broccoli	11,67	3,07	Spinaci	26,94	6,27
Caffè	129,38	66,00	Arancia succo	9,44	2,27
Cioccolato f.	182,18	91,60	Albicocca succo	7,15	2,19
Cioccolato g.	108,12	48,65	Tè nero	10,09	4,87
Cioccolato l.	42,13	11,55	Tè verde	18,00	7,63
More	51,53	21,01	Vino rosso	31,99	14,84

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

## EFFETTI DEI POLIFENOLI DEL CACAO



I livelli di polifenoli possono essere misurati in base alla loro capacità di assorbimento dell'ossigeno radicale.

Cacao in polvere 80.933

ORAC values,  
U. S. Department of Agriculture,  
November 2007

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---



diabete mellito

IL CIBO DEGLI DEI  
David Crespi – 25 Marzo 2014

---



cefalee

IL CIBO DEGLI DEI  
David Crespi – 25 Marzo 2014

---

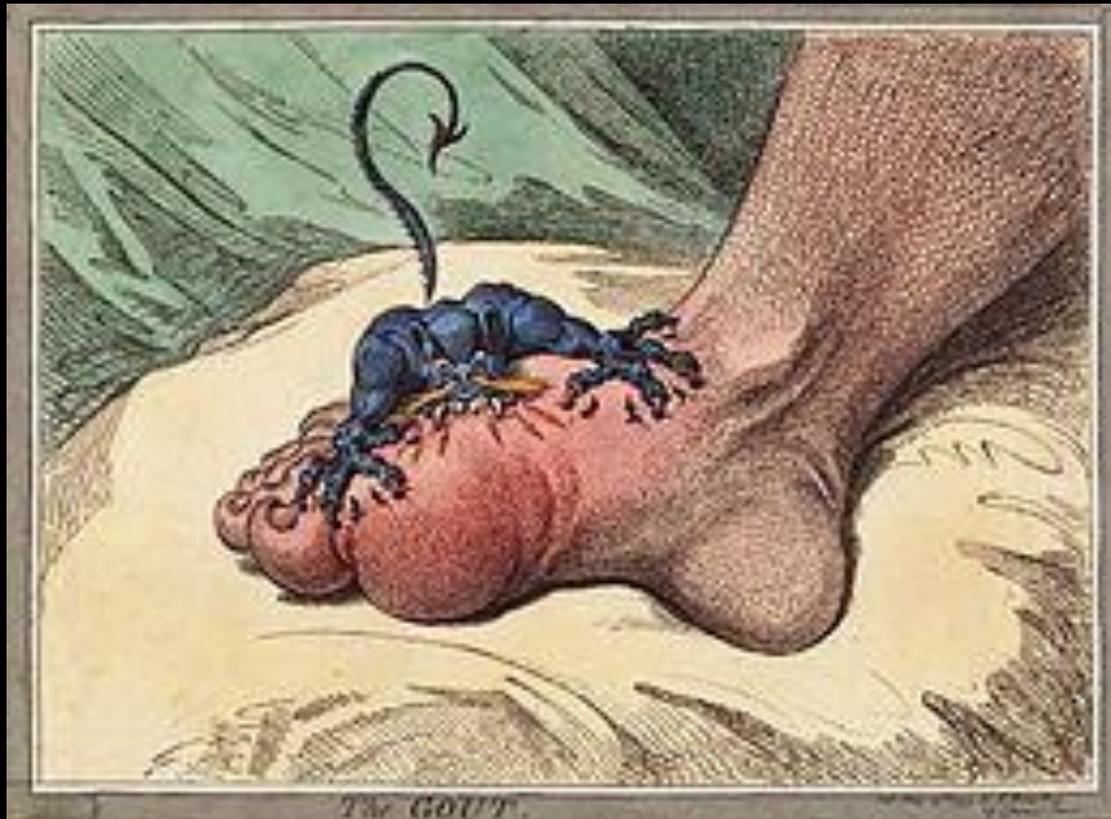


allergie

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---



gotta

IL CIBO DEGLI DEI  
David Crespi – 25 Marzo 2014

---



obesità

IL CIBO DEGLI DEI  
David Crespi – 25 Marzo 2014

---



carie

IL CIBO DEGLI DEI  
David Crespi – 25 Marzo 2014

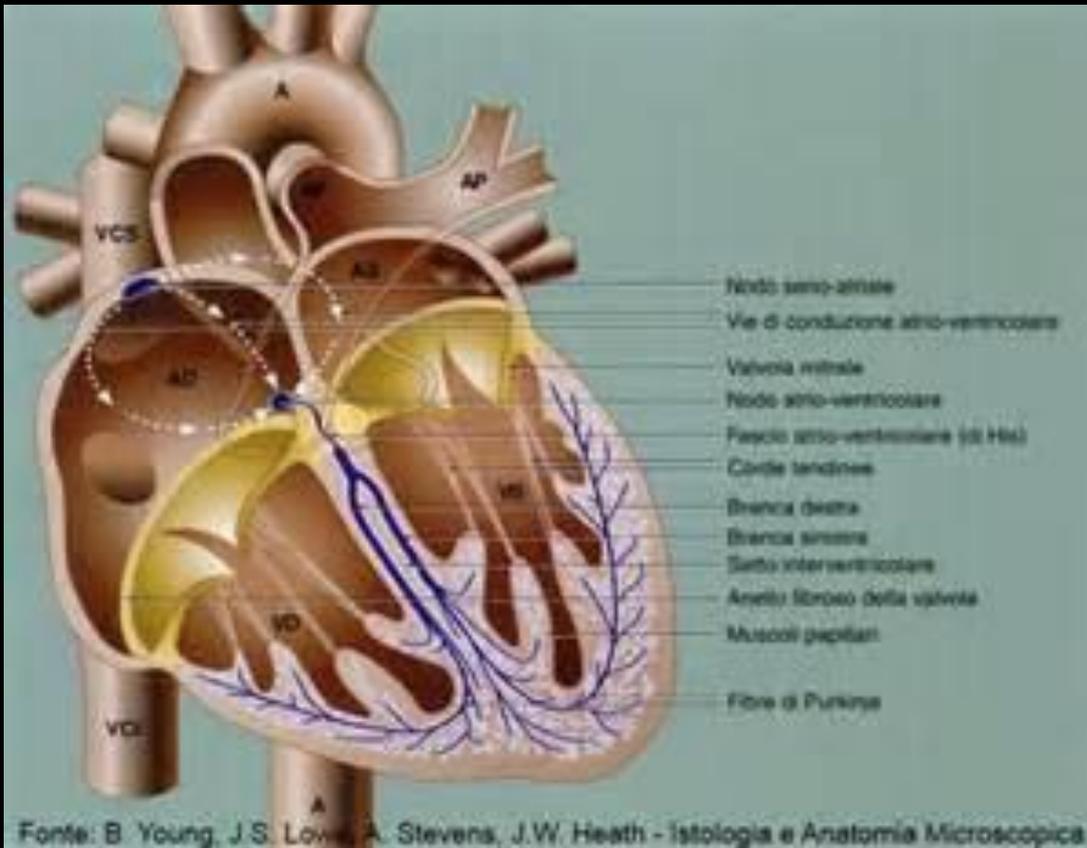
---



acne

# IL CIBO DEGLI DEI

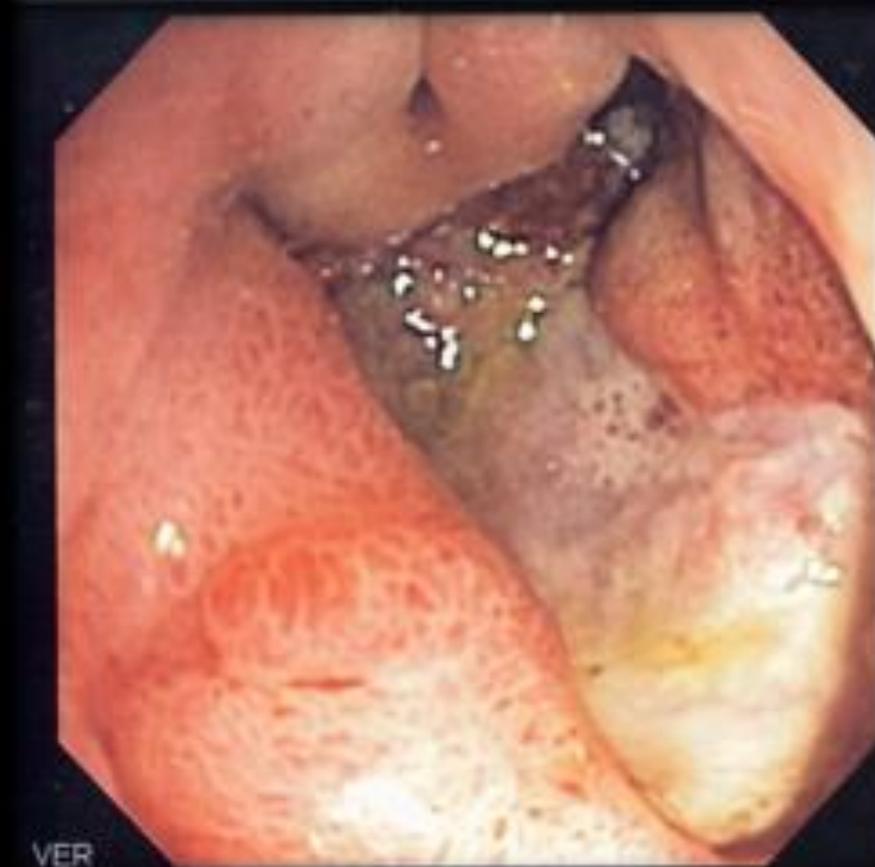
David Crespi – 25 Marzo 2014



aritmie

IL CIBO DEGLI DEI  
David Crespi – 25 Marzo 2014

---



gastrite

VER

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

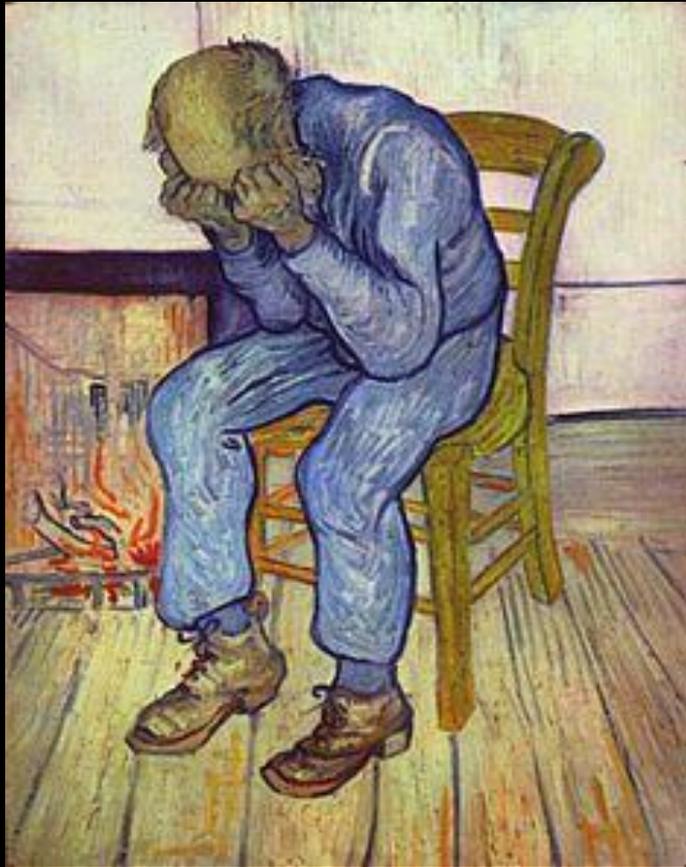


colite

## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---



depressione

## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

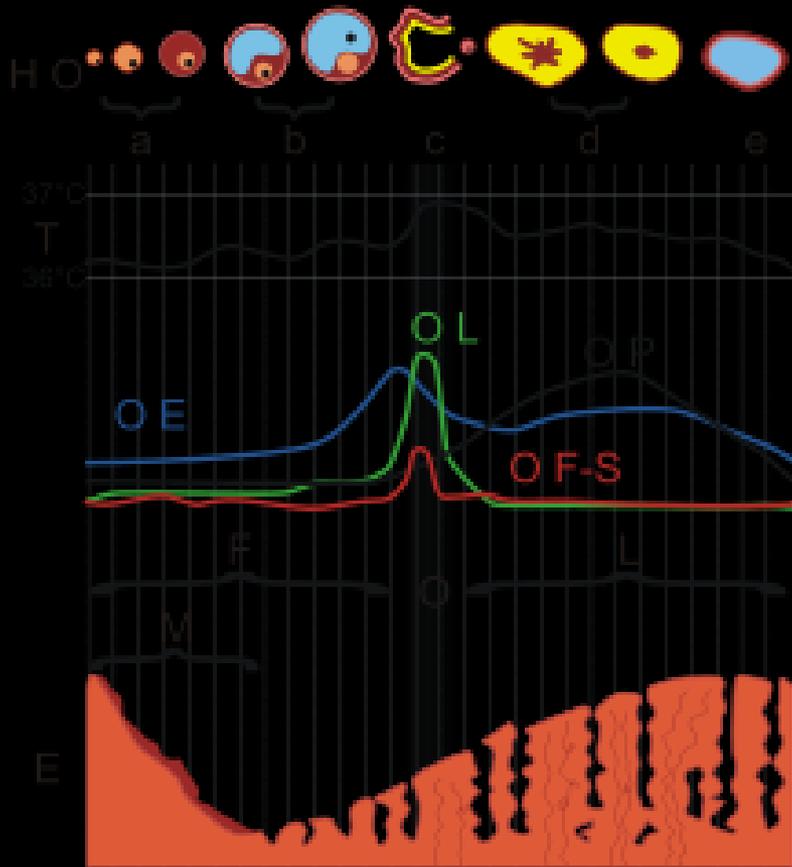
---



dipendenza

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014



ciclo  
mestruale

## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---



età pediatrica

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---



cosmesi



IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

## 8. Conclusioni

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

TIPO DI CIOCCOLATO	BIANCO	LATTE	NOCCIOLE	FONDENTE	88%	99%
% CACAO	solo burro	31	31	50	88	99
ZUCCHERI	60	56	37	49	13	1,5
GRASSI	33	31	44	34	52	54
KCAL	554	534	598	546	594	622

IL CIBO DEGLI DEI  
David Crespi – 25 Marzo 2014

---

CONSIGLI PER UN USO ADEGUATO

**CACAO**

difficile eccedere nei consumi

## CONSIGLI PER UN USO ADEGUATO

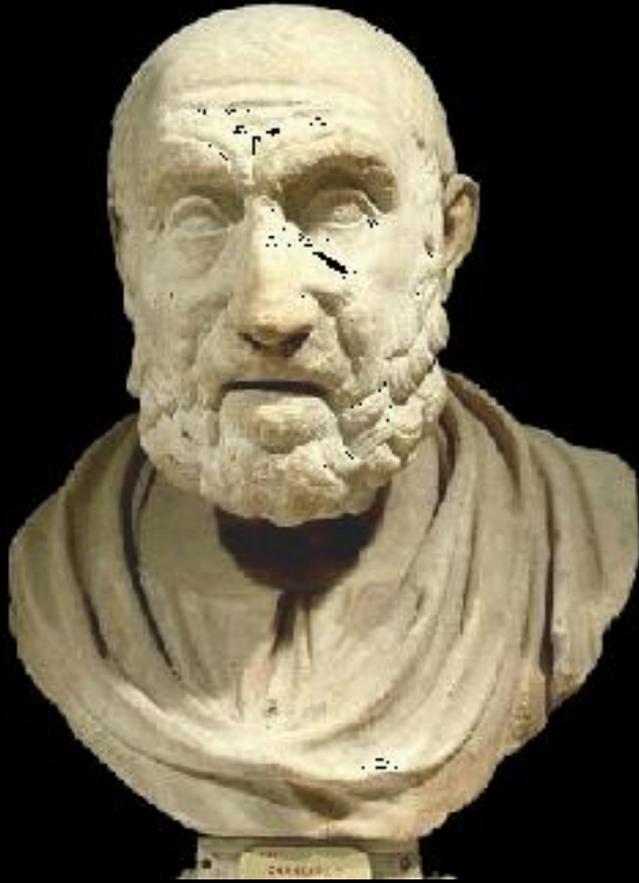
# CIOCCOLATO

- elevato contenuto lipidico
- elevato contenuto glucidico
- elevato contenuto calorico
- moderato consumo (quantità e frequenza)
- osservanza di indicazioni e limitazioni mediche

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---



Ippocrate di Cos

Cos, 460 – Larissa, 377 a. C.

## IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

*“La salute positiva presuppone la conoscenza della costituzione primaria dell’uomo e dell’adozione dei vari alimenti,... Ma l’alimentazione da sola non è sufficiente per la salute. Ci deve essere anche l’esercizio fisico, gli effetti del quale devono anch’essi essere noti. L’unione di questi due aspetti costituisce il **regime**,... Se l’alimentazione o l’esercizio fisico sono carenti, il corpo si ammalerà.”*

# IL CIBO DEGLI DEI

David Crespi – 25 Marzo 2014

---

## BIBLIOGRAFIA

- [www.scholar.google.it](http://www.scholar.google.it), 2015
- [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com), 2015
- [www.bing.it](http://www.bing.it), 2015
- [www.wikipedia.it](http://www.wikipedia.it), 2015

IL CIBO DEGLI DEI  
David Crespi – 25 Marzo 2014



**GRAZIE!**