



Università degli Studi di Napoli "Federico II"
Corso di Laurea in
Scienze Nutraceutiche



Corso di:
Chimica e Tossicologia dei Nutraceutici

VITAMINE

Prof. Gian Carlo Tenore

a.a. 2024-25

Vitamine

Sono composti di natura chimica diversa e con funzioni molteplici che riguardano la crescita cellulare e differenti processi metabolici.

Solitamente sono suddivise in:

Vitamine idrosolubili:

vitamine del gruppo B

B₁ (tiamina)

B₂ (riboflavina)

B₃ (acido nicotinico/niacina)

B₅ (acido pantotenico)

B₆ (piridossina)

B₁₂ (cobalamina)

Acido folico

vitamina C (acido ascorbico)

Vitamine liposolubili

- vitamina A (retinolo)
- vitamina E (tocoferolo)
- vitamina D (calciferolo)
- vitamina K (fillochinone)

Cause di carenza vitaminica

Causa	Imputabile a
Mancanza di alimenti	Insufficiente raccolto Perdite nella conservazione
Diminuita introduzione degli alimenti	Indigenza e ignoranza Perdita di appetito, apatia Tabù e manie alimentari Nausea Malattie croniche Problemi dentali
Diminuito assorbimento	Disturbi dell'assorbimento Infezioni parassitarie Afezioni maligne

Cause di carenza vitaminica

Causa

Imputabile a

Aumentato fabbisogno

Infezioni
Rapido accrescimento
Farmacoterapia
Gravidanza ed allattamento
Squilibrio vitaminico
Aumentata attività fisica

Aumentate perdite

Eccessiva sudorazione
Diuresi
allattamento

Cause di discrepanza tra introduzione vitaminica (calcolata con tabelle) e reale assorbimento

- Fluttuazione nel contenuto negli alimenti freschi naturali
- Presenza in forma non assorbibile
- Perdite durante la conservazione
- Perdite durante la trasformazione
- Perdite durante la cottura

Effetto della durata della conservazione sul contenuto di vit.C delle patate

	mg/100g
Subito dopo la raccolta	30
Conservate 1-3 mesi	20
4-5 mesi	15
6-7 mesi	10
8-9 mesi	8

Perdite di vit.C in rapporto a diversi sistemi di trattamento (% rispetto all'alimento fresco)

Patate bollite	50-70 %
Patate al forno	80%
Latte UHT	75%
Cavolo lessato	33%
Verdura congelata	75%
Verdura in scatola	40-85%

Tiamina (vitamina B₁)

Struttura chimica



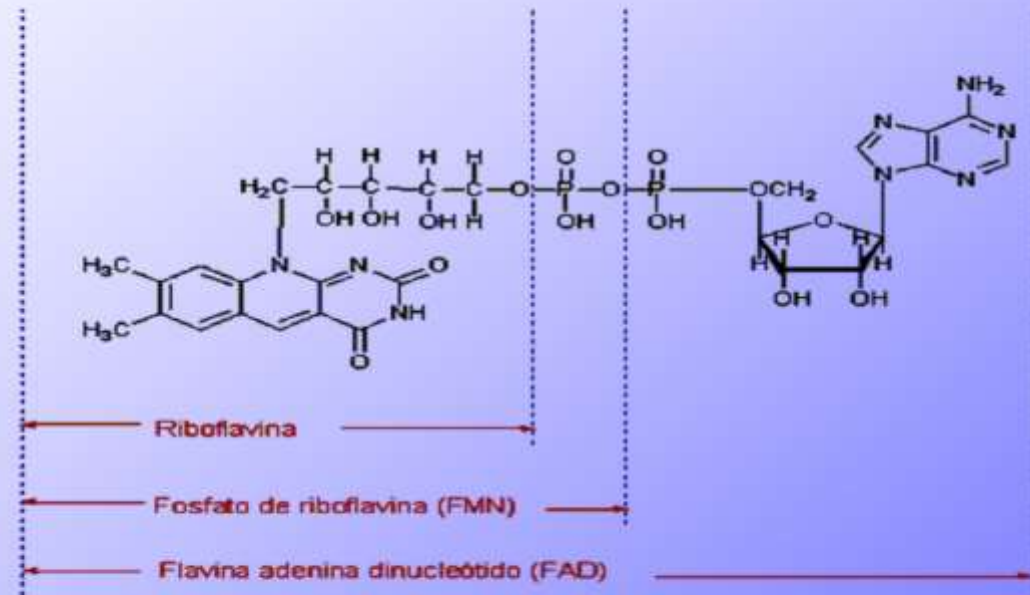
Fonti: Lievito di birra, pericarpo e germe dei cereali, legumi, frutta, fegato, uova e latte.

Funzioni: Coenzima nel metabolismo dei carboidrati e dei lipidi. Trasmissione dell'impulso nervoso.

Carenza: beri-beri

Riboflavina (vitamina B₂)

Struttura chimica



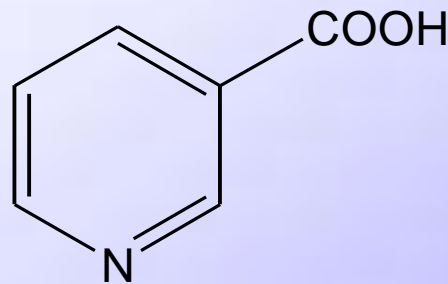
Fonti: Pericarpo e germe dei cereali, fegato, uova e latte.

Funzioni: Costituisce i coenzimi FAD e FMN implicati nelle ossidazioni biologiche.

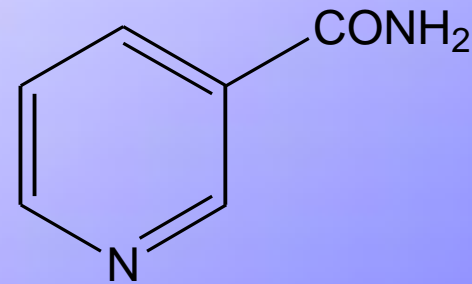
Carenza: rara (stanchezza, fotofobia, dermatiti) o₁₀ in presenza di assunzioni di farmaci o alcol

Niacina (vitamina B₃, PP)

Struttura chimica



acido nicotinic



**nicotinamide
(vitamina B₃)**

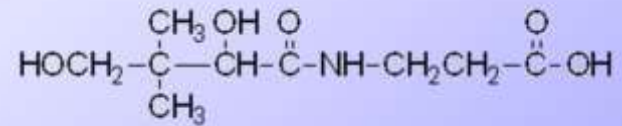
Fonti: Lievito di birra, carne, fegato, rene, pesce, legumi.

Funzioni: Costituisce i coenzimi NAD⁺ e NADP⁺ implicati nelle ossido-riduzioni biologiche.

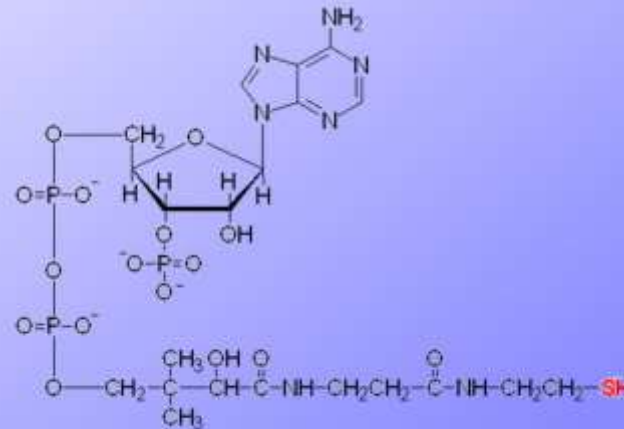
Carenza: pellagra

Acido pantotenico (vitamina B₅)

Struttura chimica



Pantothenic Acid



Coenzyme A

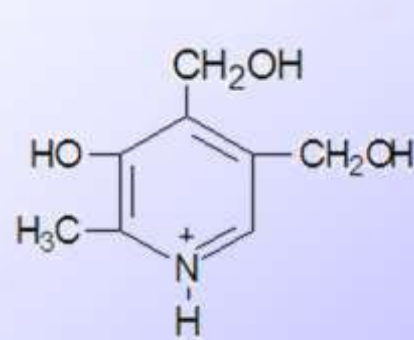
Fonti: fegato, ortaggi verdi, cereali, noci, uova

Funzioni: componente coenzima A (CoA)

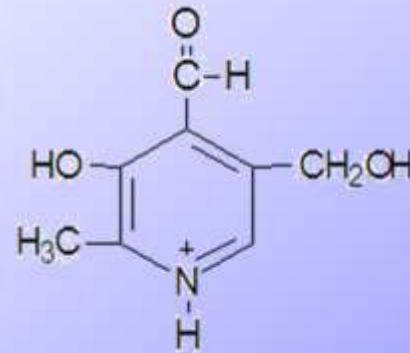
Carenza: rara

Piridossina (Vitamina B₆)

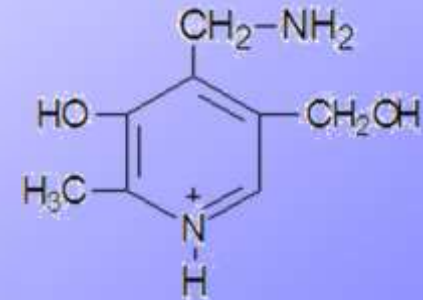
Strutture chimiche:



Pyridoxine



Pyridoxal

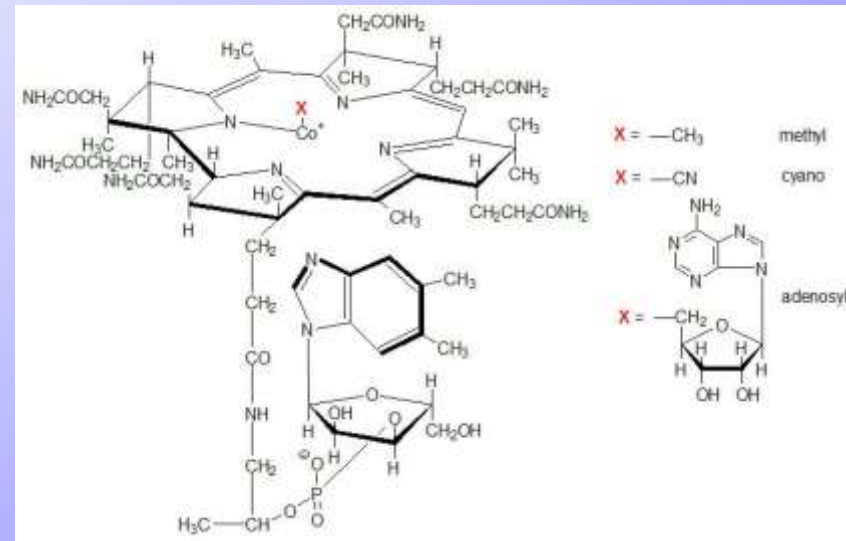


Pyridoxamine

- Fonti:** cereali integrali, fegato, spinaci, banane, pesce, carni, ortaggi verdi, patate, noci
- Funzioni:** trasporto unità moncarboniosa, aminogruppo e carbossile
- Carenza:** rara o per assunzione di alcol o particolari patologie

Cobalamina (Vitamina B12)

Struttura chimica



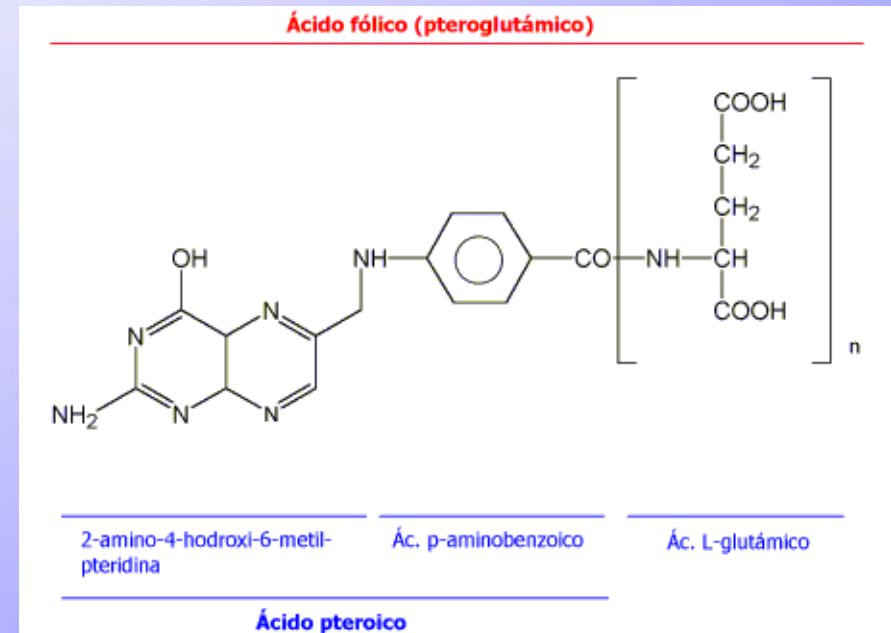
Fonti: fegato, pesce, uova, latte, formaggi

Funzioni: costituente coenzima CoB12, formazione emoglobina

Carenza: non frequente. Anemia perniciosa

Acido folico (vit B₉)

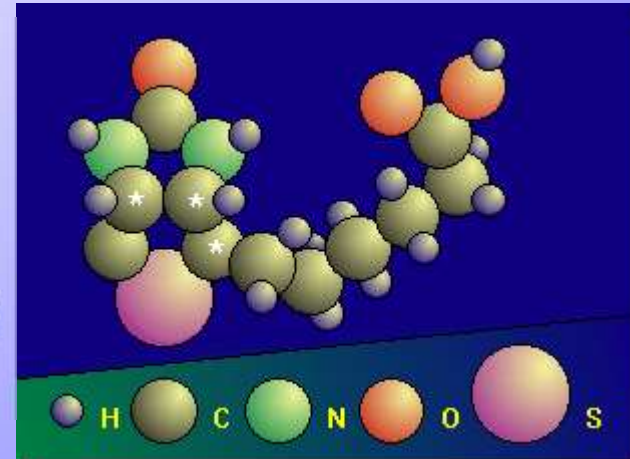
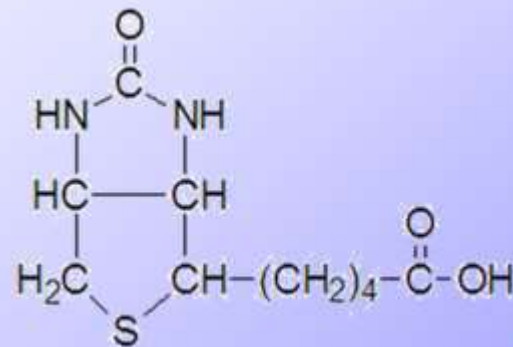
Struttura chimica



- Fonti:** verdure, frutta, fegato, uova
- Funzioni:** costituente coenzimi metabolismo aminoacidi
- Carenza:** non frequente.

Biotina (Vit. H)

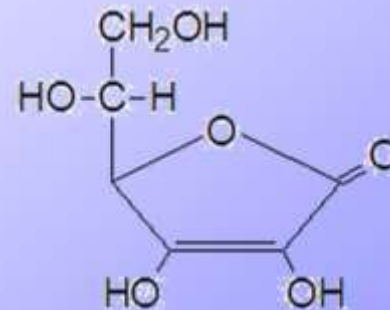
Struttura chimica



Fonti: ampiamente diffusa
Funzioni: costituente coenzimi reazioni di carbossilazione
Carenza: non frequente.

Ac. ascorbico

Struttura chimica:



Fonti: verdure fresche, frutta

Funzioni: sistema redox

Carenza: scorbuto (fenomeni emorragici diffusi)

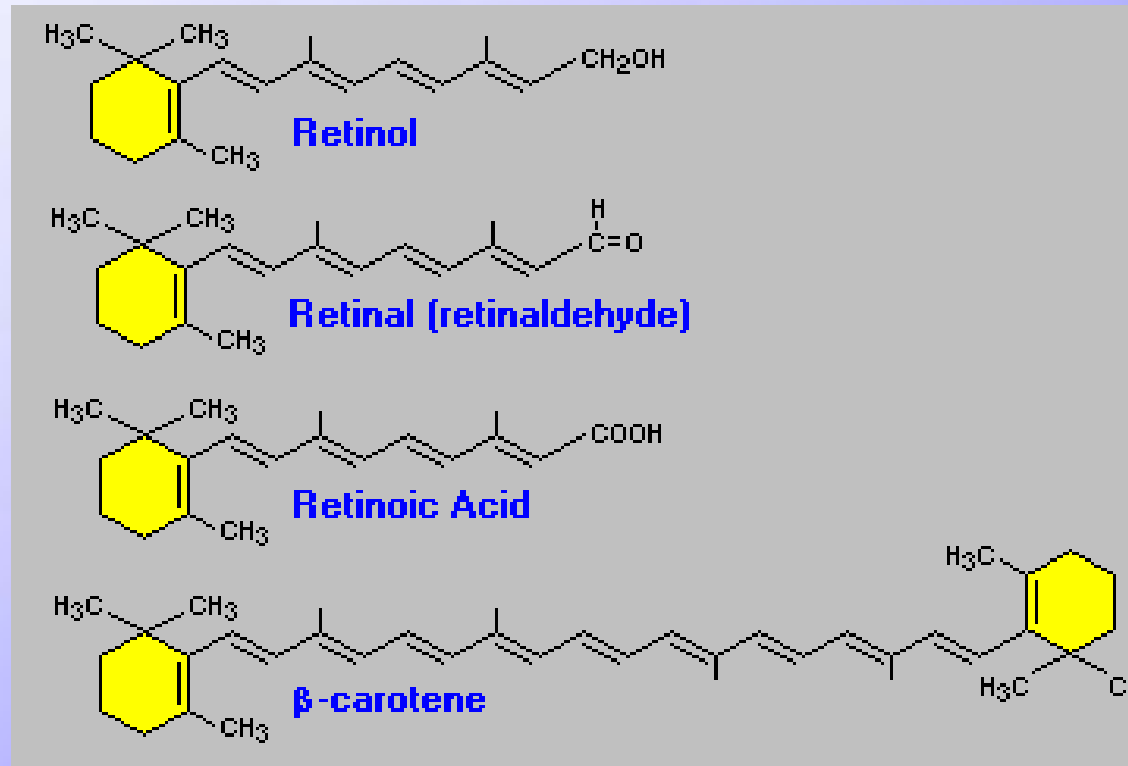


Retinol



Vitamina A (retinolo)

Struttura chimica

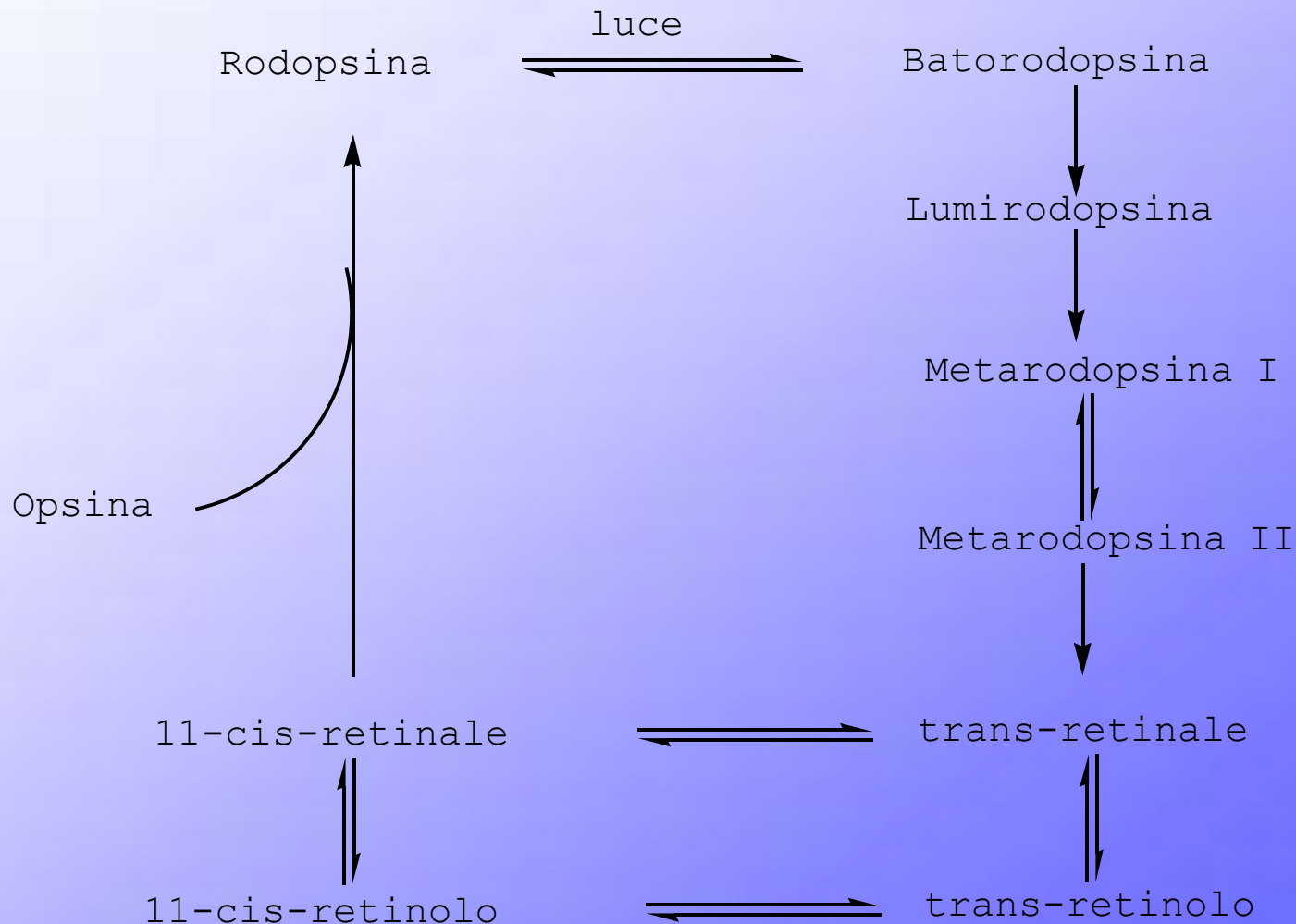


Fonti: olio di fegato di pesce, fegato mammiferi, latte, burro, formaggi, uova.

Funzioni: funzionalità visiva, accrescimento tessuti

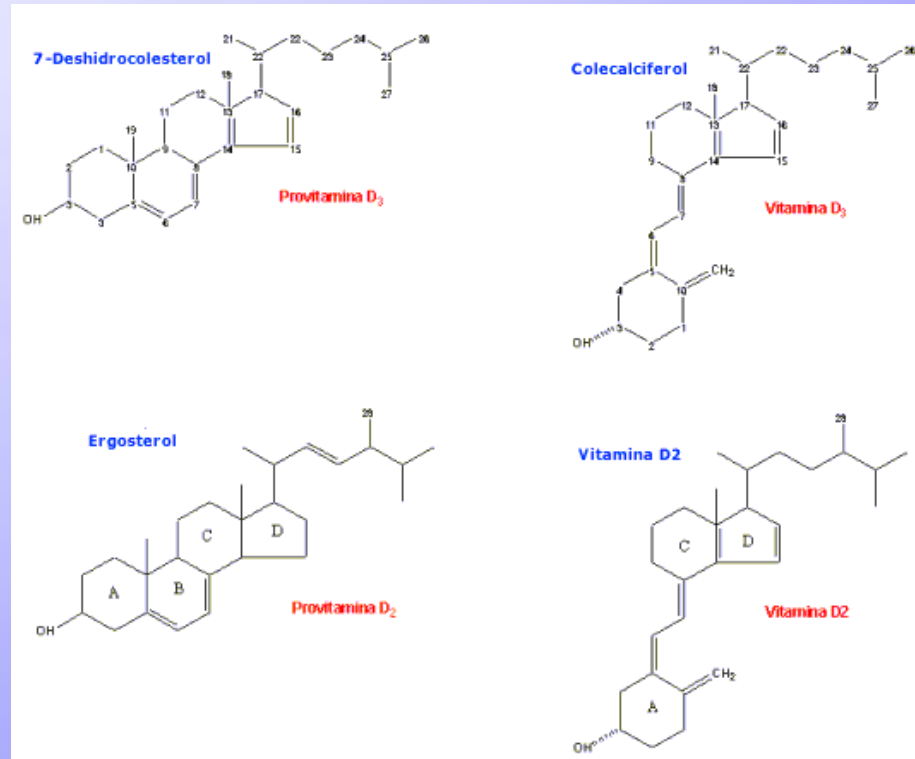
Carenza: cecità notturna, xeroftalmia

Funzioni: Costituisce la rodopsina (pigmento visivo).
Promuove la sintesi delle glicoproteine ed il mantenimento degli epitelii.
Svolge un'azione protettiva contro il cancro.



Calciferolo (Vitamina D)

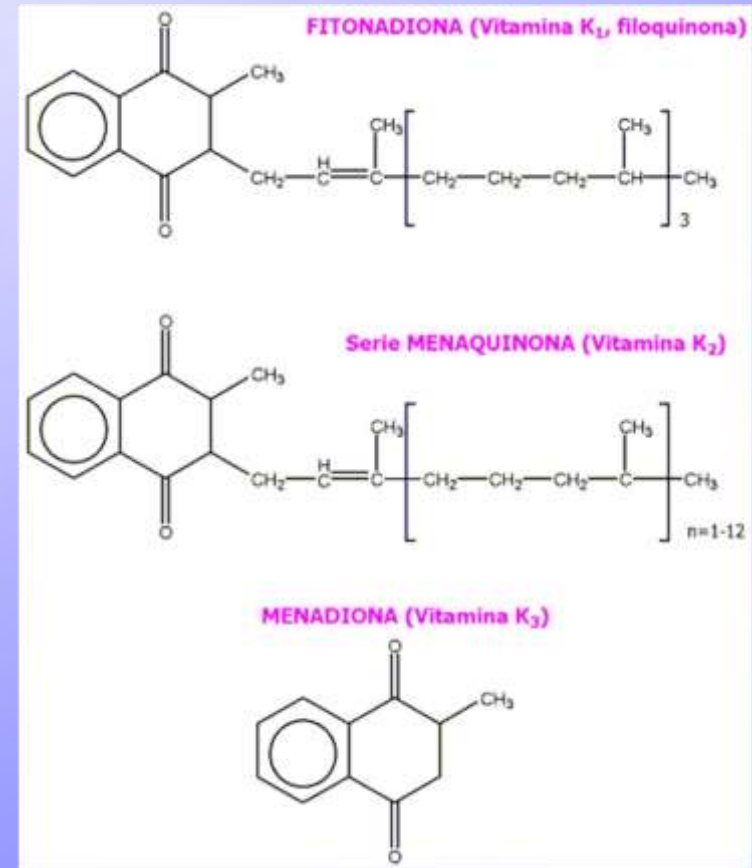
Struttura chimica



Fonti: oli di pesce, pesce, uova, latte, formaggi
Funzioni: regolazione del metabolismo del Ca e del P
Carenza: rachitismo, osteoporosi, osteomalacia

Fillochinone (Vitamina K)

Struttura chimica



Fonti: piselli, patate, fegato, ortaggi a foglia verde

Funzioni: formazione di alcuni fattori della coagulazione

Carenza: rara in situazioni patologiche

Effetti da iperdosaggio vitaminico

Tiamina (B₁)

Nessun rischio noto

Riboflavina (B₂)

Nessun rischio noto

Ac.nicotinico/niacina (B₃)

Ulcera duodenale,
problemi epatici

Ac pantotenico (B₅)

Può aumentare il bisogno
di tiamina

Piridossina (B₆)

Per sospensione possibile
sintomatologia carenza

Cobalamina (B₁₂)

Nessun rischio noto

Effetti da iperdosaggio vitaminico

Ac ascorbico (C)

Dipendenza, per
sospensione fabbisogno
aumentato

Può favorire calcolosi
renale

Può indurre carenza di
 B_{12}

Acido folico

Nessun rischio noto

Effetti da iperdosaggio vitaminico

Retinolo (vit.A)

Forme acute temporanee

Forme croniche

Dosaggi: 12 x bambini

20-30 x adulti

Ipervitaminosi A pediatrica:

calcificazioni, anomalità ossee, dolore osseo, insufficienza epatica, anoressia indurimenti sub-cutanei, etc

Effetti da iperdosaggio vitaminico

Retinolo (vit.A)

Ipervitaminosi A dell'adulto:

desquamazione, danni epatici,
calcificazioni, anomalie ossee,
aumento pressione liquido
cere spinale

Effetti da iperdosaggio vitaminico

Retinolo (vit.A)

Teratogenesi:

Malformazione oculare

Labbro leporino

Anomalie renali

Ridotta capacità di apprendimento

Effetti da iperdosaggio vitaminico

Calciferolo (vit. D):

Nausea, vomito, poliuria,
ipercalcemia, mineralizzazione
tessuti molli, calcolosi, anoressia,
ipertensione, ipercolesterolemia

Effetti da iperdosaggio vitaminico

Tocoferolo (vit E):

Rare segnalazioni di: tromboflebite,
ipertensione, debolezza muscolare,
ipertrigliceridemia

Effetti da iperdosaggio vitaminico

Fillochinone (vit. K)

Utilizzata in passato per prevenire
l'ipotrombinemia del neonato
(anemia emolitica, iperbilirubinemia,
ittero,)

In caso di necessità vit. K₃

Antivitamine

Composto che diminuisce o annulla in maniera specifica l'effetto della vitamina

- Sostanza di origine naturale che modifica la struttura della vitamina
- Anologo strutturale generalmente sintetico

Antivitamine naturali

tiamina

poliidrossifenoli

Tè, Felce ed altri vegetali

Tiamina I

Intestino carpa, aringhe

niacina

?

Granturco?

biotina

avidina

Albume d'uovo crudo

Vitamina A

citrale

Agrumi

Vitamina D

β -carotene

Avena, fieno, segale

?

Fegato di maiale

Sostanza di natura steroidea

Gambi e foglie di vegetali

Integratori di minerali e vitamine

Direttiva 2002/46/CE relativa agli integratori alimentari

Art. 3 (Vitamine e minerali)

- 1) nella fabbricazione di integratori alimentari sono usati solo vitamine e minerali elencati nell'allegato 1, nelle forme elencate nell'allegato 2.

Direttiva 2002/46/CE relativa agli integratori alimentari all.1

Vitamine

A (mg RE)	Niacina (mg NE)
D (mg)	Ac pantotenico (mg)
E (mg TE)	B6 (mg)
K (mg)	Acido folico (mg)
B1 (mg)	B12 (mg)
C (mg)	Biotina (mg)
B2 (mg)	

Minerali

Calcio (mg)	Manganese (mg)
Magnesio (mg)	Sodio (mg)
Ferro (mg)	Potassio (mg)
Rame (mg)	Selenio (mg)
Iodio (mg)	Cromo (mg)
Zinco (mg)	Molibdeno (mg)
Cloro (mg)	Fluoro (mg)
Fosforo (mg)	

Linee guida su integratori alimentari e alimenti arricchiti e funzionali: criteri di composizione e di etichettatura

Vitamine - Valori di riferimento/die

Vitamina A	mcg 800	Niacina	mg 18
Vitamina D	mcg 5	Vitamina B ₆	mg 2
Vitamina E	mg 10	Folacina (ac folico)	mcg 200
Vitamina K	mcg 70	Vitamina B12	mg 2
Vitamina C	mg 60	Biotina	mg 0,15
Tiamina (B ₁)	mg 1,4	Ac pantotenico	mg 6
Riboflavina (B ₂)	mg 1.6		

Linee guida su integratori alimentari e alimenti arricchiti e funzionali: criteri di composizione e di etichettatura

Minerali - Valori di riferimento/die

Calcio	mg 800	Selenio	mcg 55
Fosforo	mg 800	Manganese	mg 1-10
Ferro	mg 14	Cromo	mcg 50-200
Magnesio	mg 300	Molibdeno	mcg 50-100
Zinco	mg 15	Vanadio	mcg 10
Iodio	mcg 1,2	Boro	mg 1
Rame	mcg 55	Cl, Na, K	non definito
fluoro	mcg 1,5-4	altri	non definito

DL 21.05.2004 - attuazione direttiva 2002/46/CE integratori alimentari all.2

Apporto giornaliero permesso

- Deve essere compreso tra il 30% e il 150% del valore di riferimento
- Vit E e C è ammesso il 300%
- Quando l'apporto di riferimento è espresso da un range, l'apporto giornaliero non può superare il valore massimo dello stesso
- I tenori vitaminico-minerali vanno espressi anche come percentuale della RDA
- Acido folico: permessa l'indicazione "per la gestante" per dosi giornaliere di 400 mcg

oligoelementi essenziali
(mg/ μ g pro die)

ferro
zinco
selenio
rame
iodio
molibdeno
fluoro
cromo
cobalto
silicio
arsenico
vanadio
manganese
nichel