



Corso di laurea in Tutela e Benessere Animale

# ZOOCOLTURE

## Conigli 3

Dr. Agr. Oreste VIGNONE

## APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

Il coniglio può essere definito un erbivoro selezionatore di concentrati

All'interno dell'intestino è presente una popolazione microbica simbiotica costituita da batteri e protozoi

Questa popolazione è localizzata soprattutto a livello dell'intestino crasso, , questo è il comparto di maggiori dimensioni all'interno del tratto digerente del coniglio

# APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

## CIECOTROFIA

L'ingestione del contenuto ciecale che viene espulso sotto forma delle cosiddette feci molli o ciecotrofi

# APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

## CIECOTROFIA

La ciecotrofia consente al coniglio di aumentare l'utilizzazione digestiva e l'assorbimento dei principi nutritivi attraverso:

1. Un rapido allontanamento dei contenuti meno digeribili della dieta attraverso le feci vere e proprie (feci dure)
2. Il trasferimento al cieco del materiale indigerito ma fermentabile ad opera della flora microbica ciecale
3. L'assorbimento diretto attraverso la mucosa ciecale degli acidi grassi volatili (AVG) prodotti dalle fermentazioni
4. La reingestione e successiva digestione dei ciecotrofi, arricchiti dall'apporto della flora microbica in termini di proteine e vitamine

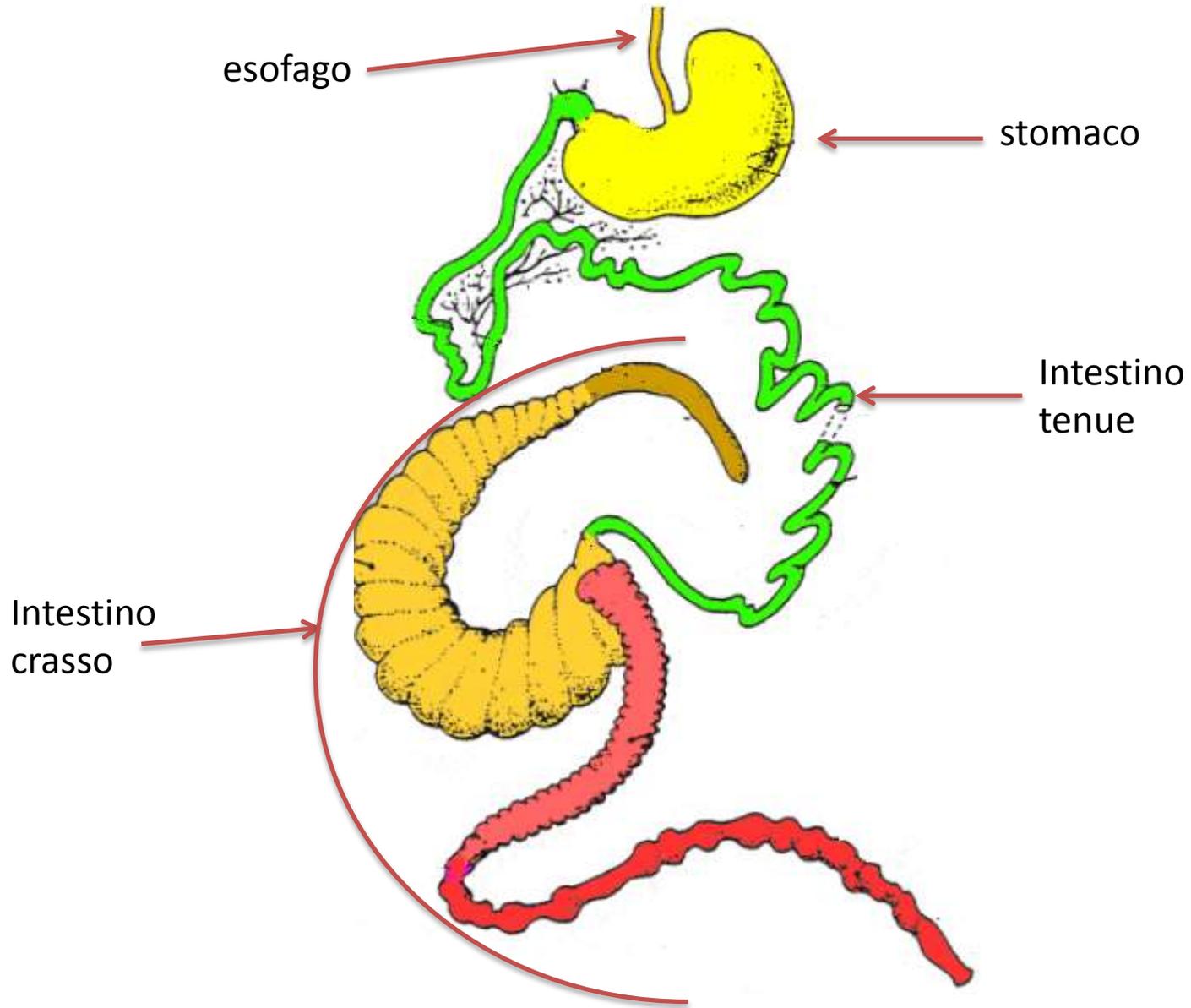
# APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

## Apparato digerente

Costituito da:

- ✓ Bocca
- ✓ Faringe
- ✓ Esofago
- ✓ Stomaco
- ✓ Intestino tenue
- ✓ Intestino crasso

# APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE



# APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

## Apparato digerente

Bocca:

- La dentatura è caratterizzata da 12 molari nell'arcata superiore e 10 in quella inferiore
- Ritroviamo due paia di incisivi nell'arcata superiore e un paio nell'arcata inferiore (differenza tra leporidi e roditori dotati di una sola coppia di incisivi in entrambe le arcate dentarie)
- Gli incisivi sono a crescita continua. Rimangono allineati a seguito dell'usura dovuta alla masticazione di vegetali duri

# APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

## Apparato digerente

Bocca:

- L'alimento viene assunto in piccole quantità con frequenza elevata
- 120 atti masticatori al minuto
- Secreta saliva ricca di amilasi

# **APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE**

## **Apparato digerente**

Faringe ed esofago:

Il bolo viene deglutito attraverso la faringe e l'esofago lungo circa 15 cm e giunge allo stomaco

# APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

## Apparato digerente

Stomaco:

- Comparto di notevoli dimensioni: 30-35% del peso totale dell'intestino
- pH acido in media pari ad 1,9
- Tappezzato dalle ghiandole gastriche che producono: acido cloridrico, pepsinogeno e muco
- L'acido cloridrico consente l'attivazione del pepsinogeno in pepsina avviando la digestione della proteina alimentare

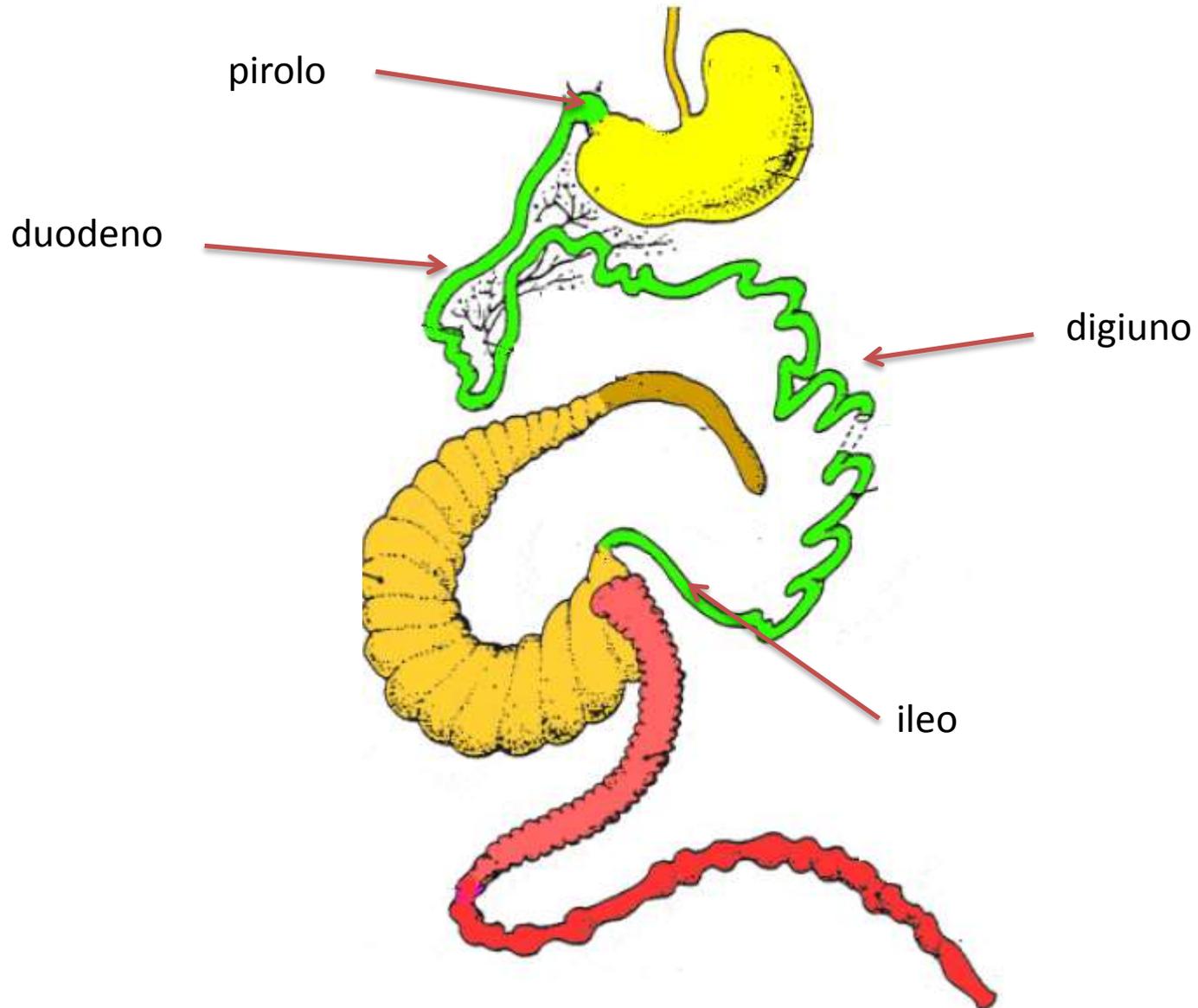
# APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

## Apparato digerente

Intestino tenue:

- Attraverso il pirolo, il chimo giunge all'intestino tenue
- L'intestino tenue è costituito da tre porzioni: duodeno, digiuno e ileo
- Lunghezza complessiva 3 m

# APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE



# APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

## Apparato digerente

Intestino tenue:

- A seconda del tratto ritroviamo ad opera di varie ghiandole la secrezione di muco, bicarbonato, succo pancreatico, bile, enzimi proteolitici, tripsina, chimotripsina, ecc
- In questo tratto il pH risale a circa 6,0
- Questo garantisce l'assorbimento del materiale digerito attraverso i lumi dei villi intestinali

# APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

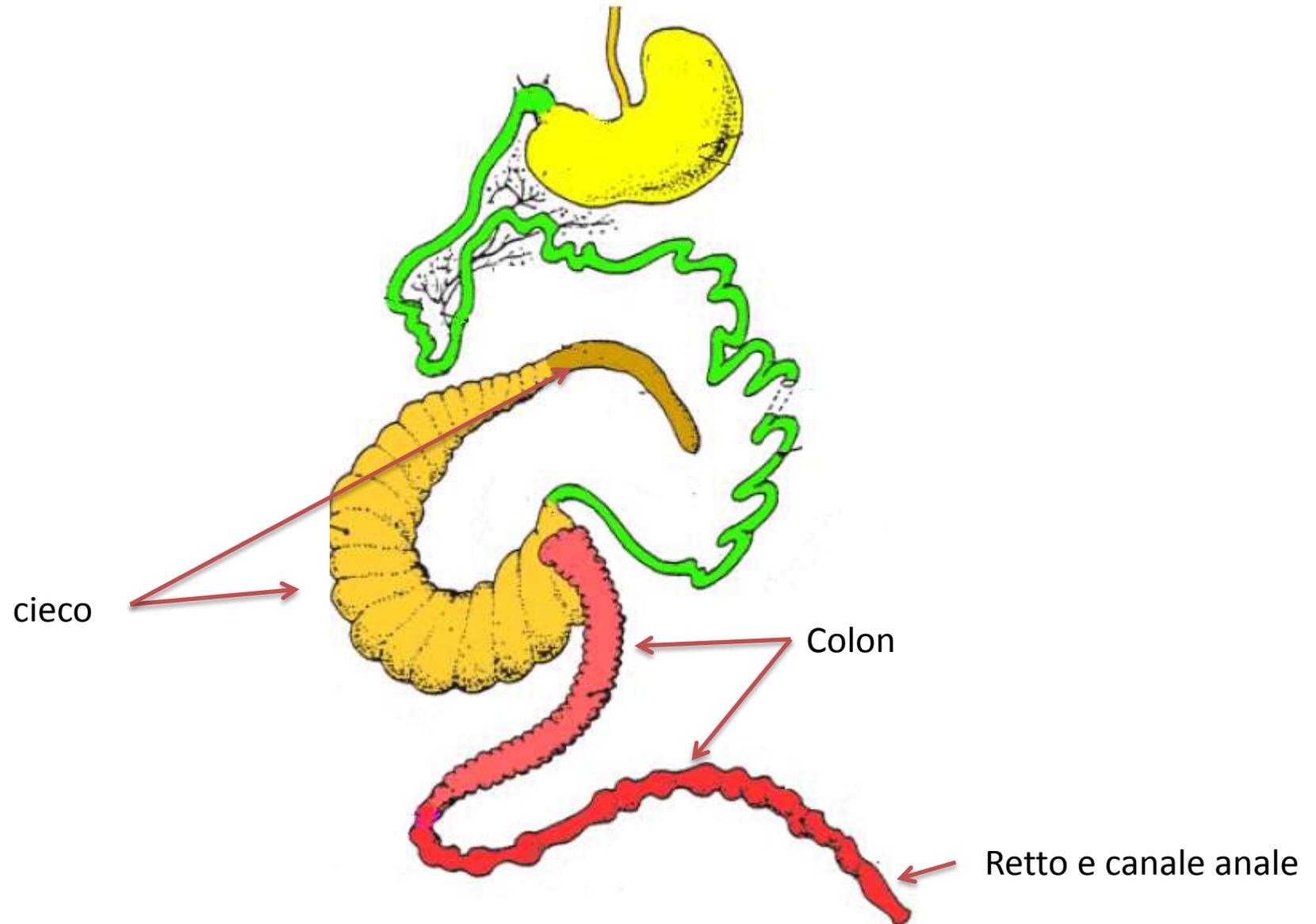
## Apparato digerente

Intestino crasso:

È costituito dal:

- cieco
- colon
- retto
- canale anale

# APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE



# APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

## Apparato digerente

Intestino crasso:

Cieco:

- È l'organo più voluminoso dell'apparato digerente
- 45-50 cm di lunghezza
- 40-50% del volume totale dell'intestino
- È un sacco chiuso che termina con l'appendice ciecale
- A questo livello c'è la massima produzione ed assorbimento di AGV
- Nel cieco viene prodotta vitamina B<sub>12</sub> e bicarbonato

# APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

## Apparato digerente

Intestino crasso:

Colon:

- È costituito da due porzioni
- Colon prossimale lungo circa 40-50 cm
- Colon distale lungo circa 80-100 cm

# APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

## Apparato digerente

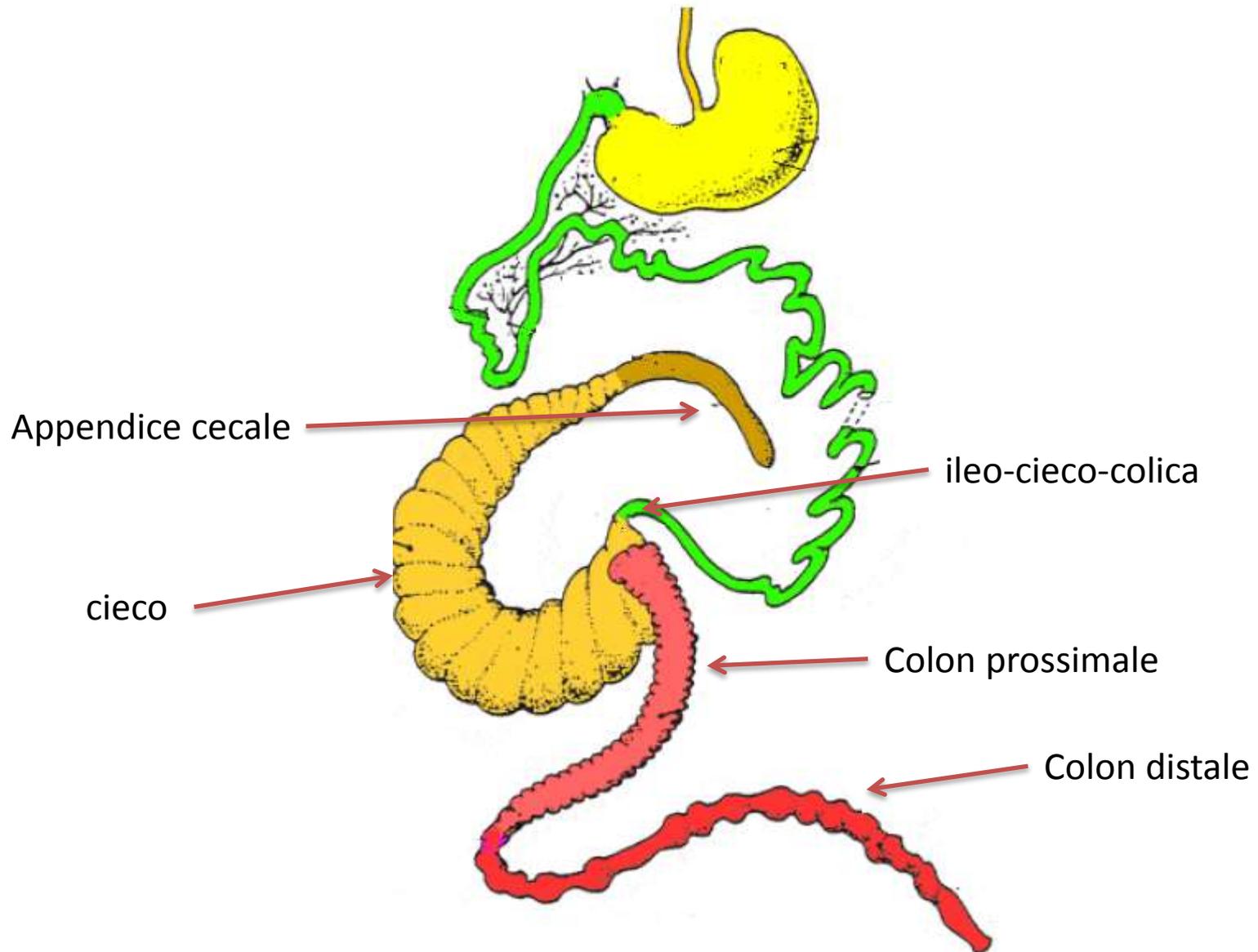
Intestino crasso:

Il materiale indigerito proveniente dall'intestino tenue giunge attraverso la valvola ileo-cieco-colica al colon prossimale

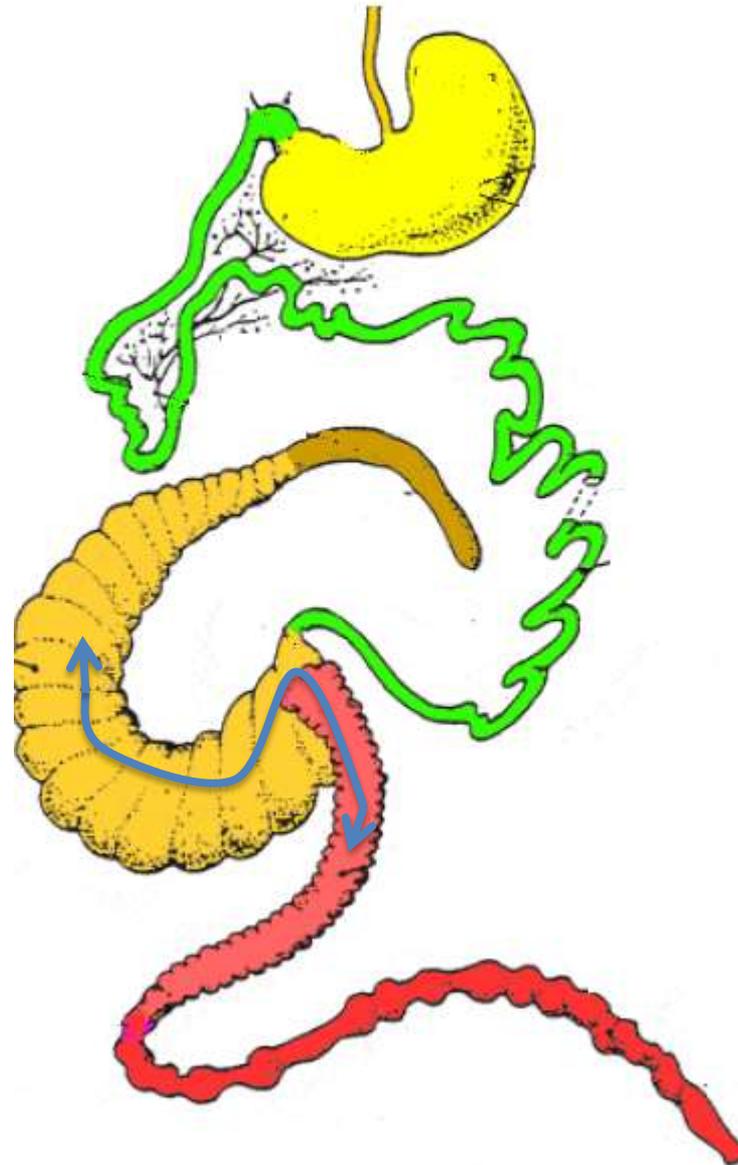
A questo livello c'è un continuo rimescolamento del materiale presente

Le particelle con dimensioni inferiori a 0,3 mm vengono spinte verso il cieco, mentre, quelle di dimensioni maggiori a 0,3 mm arrivano al colon distale e sono destinate alla produzione di feci dure

## APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE



## APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE



# APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

## Apparato digerente

Intestino crasso:

Il materiale che giunge nel cieco rimane in fermentazione per diverse ore

A termine di questo processo fermentativo si generano le feci molli che sono cordoni di 3-6 palline ricoperte di muco

Una volta espulse saranno reingerite dal coniglio

# APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

## Apparato digerente

Intestino crasso:

Ciecotrofo caratteristiche:

- Alto contenuto in vitamina B
- Alto contenuto proteico
- Alto valore biologico della proteina
- Rappresenta il 15-22% della proteina totale ingerita giornalmente
- È fonte di amminoacidi essenziali quali lisina e treonina

# **APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE**

## **Apparato digerente**

La ciecotrofia si realizza prevalentemente nelle ore diurne

L'ingestione di alimento e l'escrezione delle feci dure avvengono prevalentemente nella seconda metà della giornata e nelle ore notturne

## APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE



## APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

	Ciecotrofi	Feci dure
Sostanza secca, %	34-39	47-53
Proteina grezza, % s.s.	26-38	9-17
Fibra grezza, % s.s.	14-18	28-30
Estratto etero, % s.s.	1,1-3,5	1,7-4,3
Ceneri, % s.s.	11-15	8-15
Fibra neutro-detergente (NDF), % s.s.	45	78
Fibra acido-detergente (ADF), % s.s.	26	47
Lignina acido-detergente (ADL), % s.s.	5,8-7,5	11,0-12,3
MgO, g/kg s.s.	12,8	8,7
CaO, g/kg s.s.	13,5	18,0
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , g/kg s.s.	2,6	2,5
P inorganico, g/kg s.s.	10,4	6,0
Cl <sup>-</sup> , mmol/kg s.s.	55	33
Na <sup>+</sup> , mmol/kg s.s.	105	38
K <sup>+</sup> , mmol/kg s.s.	260	84
Batteri, 10 <sup>10</sup> ufc/g s.s.	142	31
Acido nicotinico, mg/kg	139	40
Vit. B <sub>2</sub> (riboflavina), mg/kg	30	9
Acido pantotenico, mg/kg	52	8
Vit. B <sub>12</sub> (cianocobalamina), mg/kg	3	1

# APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

## ALIMENTAZIONE

In natura: coniglio selvatico poco esigente riesce a migliorare la qualità e l'equilibrio degli alimenti ingeriti (proteine) mediante il meccanismo della ciecotrofia

In allevamento intensivo per produzione coniglio da carne: alimentazione deve consentire il regolare funzionamento dell'apparato digestivo apportare principi nutritivi (soddisfare esigenze nutrizionale nelle diverse fasi) garantire una produzione di elevata qualità

L'alimentazione incide per il  
60% dei costi produttivi

## **APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE**

L'alimentazione nel coniglio è fatta con mangime a volontà.

L'alimento che si utilizza è del mangime pellet del diametro di 2-3 mm ed una lunghezza di 8-15 mm

## APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE



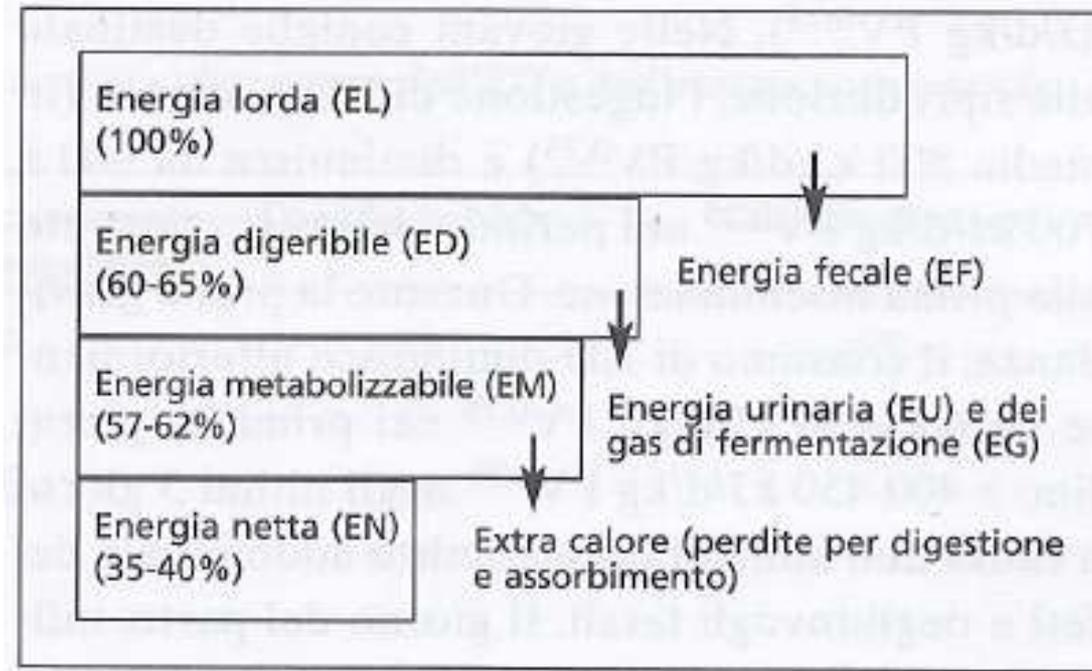
## APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

I fattori che influenzano l'ingestione volontaria ed il fabbisogno energetico sono:

- Peso corporeo (che dipende da età, sesso e tipo genetico)
- Funzioni vitali e produttive (mantenimento, crescita, lattazione, gravidanza)
- Condizioni ambientali (temperatura, umidità, velocità dell'aria)

# APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

## Sistema energetico



L'EL rappresenta la quantità di calore contenuta nei legami chimici delle sostanze nutritive (proteine, amidi, fibra, grassi) che si sviluppa dalla completa ossidazione per combustione dell'alimento

## **APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE**

Data una certa capacità massima di ingestione energetica, la concentrazione energetica della dieta influenza direttamente il consumo di mangime

Quando la dieta è povera di energia, l'appetito del coniglio è regolato da meccanismi di tipo fisico, ossia dall'ingombro dell'alimento nel tubo digerente.

Quando la dieta è più concentrata, l'appetito è regolato da meccanismi di tipo chemiostatico (livello di glicemia).

## **APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE**

Negli anni '70 in allevamento si utilizzava un unico mangime considerando un fabbisogno medio di tutti gli animali allevati

Negli anni '80 si è iniziato ad utilizzare due mangimi uno per le fattrici ed uno per l'ingrasso

## **APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE**

Oggi vengono utilizzati almeno tre tipi di mangime:

1. Mangime da fattrice
2. Mangime da svezzamento
3. Mangime da ingrasso

## **APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE**

Mangime da fattrice

Destinato alle fattrici in riproduzione. Solitamente viene somministrato nella seconda metà di gravidanza e nei primi 20 giorni di lattazione.

È caratterizzato dall'apportare elevati livelli energetici e proteici.

## **APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE**

Mangime da svezzamento

Utilizzato per alimentare i conigli durante la fase di svezzamento e post svezzamento, ossia tra i 20 e 45-55 giorni di età. Viene somministrato anche alle fattrici nella seconda fase di lattazione fino allo svezzamento dei conigli.

Scopo è quello di limitare l'insorgenza di patologie alimentari.

Speso si fa ricorso all'utilizzo di mangimi medicati.

## **APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE**

Mangime da ingrasso

Utilizzato nelle fasi di ingrasso. Dal 45-55 giorno fino alla macellazione.

Nel caso si utilizzi un prodotto medicato questo andrà sospeso 10 giorni prima della macellazione e sostituito con un prodotto da finissaggio privo di antibiotici.

## APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

Livelli raccomandati di FG e frazioni fibrose (% tal quale della dieta) in funzione della categoria di conigli (Xiccato e Trocino, 2008)

	Coniglie in lattazione	Conigli in post-svezzamento	Conigli all'ingrasso
Fibra grezza (%)	13-14	16-18	14,5-15,5
Fibra neutro-detergente (NDF) %	30-33	35-40	32-35
Fibra acido-detergente (ADF) %	15-18	20-22	17-18
Lignina acido-detergente (ADL) %	4-4,5	5-6	4,5-5
Amido (%)	10-15	<14	15-20

## APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

NDF = emicellulose + cellulosa + lignina + ceneri insolubili

ADF = cellulosa + lignina + ceneri insolubili

ADL = lignina

## APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

	Giovani coniglie	Coniglie allattanti	Coniglie allattanti e gravide
<b>Composizione chimica:</b>			
Sostanza secca, %	88,7	87,9	87,4
Proteina grezza, %	15,7	17,9	18,7
<b>Estratto etereo, %</b>	<b>2,5</b>	<b>4,3</b>	<b>4,6</b>
Fibra grezza, %	18,6	13,3	12,2
NDF, %	38,8	30,1	28,1
ADF, %	22,9	16,4	15,0
ADL, %	5,0	3,6	3,0
Amido, %	9,5	14,6	14,8
Lisina, %	0,69	0,85	0,95
Metionina+cistina, %	0,50	0,60	0,61
Calcio, %	0,87	1,03	1,16
Fosforo, %	0,55	0,59	0,61
<b>Energia digeribile (ED) (MJ/kg)</b>	<b>8,9</b>	<b>10,9</b>	<b>11,2</b>
<b>Rapporto PD/ED (g/MJ)</b>	<b>12,0</b>	<b>11,5</b>	<b>11,7</b>

(Xiccato e Trocino, 2008)

## APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

	Svezzamento e post-svezzamento	Accrescimento e ingrasso	Finissaggio
<b>Composizione chimica:</b>			
Sostanza secca, %	88,5	88,7	88,5
Proteina grezza, %	16,0	15,5	14,9
<b>Estratto etereo, %</b>	<b>3,9</b>	<b>3,4</b>	<b>3,4</b>
Fibra grezza, %	16,9	15,0	13,5
NDF, %	35,0	33,4	31,7
ADF, %	20,7	18,4	16,6
ADL, %	4,3	3,9	3,6
Amido, %	8,5	14,0	18,5
Lisina, %	0,74	0,70	0,66
Metionina+cistina, %	0,51	0,51	0,50
Calcio, %	0,99	0,76	0,72
Fosforo, %	0,63	0,57	0,53
Energia digeribile, MJ/kg	9,8	10,2	10,5
Rapporto PD/ED, g/MJ	11,4	10,6	9,9

(Xiccato e Trocino, 2008)

## APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

	<b>Coniglie in lattazione</b>	<b>Conigli in post-svezzamento</b>	<b>Conigli all'ingrasso</b>
Ca (%)	1,1-1,2	0,9-1,0	0,8-0,9
P (%)	0,55-0,60	0,55-0,60	0,50-0,55
Mg (%)	0,40-0,45	0,35-0,40	0,30-0,35
Na (%)	0,22-0,25	0,22-0,25	0,22-0,25
Fe (mg/kg)	50-55	40-50	30-40
Cu (mg/kg)	10-12	8-10	6-8
Mn (mg/kg)	15-18	12-14	8-10
Zn (mg/kg)	60-65	50-55	35-40

fattrici asciutte: - 20% vs coniglie lattazione (≈ingrasso)

(Xiccato e Trocino, 2008)

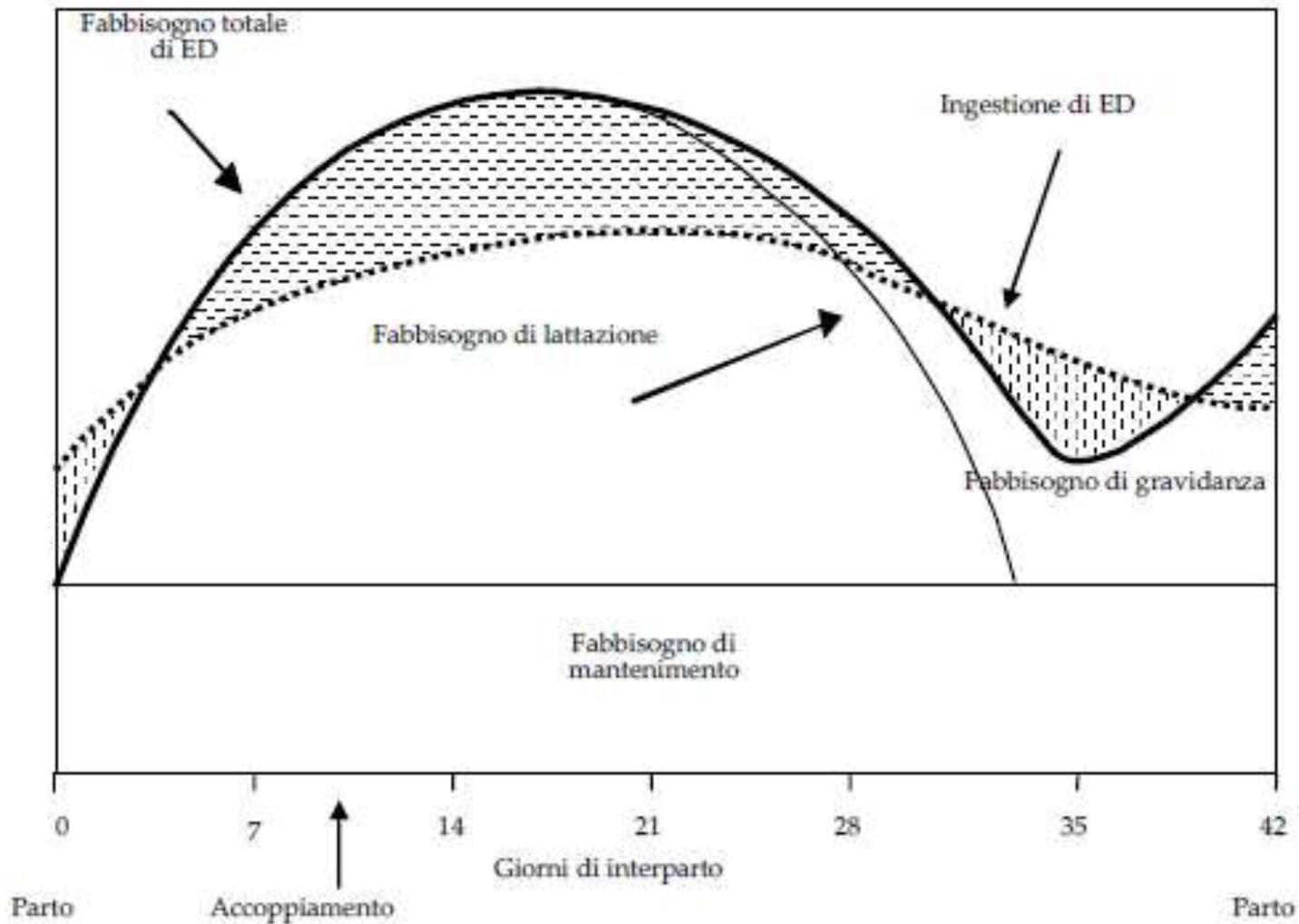
## APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

	<b>Coniglie in lattazione</b>	<b>Conigli in post-svezzamento</b>	<b>Conigli all'ingrasso</b>
Vit. A (UI/kg)	10.000 12.000	8.000	6.000
Vit. D (UI/kg)	1.000	1.000	900
Vit. E (mg/kg)	30-50	20-25	15-200
Vit. B <sub>1</sub> (mg/kg)	1	1	0,8
Vit. B <sub>12</sub> (mg/kg)	12	10	9
Colina (mg/kg)	200	150	100

- vit D: integrazione 900-1000 UI/kg

(Xiccato e Trocino, 2008)

# APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE



# APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

Esempi di formula e composizione chimica di mangimi per conigli durante le varie fasi di accrescimento e coniglie allattanti (Xiccato e Trocino, 2008)

	Svezzamento e post-svezzamento	Accrescimento e ingrasso	Finissaggio	Coniglie allattanti
<b>Materie prime (%):</b>				
Medica disidratata 15-16% PG				
Farina di orzo				
Paglia di frumento				
Polpe secche di bietola				
Pastazzo di agrumi				
Crusca di frumento				
F.e. di soia (44% PG)				
F.e. di girasole (30% PG)				
Olio di soia				
Melasso				
Carbonato di calcio				
Fosfato bicalcico				
Integratore vitaminico-minerale				

# APPARATO DIGERENTE E GESTIONE ALIMENTARE

Esempi di formula e composizione chimica di mangimi per conigli composti per coniglie fattrici (Xiccato e Trocino, 2008)

	Giovani coniglie	Coniglie allattanti	Coniglie allattanti e gravide
<b>Materie prime (%):</b>			
Erba medica disidratata (15-16% PG)			
Fieno di erba medica (12-13% PG)			
Paglia di frumento			
Farina di orzo			
Polpe secche di bietola			
Crusca di frumento			
F.e. di soia (44% PG)			
F.e. di girasole (30% PG)			
Semi di soia integrale			
Olio di soia			
Melasso			
Carbonato di calcio			
Fosfato bicalcico			
Integratore vitaminico-minerale			