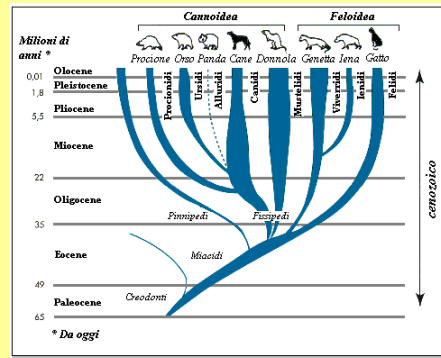


## L'alimentazione del cane e del gatto

**Cani e gatti sono animali carnivori**



## L'energia negli alimenti

Nutriente	Coefficiente digeribilità nell'uomo	Fattore di Atwater	Coefficiente digeribilità petfood	Fattore di Atwater modificato
Carboidrati	96%	4 kcal/g	85%	3,5 kcal/g
Proteine	91%	4 kcal/g	80%	3,5 kcal/g
Lipidi	96%	9 kcal/g	90%	8,5 kcal/g

## Stima dei fabbisogni energetici del cane

### Fabbisogni energetici giornalieri del cane (kcal EM/d)

$$100 \times (\text{kg pv})^{0,88}$$

$$132 \times (\text{kg pv})^{0,75}$$

$$K \times (\text{kg pv})^{0,67} \quad \text{ove } K = \begin{array}{l} 99 \text{ cane inattivo} \\ 132 \text{ cane attivo} \\ 160 \text{ cane molto attivo} \end{array}$$

### Fabbisogni energetici giornalieri del cane a seconda del momento fisiologico (kcal EM/d)

Fase post-svezzamento  
40% del peso adulto  
80% del peso adulto

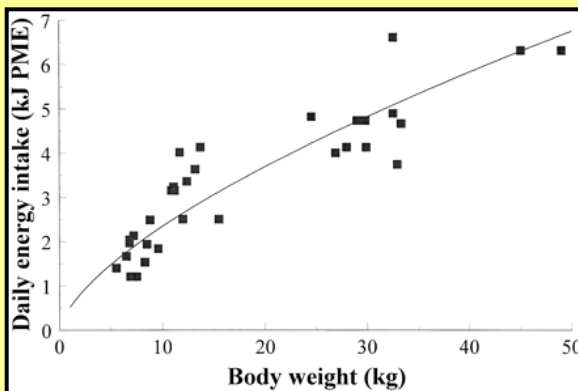
Fabbisogni adulto X 2  
Fabbisogni adulto X 1,6  
Fabbisogni adulto X 1,2

Cagne a fine gravidanza  
Cagne in lattazione

Fabbisogni mantenimento X 1,25-1,5  
Fabbisogni mantenimento X 3

## Relazione tra peso corporeo e fabbisogni energetici nel cane

Fabbisogni energetici di cani anziani (Harper, 1997)



Peso	Peso <sup>0,67</sup>	Peso <sup>0,75</sup>
5	2,9	3,3
10	4,7	5,6
20	7,4	9,5
30	9,8	12,8
40	11,8	15,9
50	13,8	18,8

## Stima dei fabbisogni energetici del gatto

### Fabbisogni energetici giornalieri del gatto (kcal EM/d)

$70 (\text{kg pv})^{0,75}$  (Erle e Smith, 1991)

$30 \times \text{kg pv} + 70$  (National Academy of Science, 1985)

### Fabbisogni energetici giornalieri del gatto a seconda di abitudini e momento fisiologico (kcal EM/d)

Peso in kg x 50 kcal	gatti sedentari
Peso in kg x 60 kcal	gatti attivi
Peso in kg x 70 kcal	gatti molto attivi
Peso in kg x 250 kcal	gattini di 5-6 settimane
Peso in kg x 130 kcal	gattini di 20 settimane
Peso in kg x 100 kcal	gattini di 30 settimane
Gatte in gravidanza	Fabbisogni mantenimento X 1,25
Gatte in lattazione	Fabbisogni mantenimento X 3-4

## Coefficiente di adattamento dei fabbisogni energetici nel cane e nel gatto (Blanchard, 2002)

<b>Fattore razza (cane)</b>	<b>k1</b>
Razze nordiche (Labrador, Husky, Terranova, ecc.)	0,8
Beagle, Cocker	0,9
Altri	1,0
Levriero, Alano	1,1
<b>Fattore comportamentale</b>	<b>k2</b>
Letargico	0,7
Molto calmo	0,8
Calmo	0,9
Normale	1,0
Attivo	1,1
Molto attivo	1,2

### Coefficiente di adattamento dei fabbisogni energetici nel cane e nel gatto (Blanchard, 2002)

Stato fisiologico	cane (k3)	gatto (kcal EM/kg pv)
<b>Crescita</b>		
Pre-svezzamento	3	250
Post-svezzamento	da 2 a 1,2	da 130 a 80
<b>Adulto</b>	1	60
Seconda metà gestazione	da 1,1 a 1,5	100
Lattazione	da 3 a 4	140-150
Animale castrato	0,8	40-70
<b>Stato sanitario</b>	<b>k4</b>	
Inattività fisica	0,7-0,9	
Ipometabolismo	0,5-0,9	
Trauma	1,0-2,0	
Tumore iniziale	0,8-1,2	
Tumore avanzato	1,1-2,0	
Setticemia	1,2-1,5	
Ustioni	1,2-2,0	

### Esempi di calcolo della quantità di alimento giornaliera in cane e gatto

	Fabbisogni energetici (kcal EM/d)	Densità energetica alimento (kcal/kg)	Quantità giornaliera alimento (g)
Cane adulto (10 kg)	617	3800	160
Gatto adulto (4 kg)	240	4200	57
Cucciolo cane (10 kg)	1234	3800	325
Gattino (1 kg)	250	4200	59

## Fabbisogni proteici di cani e gatti (AAFCO, 2000)

	% s.s. <sup>1</sup>	% EM
Cane		
Adulto (mantenimento)	18	18
Accrescimento e riproduzione	22	22
Gatto		
Adulto (mantenimento)	26	23
Accrescimento e riproduzione	30	26

<sup>1</sup> dieta con 3,5 kcal/g s.s. nel cane e 4,0 kcal/g s.s. nel gatto

## Fattori influenzanti i fabbisogni proteici

- **Digeribilità delle proteine**
- **Composizione aminoacidica**
- **Densità energetica della dieta**
- **Momento fisiologico dell'animale**
- **Attività fisica**

## Impiego delle proteine alimentari in animali in accrescimento

	Mantenimento	Accrescimento
<b>Gatto</b>	60%	40%
<b>Cane</b>	33%	67%
<b>Ratto</b>	35%	65%

**Il gatto è incapace di adattare l'attività degli enzimi epatici coinvolti nel catabolismo proteico all'apporto proteico alimentare; l'attività di questi enzimi è molto elevata**

## Taurina

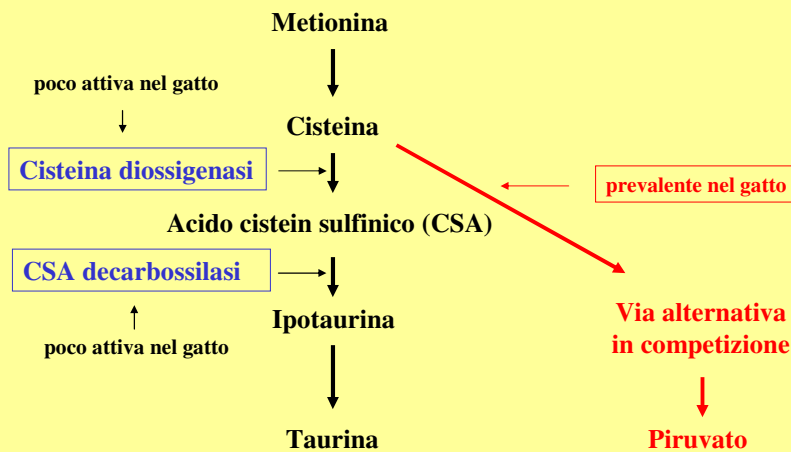
Livelli medi di taurina in alcuni alimenti (mg/kg)

**Aminoacido, essenziale nel gatto, presente soltanto nei tessuti animali**

La AAFCO richiede che i cibi secchi per gatti contengano 1 g e quelli in scatola 2 g di taurina per kg di sostanza secca

Alimento	Crudo	Arrostito	Bollito
Carne manzo	362	133	60
Fegato bovino	192	141	73
Rene bovino	225	138	76
Carne ovina	473	257	126
Rene ovino	239	154	51
Carne suina	496	219	118
Cuore suino	2000		
Fegato suino	169	85	43
Carne pollo	337	229	82
Merluzzo	314	294	161
Sogliola	2560		
Vongole	2400	1017	446
Gamberetti	1430		
Polpo	3900		
Latte vaccino (g/L)	0,002		
Latte gatta (g/L)	0,617		

## Via metabolica di sintesi della taurina



Il gatto ed il cane coniugano gli acidi biliari solo con la taurina e non con la glicina

## Carenza di taurina nel gatto

La taurina regola il flusso degli ioni calcio e potassio a livello delle membrane cellulari di retina e miocardio; una sua carenza determina:

- degenerazione centrale della retina → cecità irreversibile
- cardiomiopatia dilatativa → insufficienza cardiaca
- turbe della riproduzione della gatta (nascita di gattini morti o con malformazioni del sistema nervoso)
- insufficiente sintesi di sali biliari

Alti livelli di aminoacidi solforati nella dieta sembrano ridurre il fabbisogno di taurina del gatto

## Via metabolica di sintesi dell'arginina

REAZIONE	MAMMIFERI	GATTI
Glutamato + Prolina → Ornitina (intestino)	Normale	Scarsa
Ornitina → Citrullina (intestino)	Normale	Limitata
Trasporto della citrullina al rene	Avviene	Non avviene
Citrullina → Arginina (rene)	Avviene	Non avviene

Il gatto necessita di un 1,1% s.s. di arginina nella dieta

## Carenza di arginina nel gatto

L'arginina è coinvolta nel ciclo dell'urea ed una sua assenza nella dieta provoca intensa iperammoniemia entro poche ore

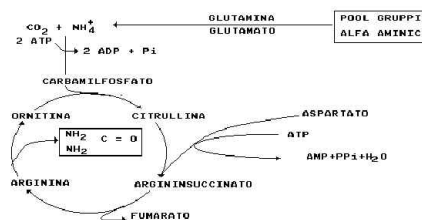
I sintomi prevedono: - vomito

- spasmi muscolari, atassia ed iperestesia

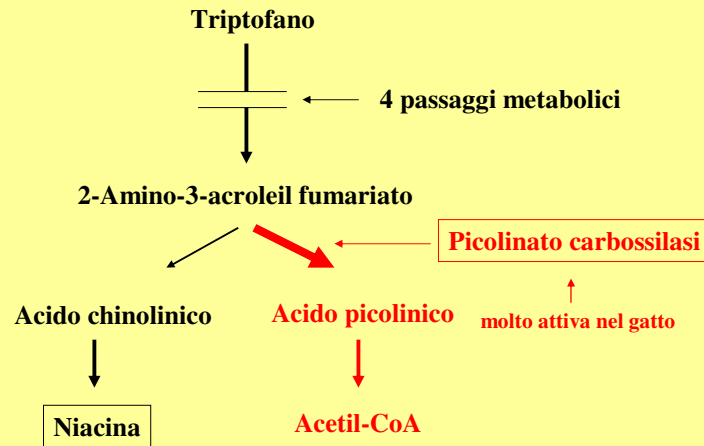
- coma e morte

L'arginina è essenziale anche nel cane, dove però il quadro carenziale risulta meno grave

L'arginina è ben presente in tutte gli alimenti proteici ed una sua carenza è rarissima



## Via metabolica di sintesi della niacina



La niacina è presente in carne, pesce, lieviti, oli vegetali e cereali, per cui è raro osservarne una carenza. La niacina negli alimenti vegetali è però meno biodisponibile.

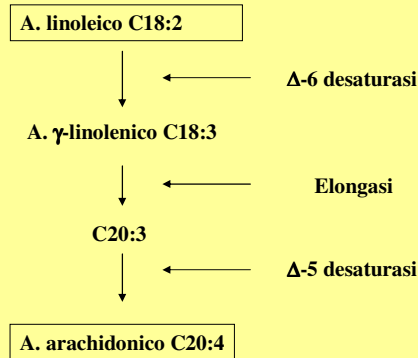
## Fabbisogni di lipidi e acidi grassi essenziali in cani e gatti (% s.s.<sup>1</sup>; AAFCO, 2000)

	Lipidi	Acido linoleico	Acido arachidonico
<b>Cane</b>			
Adulto (mantenimento)	5,0	1,0	
Accrescimento e riproduzione	8,0	1,0	
<b>Gatto</b>			
Adulto (mantenimento)	9,0	0,5	0,02
Accrescimento e riproduzione	9,0	0,5	0,02

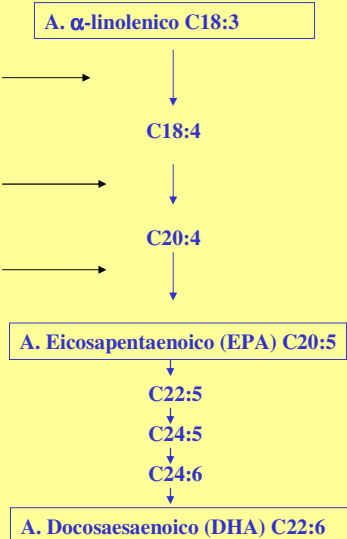
<sup>1</sup> dieta con 3,5 kcal/g s.s. nel cane e 4,0 kcal/g s.s. nel gatto

## Metabolismo degli acidi grassi essenziali

### Serie $\omega$ -6



### Serie $\omega$ -3



Il rapporto ideale acidi grassi  $\omega$ -6: $\omega$ -3 della dieta è compreso tra 5:1 e 10:1

## Contenuto in acidi grassi essenziali di alcuni alimenti (%)

	A. linoleico C18:2 $\omega$ -6	A. $\alpha$ -linolenico C18:3 $\omega$ -3	AA C20:4 $\omega$ -6	EPA C20:5 $\omega$ -3	DHA C22:6 $\omega$ -3
Tonno fresco	0,05	0,09	0,04	0,28	0,89
Merluzzo	0,16	0,15	0,02	0,73	1,26
Carne di pollo	1,13	0,05	0,14	0,03	0,06
Olio di lino	14,4	58,1	-	-	-
Olio di soia	51,0	6,8	-	-	-
Olio di colza	20,3	9,3	-	-	-
Olio di arachidi	32,0	-	-	-	-
Olio di mais	53,2	1,2	-	-	-
Olio di oliva	9,8	0,8	-	-	-
Burro	2,18	0,42	-	-	-

## **Carenza di acido arachidonico nel gatto**

**Nel gatto, a livello epatico, la  $\Delta$ -6 desaturasi è assente mentre la  $\Delta$ -5 desaturasi risulta poco attiva**

**In assenza di un adeguato apporto alimentare di acido arachidonico il gatto sviluppa una sindrome carenziale con:**

- trombocitopenia e ridotta aggregazione piastrinica**
- alterazioni della sfera riproduttiva della gatta**
- ritardo di crescita**
- alterazioni del mantello**
- insorgenza di lesioni cutanee e rallentamento della guarigione delle ferite**

## **Carenza di acido arachidonico nel gatto**

**Le performance riproduttive del gatto maschio non sono alterate (produzione di acido arachidonico nei testicoli)**

**Carenze di acido arachidonico o in generale di acidi grassi essenziali possono derivare da:**

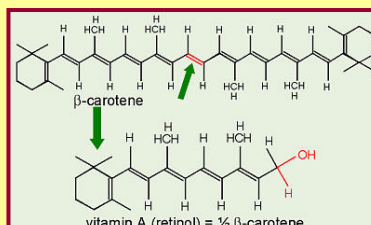
- cibi formulati male o avariati**
- pancreatite**
- malattie delle vie biliari**
- alterazioni epatiche**

## Vitamina A

Tutti gli animali domestici, gatto escluso, sono in grado di convertire a livello di mucosa intestinale i carotenoidi in vitamina A. Nel gatto manca la diossigenasi preposta a tale conversione

	Fabbisogno minimo	Dose massima tollerabile
	UI/kg s.s.	UI/kg s.s.
Cane adulto	5.000	250.000
Cane accrescimento	5.000	250.000
Gatto adulto	5.000	75.000
Gatto accrescimento	9.000	75.000

1 UI di vitamina A corrisponde a 0,3 µg di retinolo e a 0,6 µg di β-carotene



## Livelli di vitamina A in alcuni alimenti

Alimento	Vitamina A (UI/100 g)
Carne di manzo	20
Rene di manzo	1.000
Fegato di manzo	44.000
Carne suina	20
Fegato suino	10.900
Latte vaccino	140
Uova	1160
Olio di fegato di merluzzo	85.000
Carote*	11.000
Mais*	400

\* In forma di β-carotene

## Carenza di vitamina A

**La carenza di vitamina A determina:**

**in animali in accrescimento**

- anomala crescita ossea
- disturbi neurologici

**in animali adulti**

- alterazioni della sfera riproduttiva
- disturbi visivi (congiuntivite, ulcere corneali)
- lesioni cutanee ed epiteliali

## Ipervitaminosi A nel gatto

**L'assorbimento di vitamina A non è regolato a livello intestinale e ne possono essere assorbite quantità tossiche**

**Diete eccessivamente ricche di fegato, rene o olio di fegato di pesce possono provocare nel gatto in accrescimento una sindrome detta spondilosi cervicale deformante**

**In tutti i mammiferi, alti livelli di vitamina A nella dieta hanno un'azione teratogena**

# Ipervitaminosi A nel gatto

La spondilosi cervicale deformante è caratterizzata da:

- anoressia e dimagrimento
- riluttanza al movimento e andatura rigida
- posizione seduta da “marsupiale”
- rigidità del capo
- alterato sviluppo scheletrico negli animali giovani

Vitamina A nella dieta di un gattino di 1 kg di peso:

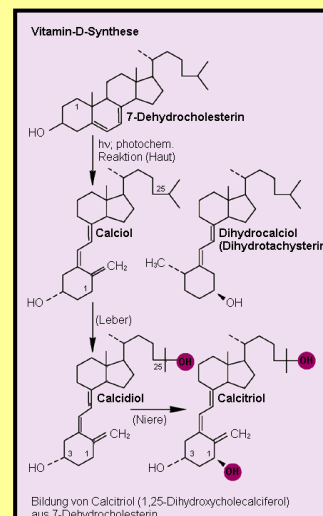
fabbisogno giornaliero	50 µg
dose tossica giornaliera	17.000 µg

# Vitamina D

Nel cane e nel gatto la sintesi in sede cutanea di vitamina D<sub>3</sub> a partire da 7-deidrocolesterolo (stimolata dai raggi UV) è scarsa e la dieta deve contenere vitamina D

	Fabbisogno minimo	Dose massima tollerabile
	UI/kg s.s.	UI/kg s.s.
Cane adulto	500	5.000
Cane accrescimento	500	5.000
Gatto adulto	500	10.000
Gatto accrescimento	750	10.000

1 UI di vitamina D corrisponde a 0,025 µg di colecalciferolo



## Livelli di vitamina D<sub>3</sub> in alcuni alimenti

Alimento	Vitamina D (µg/100 g)
Olio di fegato di merluzzo	250
Salmone	30
Uova	1,8
Carne di pollo	1,5
Rene suino	1,0
Fegato bovino	0,4
Latte vaccino	0,1

## Carenza ed eccesso di vitamina D

**La carenza di vitamina D determina:**

- Rachitismo negli animali in accrescimento
- Osteomalacia negli adulti

La sintomatologia è aggravata da una eventuale carenza di calcio e/o fosforo o da uno squilibrio nel loro rapporto

L'ipervitaminosi D è caratterizzata da calcificazioni a carico di tessuti molli e, negli animali in accrescimento, da malformazioni a carico di articolazioni e denti

# Vitamina E

In natura, esistono 8 forme di vitamina E

$\alpha$  Tocoferolo/Tocotrienolo  
 $\beta$  Tocoferolo/Tocotrienolo  
 $\gamma$  Tocoferolo/Tocotrienolo  
 $\delta$  Tocoferolo/Tocotrienolo

L'ossidazione, favorita da calore, umidità, grasso rancido e oligoelementi, distrugge rapidamente la vitamina E

I fabbisogni di vitamina E sono influenzati da diversi fattori alimentari, quali i livelli di selenio, acidi grassi polinsaturi, aminoacidi solforati, retinolo, rame, ferro e antiossidanti sintetici

# Pansteatite del gatto

Sindrome determinata da carenza di vitamina E associata ad elevati livelli dietetici di acidi grassi polinsaturi con conseguente accumulo di perossidi reattivi ed infiammazione cronica del tessuto adiposo

Osservata in gatti alimentati esclusivamente con tonno in scatola o sottoprodotti della lavorazione del pesce

Il quadro clinico è caratterizzato da:

- anoressia e depressione
- febbre
- pelo rado e ruvido
- dolore alla palpazione addominale
- depositi lipidici addominali granulari o nodulari

Istologicamente si osserva il deposito di un pigmento giallo detto "ceroide" ("malattia del grasso giallo") a carico del tessuto adiposo

## Minerali essenziali

### Macroelementi

**Calcio**  
**Fosforo**  
**Potassio**  
**Sodio**  
**Cloro**  
**Zolfo**  
**Magnesio**

### Microelementi

**Ferro**  
**Zinco**  
**Rame**  
**Molibdeno**  
**Selenio**  
**Iodio**  
**Manganese**  
**Cobalto**  
**Cromo**  
**Fluoro**

## Calcio e fosforo

**Calcio e fosforo sono componenti fondamentali di scheletro e denti e svolgono numerose altre funzioni biologiche**

**L'assorbimento di Ca e P dipende dalla presenza di vitamina D e dal rapporto Ca:P della dieta (Ca e P competono per gli stessi siti di assorbimento)**

AAFCO (2000)	Fabbisogno minimo (%)			Dose massima tollerabile (%)		
	Ca	P	Ca:P	Ca	P	Ca:P
Cane adulto	0,6	0,5	1:1	2,5	1,6	2:1
Cane accrescimento	1,0	0,8	1:1	2,5	1,6	2:1
Gatto adulto	0,6	0,5				
Gatto accrescimento	1,0	0,8				

## **Livelli di calcio e fosforo in alcuni alimenti (mg/100g)**

<b>Alimento</b>	<b>Calcio</b>	<b>Fosforo</b>
Carne di pollo	10	168
Macinato di bovino	8	130
Latte vaccino	115	95
Parmigiano Reggiano	1184	694
Uova	50	172
Tonno fresco	8	254
Ossa bovino	13.800	6.200
Riso*	6	120
Farina di frumento*	15	108

**\*Il fosforo è presente nei cereali in forma di fitati scarsamente biodisponibili**

## **Carenza ed eccesso di calcio**

**La carenza di calcio provoca:**

**rachitismo negli animali in accrescimento  
osteomalacia negli adulti  
eclampsia o tetania puerperale della cagna**

**La carenza di fosforo provoca:**

**rachitismo e osteomalacia  
scarsa fertilità e disfunzioni ovariche**

**L'eccesso di fosforo può complicare una eventuale carenza di calcio:  
iperparatiroidismo nutrizionale**

**Un eccesso di calcio ostacola l'assorbimento di altri minerali (P e Zn) ed è, in particolare nei cani giovani di razze di grande taglia, fattore predisponente a disturbi a carico dell'apparato locomotore**

## Magnesio

Il magnesio svolge numerose funzioni biologiche ma è anche componente della struvite (magnesio-ammonio-fosfato), il sale più spesso responsabile di urolitiasi nel gatto

	Fabbisogno minimo	Dose massima tollerabile
	% s.s.	% s.s.
Cane adulto	0,04	0,3
Cane accrescimento	0,04	0,3
Gatto adulto	0,04	
Gatto accrescimento	0,08	

## Caratteristiche delle fibre solubili e insolubili

	<b>Fibre solubili</b>	<b>Fibre insolubili</b>
	<b>Pectine</b>	<b>Emicellulose</b>
	<b>Mucillagini</b>	<b>Cellulosa</b>
	<b>Gomme</b>	<b>Lignina</b>
	<b>Oligosaccaridi indigeribili</b>	
<b>Proprietà</b>	- Forte PRI - ↑ Viscosità - ↑ Fermentescibilità - ↑ AGV (spt a. butirrico)	- Debole PRI - Poco fermentescibili - ↑ AGV (spt a. acetico)
<b>Conseguenze</b>	- Rallentamento svuotamento gastrico - Aumento volume chimo intestinale - Rallentamento digestione	- Accelerazione transito - Diminuzione digeribilità

## **Possibili effetti negativi di una dieta con alti livelli di fibra nel cane e nel gatto**

<b>Alti livelli di fibra</b>	<b>riducono la digeribilità di altri nutrienti</b>
	<b>aumentano la massa fecale</b>
	<b>aumentano la frequenza delle defecazioni</b>
	<b>possono indurre costipazione</b>
	<b>possono peggiorare l'aspetto del mantello</b>
	<b>riducono l'appetibilità della dieta</b>