

# ALIMENTAZIONE

Genotipo  $\Rightarrow$  fenotipo  $\Leftarrow$  ambiente  
(produzioni)

- ↑ L'alimentazione è il **fattore ambientale più importante** nell'influenzare il fenotipo e le produzioni
- ↑ L'alimentazione influenza lo stato di salute e il benessere degli animali
- ↑ L'alimentazione rappresenta anche la **maggior voce di costo** delle produzioni zootecniche (circa il 50-60%)

1

## Qualche definizione

- ↑ **NUTRIZIONE**: scienza che studia i fenomeni biochimici e fisici attraverso i quali l'energia e i costituenti materiali degli alimenti vengono resi disponibili per le funzioni vitali
- ↑ **ALIMENTAZIONE**: tecnica di preparazione e somministrazione degli alimenti
- ↑ **RAZIONE**: quantità di alimenti nelle 24 ore
- ↑ **ALIMENTI**: fieni, insilati, panelli, ecc
- ↑ **PRINCIPI ALIMENTARI**: glucidi, lipidi, protidi, minerali
- ↑ **PRINCIPI NUTRITIVI**: glucosio, galattosio, glicerolo, acidi grassi, aminoacidi, Ca, P, ecc
- ↑ **PRINCIPI PROTETTIVI**: vitamine e oligoelementi

2

# DIGESTIONE

Insieme di **processi meccanici, enzimatici e microbiologici** che consentono di convertire le sostanze chimiche presenti nell'alimento (ingombranti e di scarsa solubilità) in sostanze assorbibili

La digestione si compone di:

- ↑ prensione, masticazione, insalivazione, deglutizione
- ↑ digestione enzimatica
- ↑ digestione microbiologica
  
- ↑ Negli onnivori e negli erbivori monogastrici (cavallo e coniglio) la digestione enzimatica precede quella microbiologica, mentre nei ruminanti avviene il contrario

3

## METABOLISMO

Insieme delle reazioni biochimiche che avvengono all'interno delle cellule viventi

## ANABOLISMO

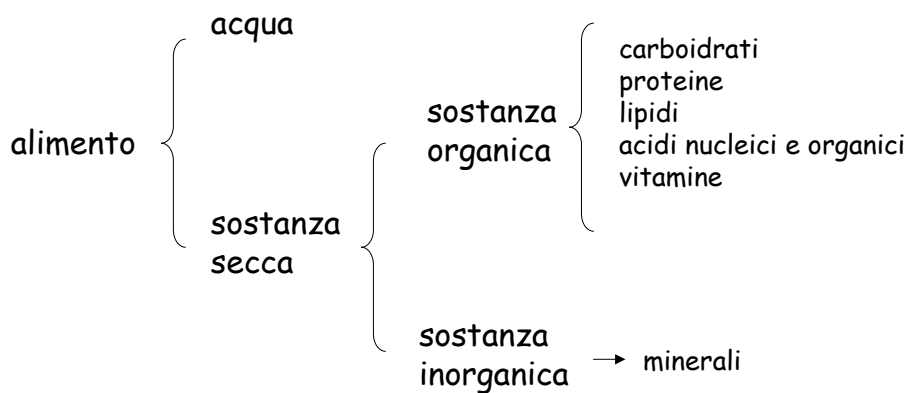
Insieme delle reazioni di sintesi (da molecole semplici a macromolecole) endoergoniche

## CATABOLISMO

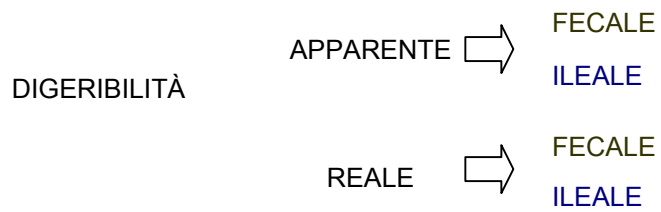
Insieme delle reazioni demolitive esoergoniche

4

## Composizione qualitativa degli alimenti



## ***DIGERIBILITÀ***



## ***FATTORI INFLUENZANTI LA DIGERIBILITÀ***

SPECIE ANIMALE (RUMINANTE/MONOGASTRICO)

QUANTITÀ DI ALIMENTI CONSUMATI

CONTENUTO IN FIBRA DEGLI ALIMENTI

QUALITÀ FIBRA (LIGNINA)

TRATTAMENTI ALIMENTI

MACINAZIONE

TRINCIATURA FORAGGI

ESSICCAZIONE

TRATTAMENTI FISICI E TERMICI

ADDITIVI

# ALIMENTI CONCENTRATI

## Cereali e loro sottoprodotti

Avena, farina, fiocchi  
Crusca di frumento t.  
Distillers, solubili di distilleria  
Farinaccio di frumento t.  
Frumento  
Mais, granella  
Glutine di mais  
Orzo, granella  
Semola glutinata di mais  
Trebbie di birra

## Oleaginose e proteaginose e loro sottoprodotti

Colza, pannello e farina d'estrazione  
Cotone, semi  
Cotone, pannello e farina d'estrazione  
Girasole, farina di estrazione e pannello  
Lino, pannello e farina d'estrazione  
Soia semi integrali  
Soia, pannello e farina d'estrazione

## Altri sottoprodotti

Barbabietola, polpe  
Melasso  
Pastazzo di agrumi

## Altri alimenti

Aringhe, farina  
Lievito di birra  
Patata, estratto proteico

## Legenda

SS	sostanza secca	PG	proteina grezza	FG	fibra grezza
LG	lipidi grezzi	EI	estrattivi inazotati	Cen.	ceneri
NDF	fibra neutro deterosa	ADF	fibra acido deterosa	ADL	lignina
ADL	lignina	Amido (pol.)	amido met. polarimetrico		
UFL	unità foraggere latte	EM	energia metabolizzabile		

## Cereali e loro sottoprodotti

### *Avena, farina e fiocchi*

L'avena è tradizionalmente impiegata nell'alimentazione del cavallo (biada). Rispetto ad altri cereali ha un contenuto in FG elevato.

I fiocchi sono ottenuti dopo le operazioni di svestitura delle glumelle, vaporizzazione e “cilindratura” (tostatura e fiocatura). Hanno un elevato valore nutritivo e sono spesso utilizzati nell'alimentazione degli animali giovani.

#### Analisi chimica, farina (% s.t.q.)

<b>SS</b>	<b>88,0</b>	<b>PG</b>	<b>10,0</b>
<b>LG</b>	<b>6,0</b>	<b>FG</b>	<b>12,0</b>
<b>Cen.</b>	<b>2,7</b>	<b>EI</b>	<b>58,0</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>11,35</b>	<b>UFL</b>	<b>0,91</b>

#### Analisi chimica, fiocchi (% s.t.q.)

<b>SS</b>	<b>89,0</b>	<b>PG</b>	<b>14,2</b>
<b>LG</b>	<b>6,7</b>	<b>FG</b>	<b>2,0</b>
<b>Cen.</b>	<b>1,8</b>	<b>EI</b>	<b>64,0</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>15,00</b>	<b>UFL</b>	<b>1,18</b>

### ***Crusca di frumento t.***

Si ottiene dall'abburattamento del prodotto della rottura dei semi operata con successivi passaggi del frumento fra i cilindri rigati dei laminatoi.

I sottoprodotti della molitura dei cereali sono diversi in relazione alle molteplici modalità adottate, una nomenclatura diffusa distingue: crusca, costituita da scaglie larghe e ben distinte; cruschello, scaglie più piccole e in parte disgregate; tritello, particelle finemente triturate; farinaccio e farinetta, residuo degli ultimi processi di produzione della farina, sono relativamente simili a quest'ultima. Questi sottoprodotti, nell'ordine di citazione, contengono amido in quantità crescente.

La crusca di frumento è spesso impiegata nell'alimentazione del suino quale apportatrice di fibra, utile per favorire la peristalsi intestinale.

#### **Analisi chimica (% s.t.q.)**

<b>SS</b>	<b>87,0</b>	<b>PG</b>	<b>14,5</b>
<b>LG</b>	<b>4,0</b>	<b>FG</b>	<b>10,0</b>
<b>Cen.</b>	<b>5,5</b>	<b>EI</b>	<b>55,0</b>
<b>Amido (Pol.)</b>	<b>15,0</b>	<b>NDF</b>	<b>40,0</b>
<b>ADF</b>	<b>13,0</b>	<b>ADL</b>	<b>3,5</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>9,30</b>	<b>UFL</b>	<b>0,73</b>

### ***Distillers, solubili di distilleria***

Si intendono i residui secchi della distillazione alcolica dei cereali (orzo, frumento, mais). Questi residui sono costituiti da una parte solida e a volte anche da una parte liquida, maggiormente ricca di fermenti ed enzimi, la quale viene ugualmente concentrata e portata a secco. In commercio si trovano i *distillers solubles* (solo residui solubili della lavorazione) e i *distillers grains with solubles* (residui solubili e insolubili); i primi hanno un contenuto maggiore di PG e inferiore di FG. Il prodotto costituito solo dalla parte insolubile (che solitamente non è di produzione nazionale) è chiamato "borlanda".

Per l'utilizzazione da parte dei ruminanti è bene che il trattamento termico non imbrunisca il prodotto, al fine di non penalizzare la digeribilità della frazione proteica. I distillers hanno la capacità di stimolare la flora batterica ruminale grazie all'apporto di vitamine del gruppo B e della colina.

#### **Analisi chimica, *distillers grains with solubles* (% s.t.q.)**

<b>SS</b>	<b>92,0</b>	<b>PG</b>	<b>23,5</b>
<b>LG</b>	<b>9,5</b>	<b>FG</b>	<b>9,3</b>
<b>Cen.</b>	<b>4,5</b>	<b>EI</b>	<b>40,5</b>
<b>Amido (Pol.)</b>	<b>11,0</b>	<b>NDF</b>	<b>40,0</b>
<b>ADF</b>	<b>16,5</b>	<b>ADL</b>	<b>3,5</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>11,85</b>	<b>UFL</b>	<b>1,11</b>

### *Farinaccio di frumento t.*

Il farinaccio e la farinetta sono farine di qualità inferiore a quelle destinate all'alimentazione umana ottenute dalla molitura del frumento (diffuso è anche il farinaccio di riso). La composizione di questi sottoprodotti non sempre è costante. La farinetta ha un contenuto di fibra inferiore e di amido maggiore (è l'ultimo prodotto eliminato prima di arrivare alla farina panificabile).

#### **Analisi chimica** (% s.t.q.)

<b>SS</b>	<b>88,0</b>	<b>PG</b>	<b>14,0</b>
<b>LG</b>	<b>3,6</b>	<b>FG</b>	<b>5,8</b>
<b>Cen.</b>	<b>3,3</b>	<b>EI</b>	<b>63,0</b>
<b>Amido (Pol.)</b>	<b>36,0</b>	<b>NDF</b>	<b>24,0</b>
<b>ADF</b>	<b>7,5</b>	<b>ADL</b>	<b>2,0</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>12,70</b>	<b>UFL</b>	<b>1,02</b>

### *Frumento*

In grani interi è utilizzato solo nell'alimentazione del pollame. Normalmente è impiegato macinato o dopo altro trattamento fisico quale può essere la fiocatura; i trattamenti termici favoriscono la digeribilità dell'amido e delle proteine legate alla matrice amidacea (le materie prime così trattate sono particolarmente utili nell'alimentazione dei soggetti giovani).

#### **Analisi chimica** (% s.t.q.)

<b>SS</b>	<b>87,0</b>	<b>PG</b>	<b>11,4</b>
<b>LG</b>	<b>1,8</b>	<b>FG</b>	<b>2,5</b>
<b>Cen.</b>	<b>2,3</b>	<b>EI</b>	<b>69,0</b>
<b>Amido (Pol.)</b>	<b>55,0</b>	<b>NDF</b>	<b>12,0</b>
<b>ADF</b>	<b>3,3</b>	<b>ADL</b>	<b>1,0</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>13,58</b>	<b>UFL</b>	<b>1,04</b>



## Mais, granella

Esistono diverse varietà caratterizzate dalla morfologia e composizione della cariosside: *everta*, da pop-corn; *amylacea* (*soft-corn*), mais tenero per la produzione di amido e alcool (amido con più amilodestrine); *indentata*, con caratteristica forma a dente della cariosside, molti ibridi derivano da questa varietà; *indurata* mais vitreo, ha endosperma farinoso all'interno e vitreo più esternamente; *saccharata*, zuccherino, contiene più zuccheri solubili e meno amido.

Oggi si coltivano principalmente gli ibridi di prima generazione per sfruttarne il “vigoreggiamento”. Il mais è senza dubbio la materia prima maggiormente impiegato nell'alimentazione zootecnica italiana, come farina per i suini e gli avicoli, come farina o insilato (pianta intera o “pastone”) per i bovini, per quest'ultimi è possibile somministrare la spiga macinata intera, cioè comprensiva del tutolo.

### Analisi Chimica (% s.t.q.)

<b>SS</b>	<b>87,0</b>	<b>PG</b>	<b>9,0</b>
<b>LG</b>	<b>3,5</b>	<b>FG</b>	<b>2,2</b>
<b>Cen.</b>	<b>1,4</b>	<b>EI</b>	<b>69,0</b>
<b>Amido (Pol.)</b>	<b>62,0</b>	<b>NDF</b>	<b>9,0</b>
<b>ADF</b>	<b>3,0</b>	<b>ADL</b>	<b>0,6</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>13,90</b>	<b>UFL</b>	<b>1,10</b>

## Glutine di mais

E' il residuo della lavorazione industriale del mais per la produzione di amido. Viene separato dall'acqua con filtri a pressione ed essiccato a parte. Ha un elevato valore biologico in quanto ricco di pigmenti carotenici, e di aminoacidi quali: leucina, metionina-cistina. Risulta carente in lisina e triptofano. Il *by-pass* proteico è elevato (66%).

In commercio si trova a diversi tenori di proteine (40 – 60%); in tabella si riporta l'analisi di un glutine 40%.

### Analisi chimica (% s.t.q.)

<b>SS</b>	<b>90,0</b>	<b>PG</b>	<b>42,0</b>
<b>LG</b>	<b>2,7</b>	<b>FG</b>	<b>4,0</b>
<b>Cen.</b>	<b>2,5</b>	<b>EI</b>	<b>38,0</b>
<b>Amido (Pol.)</b>	<b>10,0</b>	<b>NDF</b>	<b>14,0</b>
<b>ADF</b>	<b>5,0</b>	<b>ADL</b>	<b>0,8</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>12,70</b>	<b>UFL</b>	<b>1,02</b>

### ***Orzo, granella***

È un cereale molto impiegato per tutti gli animali allevati. Si distinguono varietà distiche e polistiche (tetrastico ed esastico) in relazione alla disposizione dei grani sulla spiga, quelli degli orzi distici sono più grossi e più uniformi. Viene distinto anche in leggero e pesante in base al peso ettolitrico (che può variare tra 60 e 72 kg/hl).

Può essere somministrato macinato o schiacciato; al pollame può essere dato intero.

Nella fase finale di ingrasso del suino pesante italiano (“da prosciutto”) va a sostituire parte del mais in quanto contiene meno acido linoleico che essendo insaturo, con basso punto di fusione, può essere causa di “grasso molle” nel prosciutto.

#### **Analisi Chimica (pesante; % s.t.q.)**

<b>SS</b>	<b>87,0</b>	<b>PG</b>	<b>10,2</b>
<b>LG</b>	<b>1,8</b>	<b>FG</b>	<b>4,5</b>
<b>Cen.</b>	<b>2,3</b>	<b>EI</b>	<b>67,5</b>
<b>Amido (Pol.)</b>	<b>52,0</b>	<b>NDF</b>	<b>18,0</b>
<b>ADF</b>	<b>5,5</b>	<b>ADL</b>	<b>1,0</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>12,60</b>	<b>UFL</b>	<b>1,00</b>

### ***Semola glutinata di mais***

È il residuo industriale della lavorazione dell’amido di mais. Comprende: parti corticali del seme, frazioni di glutine, germe, amido e sostanze minerali. Come il glutine di mais contiene pigmenti carotenici.

#### **Analisi Chimica (% s.t.q.)**

<b>SS</b>	<b>89,0</b>	<b>PG</b>	<b>20,0</b>
<b>LG</b>	<b>4,0</b>	<b>FG</b>	<b>8,0</b>
<b>Cen.</b>	<b>6,0</b>	<b>EI</b>	<b>52,3</b>
<b>Amido (Pol.)</b>	<b>24,5</b>	<b>NDF</b>	<b>30,5</b>
<b>ADF</b>	<b>9,0</b>	<b>ADL</b>	<b>1,0</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>12,39</b>	<b>UFL</b>	<b>1,11</b>

### ***Trebbie di birra***

E' il residuo più importante della produzione della birra costituito dagli involucri esterni dei cereali maltati, dai grassi, dalle proteine e da una frazione di amido. Il valore nutritivo è elevato per la presenza di vitamine del gruppo B e per il *by-pass* della frazione proteica (45%). Sono poco usate nell'alimentazione del suino per l'elevato contenuto di cellulosa e di lignina.

#### **Analisi Chimica (% s.t.q.)**

<b>SS</b>	<b>85,0</b>	<b>PG</b>	<b>25,5</b>
<b>LG</b>	<b>8,0</b>	<b>FG</b>	<b>13,0</b>
<b>Cen.</b>	<b>4,5</b>	<b>EI</b>	<b>39,0</b>
<b>Amido (Pol.)</b>	<b>6,2</b>	<b>NDF</b>	<b>47,0</b>
<b>ADF</b>	<b>19,0</b>	<b>ADL</b>	<b>4,0</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>11,17</b>	<b>UFL</b>	<b>0,75</b>

## Oleaginose e proteaginose e loro sottoprodotti

### Colza, pannello e farina d'estrazione

Il pannello di colza è considerato a medio tenore proteico, ma con forti variazioni (30 - 40%), anche il tenore in fibra è molto variabile.

A seconda del metodo di lavorazione dei semi di colza (*Brassica campestris*), estrazione dell'olio con solventi o per pressione, i residui vengono commercializzati sotto forma di farina d'estrazione o pannello (questo è valido anche per altre materie prime da cui si ottiene olio).

La composizione analitica del pannello di colza è simile a quella del ravizzone (*Brassica napus*), è difficile il riconoscimento, comunque anche le caratteristiche nutritive sono simili e i due pannelli (o farine) possono essere usati per il bestiame con le medesime limitazioni.

L'uso della colza in zootecnia deve tenere presente il contenuto di fattori antinutrizionali (glucosinolati, acido erucico, saponine, emoagglutinine, tannini), anche se oggi sono state selezionate varietà a basso contenuto di tali fattori. Inoltre è bene tenere presente che i ruminanti sono meno sensibili agli effetti nocivi dei fattori antinutrizionali rispetto ai monogastrici. Con le nuove varietà è stato valutato che si può arrivare al 20% della razione per i bovini e al 10% per i suini.

#### Analisi chimica, pannello (% s.t.q.)

<b>SS</b>	<b>89,0</b>	<b>PG</b>	<b>32,5</b>
<b>LG</b>	<b>8,5</b>	<b>FG</b>	<b>11,0</b>
<b>Cen.</b>	<b>6,5</b>	<b>EI</b>	<b>30,5</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>11,60</b>	<b>UFL</b>	<b>1,04</b>

#### Analisi chimica, farina d'estrazione (% s.t.q.)

<b>SS</b>	<b>89,0</b>	<b>PG</b>	<b>35,1</b>
<b>LG</b>	<b>2,4</b>	<b>FG</b>	<b>11,8</b>
<b>Cen.</b>	<b>7,0</b>	<b>EI</b>	<b>33,5</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>10,48</b>	<b>UFL</b>	<b>0,94</b>

## *Cotone, semi*

I semi di cotone sono avvolti da lanugine bianca, estratta per avere il materiale tessile; normalmente quelli in commercio sono costituiti per il 25-40% di buccia, per il 10-15 % di linters (residuo di peluria corticale) e per 45-60% di mandorla oleaginosa. In commercio si possono trovare semi “delinterati” o interi. Quelli delinterati hanno un tenore inferiore di FG e EI (circa il 15-20% in meno), e un contenuto leggermente maggiore di PG ed LG (15-20% in più).

Il seme di cotone contiene un'aldeide chiamata gossipolo che ha azione tossica per suini e volatili, mentre i bovini, attraverso il rumine, riescono renderla atossica e digeribile mediante un legame irreversibile con la lisina. Con trattamenti termici la tossina viene inattivata.

Il seme ha una azione favorevole sul titolo in grasso del latte, ma deprime la percentuale di proteine. Per questa ragione si consiglia l'introduzione del cotone integrale previo esame complessivo della razione.

### *Analisi chimica, semi interi (% s.t.q.)*

<b>SS</b>	<b>92,0</b>	<b>PG</b>	<b>21,0</b>
<b>LG</b>	<b>18,5</b>	<b>FG</b>	<b>27,0</b>
<b>Cen.</b>	<b>4,0</b>	<b>EI</b>	<b>26,5</b>
<b>Amido (Pol.)</b>	<b>0,8</b>	<b>NDF</b>	<b>40,0</b>
<b>ADF</b>	<b>30,0</b>	<b>ADL</b>	<b>10,0</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>14,23</b>	<b>UFL</b>	<b>1,11</b>

## *Cotone, pannello e farina d'estrazione*

I semi di cotone dopo la separazione dalla “bambagia” vengono ridotti in farina. Da questa, per riscaldamento e pressione si ottiene l'olio, inoltre il gossipolo viene inattivato dal trattamento termico. In base al trattamento subito dai semi prima dell'estrazione dell'olio residuano diversi tipi di pannello (o di farina di estrazione, che ha un tenore dimezzato di LG rispetto al pannello): pannello da semi interi, parzialmente decorticati, completamente decorticati, è facilmente intuibile che nell'ultimo caso si ottiene un prodotto di migliori caratteristiche nutritive. Tanto maggiore è la presenza di gusci tanto più scuro risulta il pannello. Il grasso del pannello è soggetto a un facile irrancidimento.

### *Analisi chimica, pannelli di semi decorticati (% s.t.q.)*

<b>SS</b>	<b>91,0</b>	<b>PG</b>	<b>41,0</b>
<b>LG</b>	<b>4,5</b>	<b>FG</b>	<b>11,5</b>
<b>Cen.</b>	<b>6,0</b>	<b>EI</b>	<b>29,0</b>
<b>NDF</b>	<b>25,0</b>	<b>ADF</b>	<b>18,0</b>
<b>ADL</b>	<b>5,0</b>	<b>UFL</b>	<b>0,90</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>12,90</b>		

### *Girasole, farina di estrazione e pannello*

L'estrazione dell'olio dai semi di girasole, fornisce tre tipi di sottoprodotto a seconda che il processo avvenga a carico di semi decorticati, parzialmente decorticati o interi. I contenuti in principi nutritivi della farina di estrazione variano molto in funzione del trattamento cui il seme è stato sottoposto. Il valore della frazione proteica è da considerare interessante anche se carente in lisina.

Commercialmente si distinguono farine d'estrazione in base al contenuto di PG; in tabella si riporta un tipo intermedio (35% PG), derivante da semi parzialmente decorticati.

#### **Analisi Chimica, farina d'estrazione da semi parzialmente decorticati (% s.t.q.)**

<b>SS</b>	<b>90,0</b>	<b>PG</b>	<b>35,0</b>
<b>LG</b>	<b>2,5</b>	<b>FG</b>	<b>20,5</b>
<b>Cen.</b>	<b>7,0</b>	<b>EI</b>	<b>28,0</b>
<b>Amido (Pol.)</b>	<b>5,0</b>	<b>NDF</b>	<b>34,0</b>
<b>ADF</b>	<b>24,0</b>	<b>ADL</b>	<b>7,5</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>8,57</b>	<b>UFL</b>	<b>0,73</b>

### *Lino, pannello e farina d'estrazione*

Dall'estrazione, per pressione, dell'olio dai semi si ottiene il pannello, che allo stato fresco è inodore. Immagazzinato ben secco in luogo asciutto e aerato si conserva abbastanza bene. La frazione proteica ha un buon *by-pass* ruminale (44 %). Ricordiamo ancora che in seguito all'estrazione dell'olio con solventi si ottiene la farina d'estrazione, meno diffusa, che rispetto al pannello ha un contenuto proteico superiore (raggiunge il 36% circa) e lipidico inferiore (1%). Il pannello di lino, e così la farina, è un ottimo supplemento proteico per il bestiame; il contenuto proteico può variare da circa il 31 al 35%. Il seme di lino, ovoidale, lungo 3-6 mm e di colore bruno-rossastro, è raramente utilizzato in zootecnia per l'elevato valore dell'olio che contiene (34-39%), macinato costituisce un ottimo prodotto. Una remora per il suo impiego è dato dal possibile contenuto di linamarina, un glucoside tossico che è reso innocuo dalle temperature raggiunte durante i processi di estrazione dell'olio, o in seguito a tostatura del seme.

#### **Analisi chimica, pannello (% s.t.q.)**

<b>SS</b>	<b>90,0</b>	<b>PG</b>	<b>32,0</b>
<b>LG</b>	<b>7,0</b>	<b>FG</b>	<b>10,0</b>
<b>Cen.</b>	<b>6,0</b>	<b>EI</b>	<b>37,5</b>
<b>Amido (Pol.)</b>	<b>3,0</b>	<b>NDF</b>	<b>22,0</b>
<b>ADF</b>	<b>13,5</b>	<b>ADL</b>	<b>5,0</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>13,38</b>	<b>UFL</b>	<b>0,96</b>

## ***Soia, semi integrali***

La soia è una leguminosa i cui baccelli sono arcuati e leggermente pelosi, contengono semi di colore chiaro, arrotondati e simili a fagioli.

Il seme di soia contiene fattori antinutritivi (emoaglutinine, saponine) che sono inattivati a temperature superiori a 85°C, è quindi sempre tostata, da ricerche passate è risultato che l'optimum di temperatura si aggira sui 120°C.

Le differenti tostature dei semi di soia possono portare a valori di *by-pass* ruminale molto diversi (proteine che superano l'attacco microbico ruminale).

I semi di soia possono essere lavorati con diverse tecniche, sfruttando temperatura e pressione, e che rendono più digeribile la proteina. I trattamenti più diffusi sono: fioccatatura, il seme sgusciato è schiacciato e trattato termicamente a circa 140°C per una decina di minuti; estrusione, consiste, dopo pretrattamento con calore, nel passaggio sotto forte pressione attraverso una piccola filiera, in uscita vi è un brusco calo di pressione che rompe le cellule rendendo maggiore la disponibilità dell'olio e la digeribilità proteica.

### **Analisi Chimica (% s.t.q.)**

<b>SS</b>	<b>89,0</b>	<b>PG</b>	<b>36,0</b>
<b>LG</b>	<b>20,0</b>	<b>FG</b>	<b>6,7</b>
<b>Cen.</b>	<b>5,5</b>	<b>EI</b>	<b>24,0</b>
<b>Amido (Pol.)</b>	<b>1,0</b>	<b>NDF</b>	<b>12,0</b>
<b>ADF</b>	<b>8,5</b>	<b>ADL</b>	<b>0,5</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>16,15</b>	<b>UFL</b>	<b>1,08</b>

### ***Soia, pannello e farina d'estrazione***

Si ottiene come residuo dopo l'estrazione dell'olio dai semi di soia. Il valore biologico della frazione proteica è tale da essere confrontabile con quello di origine animale piuttosto che di origine vegetale: lisina 3,0%, metionina + cistina 1,3%; è elevato anche il contenuto in lecitina. I tenori proteici possono variare, in commercio si trovano pannelli denominati: 44, 46, 48 e 50, proprio in relazione al contenuto proteico.

Come il seme integrale, anche i sottoprodotti dell'estrazione dell'olio possono contenere fattori antinutritivi termolabili (emoagglutinine, saponine), inattivati con temperature superiori a 85°C, la soia è quindi sempre tostata, un trattamento idoneo può essere fatto per 30 minuti a 100°C.

Il colore del pannello e della farina è giallognolo che può tendere al bruno, ma un colore troppo scuro indica possibili sofisticazioni, impurità o trattamenti termici eccessivi. Il sapore del prodotto può essere un utile indice: se di fagiolo crudo indica tostatura insufficiente, un trattamento idoneo dovrebbe dare un sapore di nocciola torrefatta.

La soia riveste notevole importanza nell'alimentazione zootecnica, e ancor di più oggi con il divieto di utilizzare farine di origine animali per i bovini. È sicuramente il pannello di maggior pregio zootecnico.

#### **Analisi Chimica, pannello 46 (% s.t.q.)**

<b>SS</b>	<b>89,0</b>	<b>PG</b>	<b>45,5</b>
<b>LG</b>	<b>3,8</b>	<b>FG</b>	<b>6,0</b>
<b>Cen.</b>	<b>6,0</b>	<b>EI</b>	<b>30,0</b>
<b>Amido (Pol.)</b>	<b>3,0</b>	<b>NDF</b>	<b>13,5</b>
<b>ADF</b>	<b>8,0</b>	<b>ADL</b>	<b>0,7</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>12,70</b>	<b>UFL</b>	<b>1,02</b>

#### **Analisi Chimica, farina d'estrazione (% s.t.q.)**

<b>SS</b>	<b>88,0</b>	<b>PG</b>	<b>45,0</b>
<b>LG</b>	<b>1,8</b>	<b>FG</b>	<b>6,8</b>
<b>Cen.</b>	<b>7,5</b>	<b>EI</b>	<b>31,5</b>
<b>Amido (Pol.)</b>	<b>2,7</b>	<b>NDF</b>	<b>13,5</b>
<b>ADF</b>	<b>8,0</b>	<b>ADL</b>	<b>0,7</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>12,44</b>	<b>UFL</b>	<b>1,00</b>



## Altri sottoprodotti

### *Barbabietola, polpe*

Sono i residui dell'estrazione industriale dello zucchero dalla barbabietola. Conservate allo stato umido insilate o disidratate in fettuccia o pellet.

#### Analisi chimica, polpe disidratate (% s.t.q.)

<b>SS</b>	<b>89,0</b>	<b>PG</b>	<b>8,5</b>
<b>LG</b>	<b>1,0</b>	<b>FG</b>	<b>18,0</b>
<b>Cen.</b>	<b>7,5</b>	<b>EI</b>	<b>57,0</b>
<b>Amido (Pol.)</b>	<b>0,8</b>	<b>NDF</b>	<b>45,0</b>
<b>ADF</b>	<b>28,0</b>	<b>ADL</b>	<b>2,0</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>9,42</b>	<b>UFL</b>	<b>0,90</b>

### *Melasso*

È il residuo della fabbricazione dello zucchero dal quale non si può più ricavare saccarosio per cristallizzazione. Può essere ricavato sia dalla barbabietola sia dalla canna. Contiene il 45-50% di zuccheri (saccarosio), è un liquido denso di colore bruno. È ben appetito per il contenuto in zuccheri e sali.

Risulta un utile alimento energetico da utilizzare con cautela in quanto immediatamente fermentescibile può causare variazioni negative dell'equilibrio batterico con turbe ruminali e intestinali. Nelle bovine da latte è bene non superare 1,5 kg/d.

#### Analisi Chimica da barbabietola (% s.t.q.)

<b>SS</b>	<b>76,0</b>	<b>PG</b>	<b>7,8</b>
<b>LG</b>	<b>0,3</b>	<b>FG</b>	<b>0,1</b>
<b>Cen.</b>	<b>9,5</b>	<b>EI</b>	<b>60,0</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>10,58</b>	<b>UFL</b>	<b>0,67</b>

### ***Pastazzo di agrumi***

Con questo termine si intendono i residui delle diverse lavorazioni della polpa degli agrumi. Caratteristica principale è il forte contenuto in zuccheri fermentescibili. I residui vengono essiccati e frantumati e mescolati con calce viva, in tal modo le pectine sono salificate, il prodotto perde l'igroscopicità e viene più facilmente asciugato. Il pastazzo è ben appetito, soprattutto dai ruminanti, è un prodotto valido per il contenuto in carboidrati solubili (pectine,  $\beta$ -glucani, zuccheri semplici) mentre la proteina ha un ridotto valore biologico.

#### **Analisi Chimica (% s.t.q.)**

<b>SS</b>	<b>90,0</b>	<b>PG</b>	<b>6,0</b>
<b>LG</b>	<b>2,5</b>	<b>FG</b>	<b>12,0</b>
<b>Cen.</b>	<b>5,5</b>	<b>EI</b>	<b>64,0</b>
<b>Amido (Pol.)</b>	<b>0,5</b>	<b>NDF</b>	<b>21,0</b>
<b>ADF</b>	<b>14,0</b>	<b>ADL</b>	<b>1,0</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>11,31</b>	<b>UFL</b>	<b>0,99</b>

## Altri alimenti

### *Aringhe, farina*

Dalle aringhe dopo la cottura, con l'olio, per pressione è estratto un liquido contenente grassi, proteine, sali minerali e vitamine. Questo residuo acquoso, depurato dei grassi viene concentrato con il vuoto e portato all'essiccazione. La proteina della farina d'aringhe ha un elevato valore biologico, perché ricca in lisina (9,0 % della P.G.), metionina (2,9 % della P.G.), Vit. D. ed un elevato *by-pass* della frazione proteica (75 %).

#### Analisi chimica (% s.t.q.)

<b>SS</b>	<b>91,0</b>	<b>PG</b>	<b>69,0</b>
<b>LG</b>	<b>10,0</b>	<b>FG</b>	<b>0,0</b>
<b>Cen.</b>	<b>11,0</b>	<b>EI</b>	<b>2,3</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>16,10</b>	<b>UFL</b>	<b>0,98</b>

### *Lievito di birra*

Si ottiene nelle birrerie dalla fermentazione degli zuccheri contenuti nel mosto di malto e luppolo in alcool. Il lievito formato viene demineralizzato ed essiccato. La frazione proteica ha elevato valore biologico in quanto contenente molta lisina. Anche il contenuto di vitamine del complesso B è molto elevato.

#### Analisi chimica (% s.t.q.)

<b>SS</b>	<b>92,0</b>	<b>PG</b>	<b>47,5</b>
<b>LG</b>	<b>1,5</b>	<b>FG</b>	<b>1,8</b>
<b>Cen.</b>	<b>7,5</b>	<b>EI</b>	<b>33,0</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>12,76</b>	<b>UFL</b>	<b>0,94</b>

### **Patata, estratto proteico**

Durante la fabbricazione della fecola, le acque residue in cui sono state a macerare le patate contengono delle frazioni proteiche disciolte. Per concentrazione ed essiccazione si ottiene una farina chiamata anche glutine di patata, caratterizzata da un elevato contenuto in lisina, metionina e un forte *by-pass* proteico (80%).

La frazione proteica può variare in funzione delle tecniche di estrazione.

È un ottimo prodotto proteico che può validamente impiegarsi anche nelle razioni per suinetti in sostituzione delle farine di pesce o di latte.

### **Analisi Chimica (% s.t.q.)**

<b>SS</b>	<b>93,0</b>	<b>PG</b>	<b>76,5</b>
<b>LG</b>	<b>3,3</b>	<b>FG</b>	<b>0,5</b>
<b>Cen.</b>	<b>2,8</b>	<b>EI</b>	<b>10,0</b>
<b>Amido (Pol.)</b>	<b>1,5</b>	<b>NDF</b>	<b>10,0</b>
<b>ADF</b>	<b>3,0</b>	<b>ADL</b>	<b>0,3</b>
<b>EM suini (MJ/kg)</b>	<b>13,45</b>	<b>UFL</b>	<b>1,15</b>

## Micotossine

Le micotossine sono prodotti naturali altamente tossici del metabolismo secondario di alcune specie di funghi parassiti che possono svilupparsi su di una grande varietà di derrate alimentari



## Mais (*Zea mais*)

Silomais:

- bassa proteina (PG=8% s.s.) di scarso valore biologico
- basso contenuto di fibra (NDF=45-50% s.s.) di scarsa qualità
- elevata energia (0,85-0,90 UFL/kg SS)



## **Mais (*Zea mais*)**

**Pastone di granella (insilato di sola granella)**

- 65-70% SS
- 8-11% NDF
- 1,25 UFL/kg SS

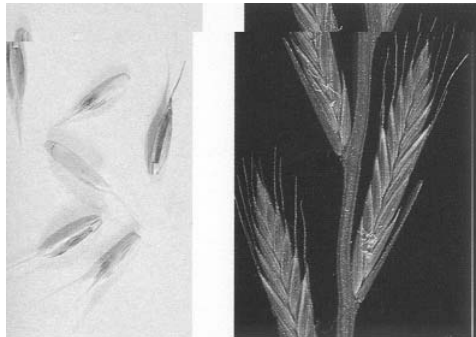
**Pastone integrale (insilato di spiga)**

- 55-65% SS
- 15-20% NDF
- 1,15 UFL/kg SS



## **Loiessa (*Lolium multiflorum italicum*)**

- produzione elevata (8-10 t SS/ha) in un taglio
- successione con il mais
  - semina autunnale e sfalcio a maggio
- buona qualità
  - 10-12% PG,
  - 50-55% NDF,
  - 0,84-0,86 UFL/kg SS



## Loiessa (*Lolium multiflorum italicum*)

- ottima insilabilità
  - 18% SS e 3% stq  
zuccheri solubili  
deve essere >2,5% stq)
- raccolta ad inizio spigatura
  - preappassimento (non sempre effettuato)
  - o ridotto per le rotoballe fasciate senza trinciatura
  - trinciatura a 3-4 cm ed insilamento



## La qualità della Loiessa

	SS (% tq)	PG (% SS)	ADF (% SS)	UFL (/kg SS)	UFL (/ha)
<i>vegetativo</i>	15,1	19,1	20,3	0,99	1500
<i>spiga a 10 cm</i>	15,8	16,8	21,3	0,99	3000
<i>inizio spigatura</i>	16,5	10,5	26,5	0,87	5900
<i>spigatura</i>	17,8	8,8	29,3	0,81	6000
<i>fine spigatura</i>	20,4	8,0	31,3	0,78	6100
<i>inizio fioritura</i>	24,0	7,0	32,2	0,73	6000
<i>fioritura piena</i>	27,5	6,0	33,7	0,66	5900

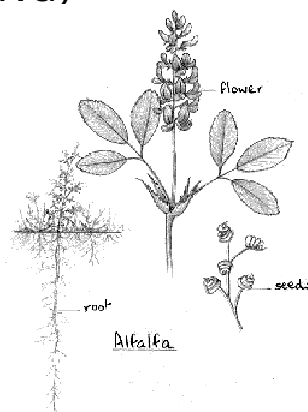
## Cereali autunno-vernini da foraggio

- *frumento tenero, orzo, avena, segale, triticale*
- raccolta la pianta intera
- **sostituzione** della loiessa in successione con il mais (classe 500)
- NO al preappassimento, insilamento diretto con trinciatura a 2-3 cm
- NO contaminazione con terra
- raccolta alla maturazione lattea o latteocerosa dal 28 al 31% SS (in 10-15 giorni)
- buona qualità (10-12% PG, 60-65% NDF, 0,60-0,80 UFL/kg SS)



## Erba medica (Medicago sativa)

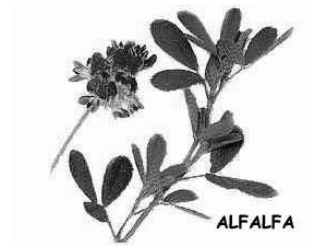
- apparato radicale fittonante, resistenza alla siccità e al freddo
- climi caldi, terreni calcarei, pH>6,5, tessitura medio impasto-sciolto
- presenza del *Rizobium leguminosarum o meliloti*
- 1 milione di ettari (in ribasso?)
  - 60% delle foraggere prative
  - 300000 in Emilia-Romagna, 150000 in Lombardia, 50000 in Veneto





## Erba medica (Medicago sativa)

- longevità fino al 3-4° anno
  - con 5-6 tagli annuali
  - 10 tagli con irrigazione
- produzione media annua in terreni irrigui
  - 50-60 t/ha
  - 13-15 t fieno
- ottimo qualità
  - contenuto proteico alto (15-25% SS)
  - contenuto in fibra basso (NDF 45-55% SS)
  - alto in lignina (8-11%)
- rapporto Ca:P = 5:1



## Erba medica (Medicago sativa)

- raccolta allo stadio di bottoni fiorali-5%fioritura
- potere tampone elevato e basso contenuto in zuccheri
- problemi di fienagione (foglie delicate)
- problemi di insilamento
  - livello di SS ottimale
  - preappassimento fino al 30-50% SS
- additivi all'insilamento (lattobacilli)



## Altre foraggere da prato o erbaio

- **graminacee**

- festuca arundinacea e pratense
- fleolo pratense
- poa pratense
- erba mazzolina

- **leguminose**

- trifoglio *repens* bianco (ladino)
- trifoglio pratense o violetto
- sulla
- favino



# FORAGGI

**Fieno di graminacee**

**Fieno di leguminose**

**Prato permanente (o stabile)**

**Insilato di loiessa**

**Insilato di mais**

## Legenda

SS	sostanza secca	PG	proteina grezza	FG	fibra grezza
LG	lipidi grezzi	EI	estrattivi inazotati	Cen.	ceneri
NDF	fibra al detergente neutro	ADF	fibra al detergente acido	ADL	lignina
UFL	unità foraggera latte				

## ***Fieni di graminacee***

Sono foraggi molto diffusi nell'alimentazione del bestiame. In particolare essenze come la loiessa (*Lolium multiflorum italicum*), festuca (*Festuca arundinacea*), fleolo (*Phleum pratense*), sono molto utilizzate e spesso come fieno (i foraggi di graminacee sono adatti anche all'insilamento). Come tutti i foraggi è possibile la somministrazione allo stato fresco, ma oggi questa pratica è meno diffusa per la buona norma di distribuire una razione costante durante l'anno.

Rispetto alle leguminose, le graminacee sono più ricche di zuccheri solubili (attitudine all'insilamento) e meno dotate di proteine. È importante, come per le leguminose, falciare in modo tempestivo (inizio spigatura) pena una lignificazione della fibra e perdita del valore nutritivo dell'essenza.

I valori analitici riportati nella tabella che segue sono solo indicativi a causa dell'estrema variabilità delle caratteristiche dei fieni; variabilità dovuta alle diverse epoche di raccolta, alle diverse tecniche di fienagione adottate e anche alle varie condizioni climatiche che si possono verificare.

### **Analisi chimica (% s.s.)**

	<b>SS (% t.q.)</b>	<b>Cen.</b>	<b>PG</b>	<b>LG</b>	<b>EI</b>	<b>Ca</b>	<b>P</b>
<b>Loiessa</b>	<b>85,0</b>	<b>9,0</b>	<b>8,0</b>	<b>2,2</b>	<b>51,0</b>	<b>0,40</b>	<b>0,23</b>
<b>Festuca</b>	<b>85,0</b>	<b>10,5</b>	<b>10,6</b>	<b>2,2</b>	<b>47,0</b>	<b>0,35</b>	<b>0,30</b>
<b>Fleolo</b>	<b>88,0</b>	<b>5,8</b>	<b>9,0</b>	<b>2,3</b>	<b>48,0</b>	<b>0,43</b>	<b>0,21</b>
	<b>FG</b>	<b>NDF</b>	<b>ADF</b>	<b>ADL</b>	<b>UFL</b>		
<b>Loiessa</b>	<b>30,5</b>	<b>54,0</b>	<b>33,5</b>	<b>4,5</b>	<b>0,70</b>		
<b>Festuca</b>	<b>31,5</b>	<b>68,0</b>	<b>34,5</b>	<b>5,0</b>	<b>0,66</b>		
<b>Fleolo</b>	<b>32,5</b>	<b>64</b>	<b>36,0</b>	<b>5,5</b>	<b>0,68</b>		

### ***Fieni di leguminose***

Sono foraggi a elevato contenuto proteico molto diffusi nell'alimentazione del bestiame. Questa diffusione è legata proprio al fatto che i fieni di leguminose uniscono alle caratteristiche alimentari dei foraggi, in particolare ci si riferisce al contenuto di fibra strutturata utile alla ruminazione, anche l'apporto di proteine di discreta qualità. Quest'ultima proprietà è esaltata qualora la fienagione sia stata effettuata correttamente e quindi le perdite delle parti fogliose siano risultate basse.

Anche in questo caso i valori analitici riportati nella tabella che segue sono solo indicativi.

#### **Analisi chimica (% s.s.)**

	<b>SS (% t.q.)</b>	<b>Cen.</b>	<b>PG</b>	<b>LG</b>	<b>EI</b>	<b>Ca</b>	<b>P</b>
<b>Trifoglio pratense</b>	<b>84,0</b>	<b>6,9</b>	<b>15,5</b>	<b>3,0</b>	<b>42,0</b>	<b>1,25</b>	<b>0,30</b>
<b>Medica scadente</b>	<b>85,0</b>	<b>8,3</b>	<b>16,0</b>	<b>2,3</b>	<b>34,0</b>	<b>1,30</b>	<b>0,20</b>
<b>Medica buona</b>	<b>85,0</b>	<b>9,0</b>	<b>18,0</b>	<b>2,5</b>	<b>38,5</b>	<b>1,50</b>	<b>0,25</b>
	<b>FG</b>	<b>NDF</b>	<b>ADF</b>	<b>ADL</b>	<b>UFL</b>		
<b>Trifoglio pratense</b>	<b>25,0</b>	<b>48,0</b>	<b>32,0</b>	<b>10,0</b>	<b>0,65</b>		
<b>Medica scadente</b>	<b>41,0</b>	<b>60,0</b>	<b>48,0</b>	<b>14,0</b>	<b>0,56</b>		
<b>Medica buona</b>	<b>35,0</b>	<b>50,0</b>	<b>41,0</b>	<b>10,0</b>	<b>0,68</b>		

### **Prato permanente**

È un prato polifita che in termini di lavoro umano consente un risparmio rispetto ai prati da vicenda, anche se fornisce produzioni inferiori. La composizione botanica è rappresentata principalmente da graminacee e, in misura inferiore, da leguminose; composite, crucifere, labiate, ecc. sono presenti in quantità minore e variabile in relazione alla zona di coltivazione.

La consociazione consente un buon equilibrio nutrizionale: le leguminose sono una buona fonte proteica e minerale, le graminacee apportano principalmente carboidrati; consente anche di avere produzioni più costanti nel tempo in quanto le graminacee danno maggiori produzioni primaverili mentre le leguminose consentono buone produzioni anche nella stagione più calda. La competizione tra specie diverse è quindi attenuata dalla non perfetta coincidenza dei cicli vegetativi.

Il prato permanente è utilizzato sia verde sia affienato e rappresenta un alimento completo, viene integrato da mangimi soprattutto per coprire quantitativamente i fabbisogni dei ruminanti.

È difficilissimo dare una composizione analitica di tale prato a causa dell'estrema variabilità della composizione botanica, inoltre si hanno diversi raccolti per stagione con caratteristiche qualitative diverse. Anche la tecnica di fienagione influisce sulle caratteristiche analitiche. In tabella sono riportati dati che possiamo definire una media dei valori analitici di prodotti affienati anche molto diversi tra loro; spesso sono riportati due valori estremi per un singolo parametro per evidenziare la variabilità del dato.

#### **Analisi chimica fieno (% s.s.)**

<b>SS (% t.q.)</b>	<b>85,0</b>	<b>PG</b>	<b>10-15</b>
<b>LG</b>	<b>2,5</b>	<b>FG</b>	<b>25-31</b>
<b>NDF</b>	<b>61,0</b>	<b>ADF</b>	<b>29-35</b>
<b>ADL</b>	<b>5,0</b>	<b>EI</b>	<b>40-50</b>
<b>Ca</b>	<b>1,00</b>	<b>P</b>	<b>0,35</b>
<b>Cen</b>	<b>9,0</b>	<b>UFL</b>	<b>0,7-0,8</b>

### ***Insilato di loiessa***

La loiessa è una graminacea di grande produttività (al primo taglio anche più di 8 t/ha). Per l'insilamento lo stadio fisiologico ottimale di taglio è a inizio spigatura; questo consente di anticipare leggermente il taglio rispetto a quando la destinazione del prodotto è a fieno e ciò permette di anticipare la semina del mais.

Al taglio il contenuto di SS sarà circa del 18-20%, ma prima di insilare sarebbe bene lasciare la massa foraggera in campo 24 ore, con il bel tempo, in modo di portare il tenore di SS al 28-30%. È bene trinciare a 2-3 cm prima di insilare e pressare bene la massa in trincea per evitare eccessi di aria, favorendo le fermentazioni lattiche che devono avvenire in ambiente anaerobico; queste fermentazioni omolattiche consentono la conservazione del prodotto abbassando il pH. Si usa anche insilare in rotoballe fasciate con film plastico riducendo la permanenza in campo (è sufficiente raggiungere il 22-24% di SS).

La successione loiessa-mais sembra un'ottima scelta consentendo il compromesso migliore tra numero di UFL prodotte e loro costo unitario.

In tabella sono riportati i valori analitici di un buon insilato, non sempre gli insilati riescono bene, le variabili in gioco sono diverse, dal clima alle tecniche impiegate, quindi i valori riportati possono non essere validi per tutti i prodotti.

#### **Analisi chimica (% s.s.)**

<b>SS (% t.q.)</b>	<b>34,0</b>	<b>PG</b>	<b>11,5</b>
<b>LG</b>	<b>1,5</b>	<b>FG</b>	<b>25,5</b>
<b>NDF</b>	<b>54,0</b>	<b>ADF</b>	<b>28,0</b>
<b>ADL</b>	<b>4,4</b>	<b>EI</b>	<b>52,0</b>
<b>Ca</b>	<b>0,50</b>	<b>P</b>	<b>0,35</b>
<b>Cen</b>	<b>11,0</b>	<b>UFL</b>	<b>0,83</b>

### ***Insilato di mais***

Il mais si presta bene all'insilamento per il suo buon contenuto in zuccheri solubili che ammontano a circa il 18% della SS alla maturazione latte, al 14% all'inizio di quella cerosa e a circa 8% alla fine della maturazione cerosa. Avanzando con la maturazione gli zuccheri si riducono per la loro trasformazione in amido. Il contenuto di amido del prodotto "finito" dovrebbe essere pari a circa il 34% della SS.

Il tenore di SS ottimale per l'insilamento è di circa il 35% che corrisponde alla maturazione cerosa riconoscibile in campo dalla caratteristica "dentatura" della cariosside, la raccolta andrebbe effettuata quando almeno la metà delle cariossidi presentano la concavità della corona. Contenuti maggiori di SS determinano più difficoltà di compressione della massa foraggera e tenori ridotti di zuccheri solubili, questo compromette il buon andamento delle fermentazioni lattiche, indispensabili per la buona riuscita dell'insilato.

Le piante andrebbero tagliate ad almeno 20-30 cm da terra per evitare eccessiva contaminazione con terra che può portare alla presenza di clostridi che si ritrovano nel latte e che sono responsabili del "gonfiore tardivo" nei formaggi stagionati.

La quantità giornaliera di silomais da somministrare alle bovine in lattazione può essere dell'ordine dei 15-25 kg di t.q.

È possibile insilare solo la spiga senza brattee, con o senza tutolo, ottenendo i "pastoni di mais" che però sono da considerarsi dei veri e propri alimenti concentrati essendo ridotto il contenuto delle frazioni fibrose e aumentata la concentrazione energetica. Il pastone di spiga ha un contenuto di circa 1,10-1,15 UFL per kg di SS e quello di sola granella di circa 1,25.

### **Analisi chimica, silomais (% s.s.)**

<b>SS (% t.q.)</b>	<b>35,0</b>	<b>PG</b>	<b>8,2</b>
<b>LG</b>	<b>3,2</b>	<b>FG</b>	<b>18,5</b>
<b>NDF</b>	<b>48,0</b>	<b>ADF</b>	<b>21,0</b>
<b>ADL</b>	<b>3,8</b>	<b>EI</b>	<b>52,0</b>
<b>Ca</b>	<b>0,35</b>	<b>P</b>	<b>0,25</b>
<b>Cen</b>	<b>5,3</b>	<b>UFL</b>	<b>0,90</b>