



**BENESSERE ANIMALE, QUALITA' DELLE PRODUZIONI ZOOTECNICHE E  
SICUREZZA ALIMENTARE:  
NORMATIVA E CONTROLLI DI LABORATORIO**

## **Alimenti semplici aziendali impiegati nelle aziende zootecniche e loro conservazione**

**Dott.ssa Nadia Musco**

**Dipartimento di Medicina Veterinaria e**

**Produzioni Animali**

***nadia.musco@unina.it***



## **Alimenti per animali:**

sostanze organiche ed inorganiche, semplici o in miscele,  
comprendenti o no degli integratori e degli additivi,  
destinate alla nutrizione animale per via orale

Foraggi

Concentrati

Sottoprodotti

# I foraggi

Costituiscono la categoria più importante per l'alimentazione dei ruminanti, in quanto rientrano in elevate percentuali nella formazione delle diete, tanto da essere definiti come alimenti di base.





Il **valore nutritivo** dei foraggi è condizionato da molti fattori:

- ❖ stadio di sviluppo della pianta
- ❖ specie, varietà e famiglia botanica
- ❖ sistemi di conservazione
- ❖ rapporto foglia/stelo
- ❖ condizioni climatiche (temperatura e piovosità)
- ❖ terreni e trattamenti fertilizzanti (minerali)
- ❖ sistemi di coltivazione

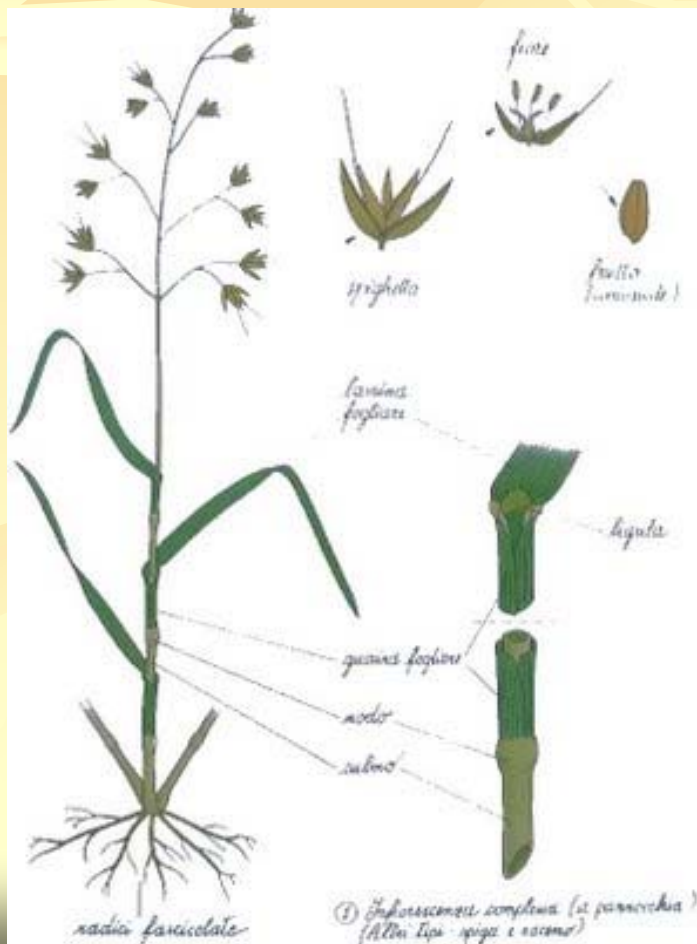


## Famiglie botaniche di foraggi

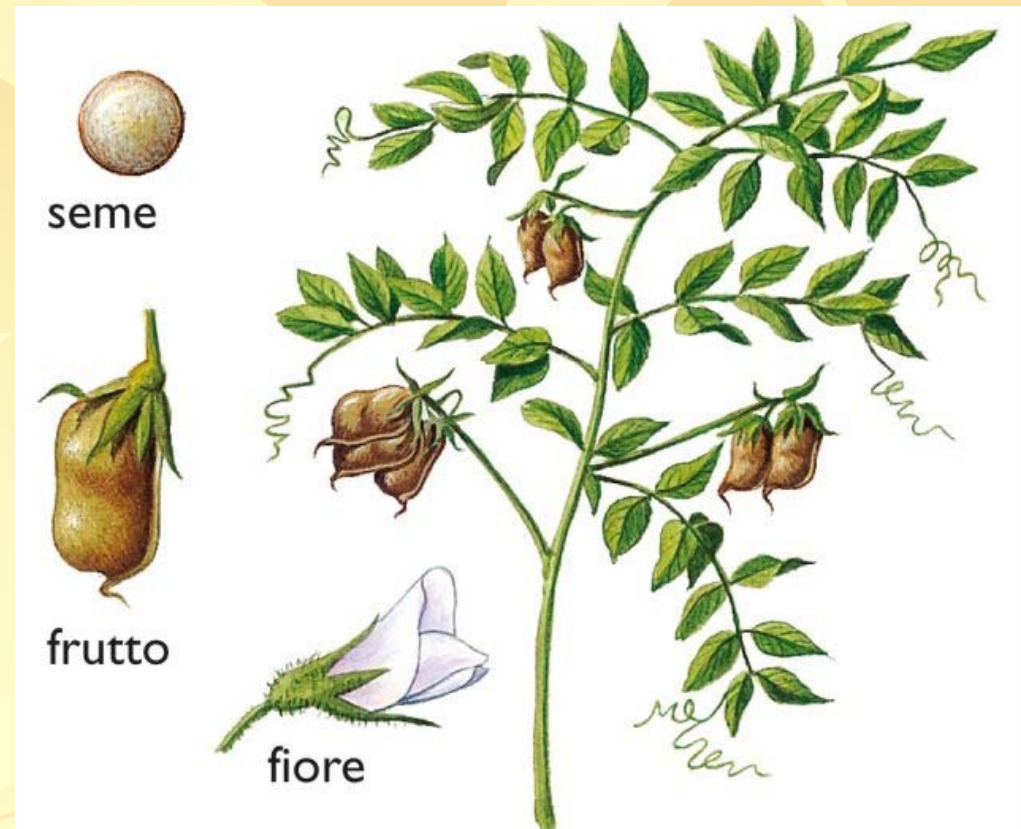
Leguminose: es. Erba mazzolina, Veccia, Medica, Sulla, Trifoglio

Graminacee: es. Festuca dei prati, Fleo pratense, Loietto, Segale

### Graminacea



### Leguminosa



## Leguminose vs. Graminacee

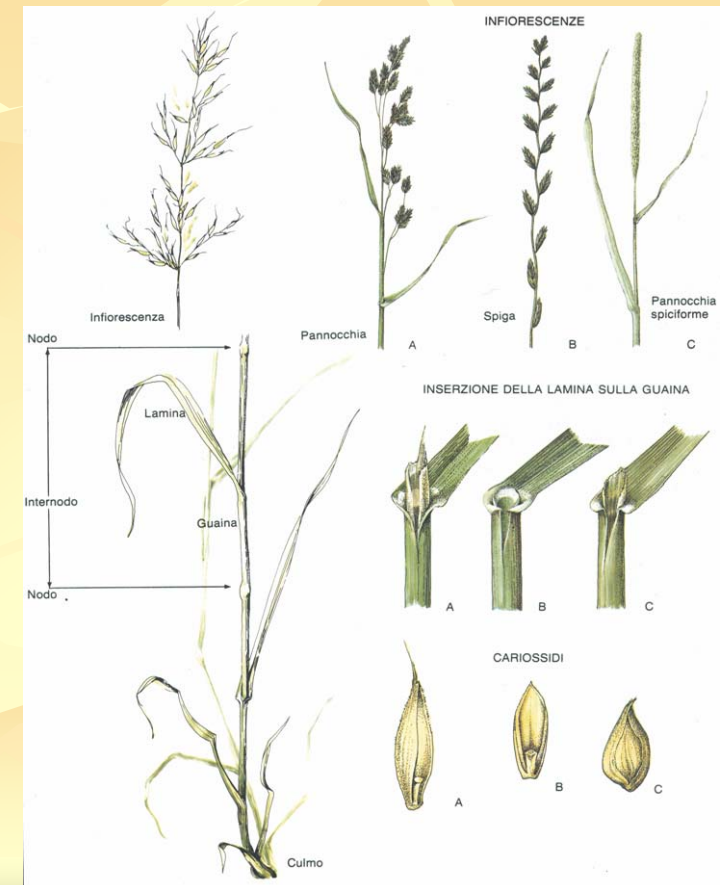
- ❖ Graminacee e Leguminose ↑ proteine ↓ fibra grezza
- ❖ Graminacee nello stadio che precede la fioritura ↓  
proteine
- ❖ Nelle leguminose ↑ il processo di lignificazione

# Fam. GRAMINACEE

**Famiglia che fornisce tra le più importanti e numerose specie da foraggio (prati, pascoli ed erbai poliennali) e da cereali**

## Stadi fenologici

- Emergenza e germinazione: il seme germina e esce la prima foglia
- Accestimento: nuovi culmi
- Levata: rapido accrescimento
- Botticella: l'infiorescenza è sviluppata
- Spigatura: l'infiorescenza fuoriesce dalla guaina
- Fioritura: i fiori si aprono ed escono gli stami
- Maturazione: accumulo di sostanze di riserva nella cariosside e la pianta secca
  - Lattea
  - Latteo-cerosa (s.s. circa 28-30%)
  - Gialla (cariossidi gialle; contenuto di acqua: 25-30%)
  - Maturazione di morte o commerciale (caduta dei semi e ulteriore perdita d'acqua).



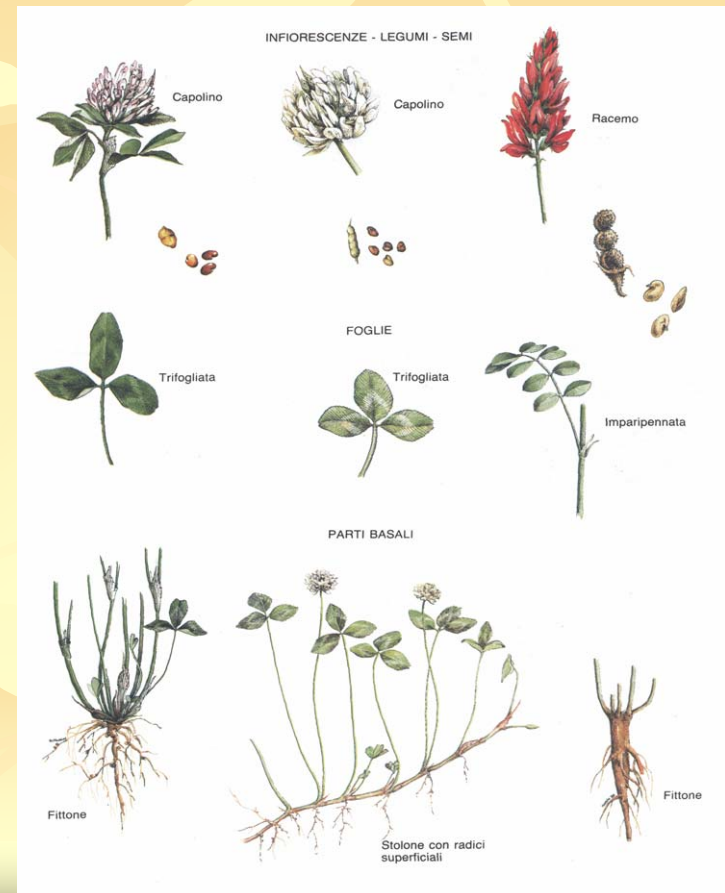
# Fam. LEGUMINOSE

**Circa 18000 specie utili per la produzione di foraggio (da prato e da pascolo) e semi, per l'alimentazione umana e animale**

**Simbiosi con i batteri azoto-fissatori del genere *Rhizobium***

## **Stadi fenologici**

- Emergenza: germinazione epigea o ipogea
- Accrescimento: si accresce la radice a fittone e il fusto
- Fioritura: sui peduncoli floreali si sviluppa l'infiorescenza
- Maturazione: accumulo di sostanze di riserva nei semi e lignificazione della parte vegetativa.





**Composizione chimica, valore nutritivo del trifoglio pratense  
in funzione dello stadio vegetativo (% S.S.)**

<b>stadio veg.</b>	<b>S.S.</b>	<b>PG</b>	<b>LG</b>	<b>CG</b>	<b>EI</b>	<b>Cen.</b>	<b>UFL</b>
<b>molto giovane</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>3.5</b>	<b>18</b>	<b>43</b>	<b>11</b>	<b>84</b>
<b>prefioritura</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	<b>3.8</b>	<b>24</b>	<b>42</b>	<b>9</b>	<b>78</b>
<b>inizio fioritura</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>3.7</b>	<b>27</b>	<b>43</b>	<b>8</b>	<b>77</b>
<b>fine fioritura</b>	<b>21</b>	<b>16</b>	<b>3.3</b>	<b>28</b>	<b>46</b>	<b>7</b>	<b>66</b>

# **Sistemi di conservazione**

## **Freschi verdi**

Prati e pascoli (oligofiti e polifiti)

Erbai (monofiti e polifiti)

## **Conservati**

Affienati

Insilati

Disidratati



# Conservazione dei foraggi

## Scopo:

necessità di impiegare i foraggi in periodi dell'anno durante i quali manca un'adeguata produzione.

Il conseguimento di questo obiettivo comporta per l'azienda agricola elevate spese dovute:

- all'utilizzo di strutture ed attrezzature
- al lavoro di raccolta, di immagazzinamento e di distribuzione.

Per qualunque sistema di conservazione si hanno **perdite di sostanze nutritive**  
→ **minore valore nutrizionale**, rispetto al foraggio verde, degli alimenti conservati.



La conservazione degli alimenti si rende possibile creando condizioni tali da ostacolare fenomeni di degenerazione della materia organica:

- ❖ riducendo in modo naturale e/o artificiale il contenuto in acqua (fienagione, tradizionale e in due tempi, disidratazione)
- ❖ favorendo la formazione di ambienti anaerobi cui seguono fermentazioni che abbassano il pH (insilamento)





Foraggi di **bassa qualità** non possono essere compensati aumentando il tenore energetico della dieta;  
solo un foraggio di **buona qualità** è la base per una corretta formulazione della dieta.

La qualità finale di un fieno dipende da:

- ❖ qualità del foraggio di partenza
- ❖ condizioni climatiche durante la fienagione
- ❖ modalità di taglio
- ❖ epoca di sfalcio:
  - leguminose**: tra formazione dei bottoni fiorali e 10% della fioritura
  - graminacee e i prati polifiti**: incipiente spigatura e inizio della stessa
- ❖ modalità di rivoltamento, raccolta e immagazzinamento del foraggio
- ❖ ambiente in cui il fieno viene conservato



# Contaminazione

Maggiore è la quantità di terra raccolta insieme ai foraggi, maggiore è la probabilità di trovare inquinamento da spore di clostridi nel latte e di conseguenza nel formaggio.

I clostridi sono fra i principali responsabili della comparsa di difetti, anche gravi, nei formaggi a lunga stagionatura, con ripercussioni importanti sulla qualità del prodotto finale con conseguente forte deprezzamento economico.



# L'insilamento



Sistema di conservazione dei foraggi basato su processi biochimici mirati a creare condizioni sfavorevoli per qualsiasi attività microbica indesiderata, assicurando in tal modo la prolungata conservazione del prodotto.

Tale scopo si raggiunge creando nella massa insilata, mediante un'efficace compressione, condizioni d'anaerobiosi.

# Definizione di insilato

L'insilato è il prodotto di un processo di fermentazione in **ambiente anaerobio**, finalizzato a conservare i foraggi con un minimo di perdite in sostanza secca e valore nutritivo, in assenza di muffe e di prodotti dannosi alla salute degli animali e in grado di essere ingerito in quantità molto vicine al foraggio verde.

## Cosa insilare?

Tutti i foraggi possono essere insilati anche se con tecniche e risultati diversi.



# Microbiologia dell'insilato

- Al momento dell'insilamento i microrganismi dominanti nel foraggio fresco sono costituiti da funghi e batteri, man mano che s'instaurano nel silo le condizioni di anaerobiosi essi sono sostituiti da batteri capaci di svilupparsi in assenza di ossigeno.
- Tra questi i più implicati nel processo d'insilamento sono:
  - I batteri coliformi
  - I batteri lattici (*Lactobacillus plantarum e brevis*)
  - I batteri butirrici (*Clostridium butyricum, Clostridium sporogenes, ecc.*)

## **Fermentazione degli zuccheri:**

I batteri lattici in assenza di ossigeno, fermentano gli zuccheri solubili con produzione di acido lattico fino quando il pH scende a valori prossimi a 4.

## **Fermentazione delle proteine:**

I batteri proteolici idrolizzano le proteine e i putridi attaccano gli aminoacidi; la loro attività viene inibita quando il pH scende sotto 4.5.

## **Post-fermentazione:**

processi di fermentazioni aerobiche che avvengono dopo l'apertura del silo ad opera di funghi e lieviti; gli insilati migliori, più ricchi di zuccheri, sono più esposti.

# Vantaggi dell'insilamento

- ❖ limitazione delle perdite di raccolta;
- ❖ possibilità di conservare alimenti non affienabili quale ad esempio la pianta intera di mais;
- ❖ maggiore meccanizzazione delle operazioni di raccolta con notevole abbattimento dei costi;
- ❖ minore dipendenza dalle variazioni metereologiche.





# Fattori che determinano la buona riuscita dell'insilato

## Epoca di taglio

All'avanzare dello stadio vegetativo di una pianta aumenta il contenuto di fibra e diminuiscono il suo valore nutritivo e la sua appetibilità.

Raccogliendo prima si perde in quantità di s.s., si compromette la riuscita dell'insilato, si avranno perdite maggiori.



## Appassimento

Contiene le perdite di percolazione, favorisce i lattobacilli rispetto ai clostridi, effetto favorevole sull'appetibilità del foraggio.





### **Trinciatura:**

La pianta deve essere trinciata finemente (2 cm) per permettere una buona compressione della massa insilata.

### **Caricamento del silo:**

- ❖ Non superare i 2 gg e non introdurre terra;
- ❖ Buona compressione (no cappello);
- ❖ Chiusura ermetica (eventuale uso di un telo interno).



# Silomais

Il silomais è sicuramente il re dei foraggi insilati.

Ottenuto dall'insilamento della pianta intera di mais a maturazione lattea o cerosa della granella, questo foraggio consente di ottenere più di **20 000 UF/ha**.

È un alimento di elevato valore nutritivo (**75-80 UF/q di s.s.**), appetibile ed economico.

Per una vacca da latte, un buon mais è un mais con la massima energia e la massima ingestione.

# Il sorgo (*Sorghum vulgare* L.)

- Graminacea simile al mais
  - Macroterma
  - Temperatura di germinazione: 14°C
  - Richiede < esigenze idriche
  - Apparato radicale simile al mais, fascicolato ma + espanso capaci di estrarre dal terreno l'acqua anche se fortemente trattenuta.
  - Capacità di entrare in stasi vegetativa in caso di stress idrico, rallentando i processi vitali, e riprendendoli, con danno limitato appena si siano ripristinate condizioni idriche più favorevoli;
- 
- Contenuto in “durrina”
  - Contenuto in “tannini” (protezione vs. uccelli, agenti atmosferici e muffe, ma se troppo elevato < digeribilità)
  - Selezione genetica



# Insilato di tritcale

Il foraggio di tritcale risulta interessante per:

- ❖ elevata resa in sostanza secca (11.2-15.7 t s.s./ha )
- ❖ buon livello qualitativo (0,70-0.78 UFL/kg s.s.)
- ❖ elevato contenuto proteico (11.4 % t.q.)
- ❖ ridotta quota della fibra (2.6 % t.q.)

Il tritcale ben si adatta all'insilamento:

- maturazione lenta (epoca di raccolta piuttosto tardiva).
- alimento appetito e di buon valore nutrizionale.
- lo stadio di raccolta più opportuno per ottenere un buon insilato è quello della maturazione lattea quando il processo di lignificazione del culmo è ancora piuttosto arretrato.





# LA DISIDRATAZIONE

Vantaggi: riduce le perdite di sostanze nutritive dei foraggi

L'erba dopo lo sfalcio, rimane ad essiccare al sole per uno o due giorni e successivamente viene raccolta e sottoposta ad un processo di essiccazione artificiale (150°C per 20-50 min o 500-1000°C per 0.5-2 min) in grandi tamburi rotanti.

Alla fine il foraggio essiccato viene pressato in balle rettangolari da 500/600 kg o in pellet da 6 mm o da 8 mm.

Il calore cui la pianta è sottoposta nel processo di disidratazione, provoca la parziale denaturazione delle proteine, modificandone la struttura, che risulta in gran parte protetta dalla degradazione e dalla fermentazione nel rumine dell'animale.

	<b>Erba Medica Disidratata</b>	<b>Fieno di ottima qualità stadio di prefioritura</b>
Sostanza secca	91	85
PG (Protidi Grezzi - g./kg.)	176	158
UFL (Unità Foraggiere Latte - kg.)	0,69	0,64
UFC (Unità Foraggiere Carne - kg.)	0,59	0,54
PD (Protidi Digeribili - g./kg.)	114	107
PDIN (g./kg.)	121	105
PDIE (g./kg.)	114	94

## **POSSIBILI VANTAGGI OFFERTI DALLA DISIDRATAZIONE DEI FORAGGI**

- **Scelta più “elastica” del momento di sfalcio ;**
- **Minori rischi meteorologici;**
- **Il trattamento termico determina una certa sanitizzazione;**
- **Distruzione di fattori antinutrizionali;**
- **Prodotto finale più stabile per una minore % di acqua ;**
- **Minori rischi di sviluppo muffe e micotossine in fienile rispetto a insilati o fieni;**

## **Alimenti per animali:**

sostanze organiche ed inorganiche, semplici o in miscele,  
comprendenti o no degli integratori e degli additivi,  
destinate alla nutrizione animale per via orale

Foraggi

Concentrati

Sottoprodotti

# Alimenti concentrati

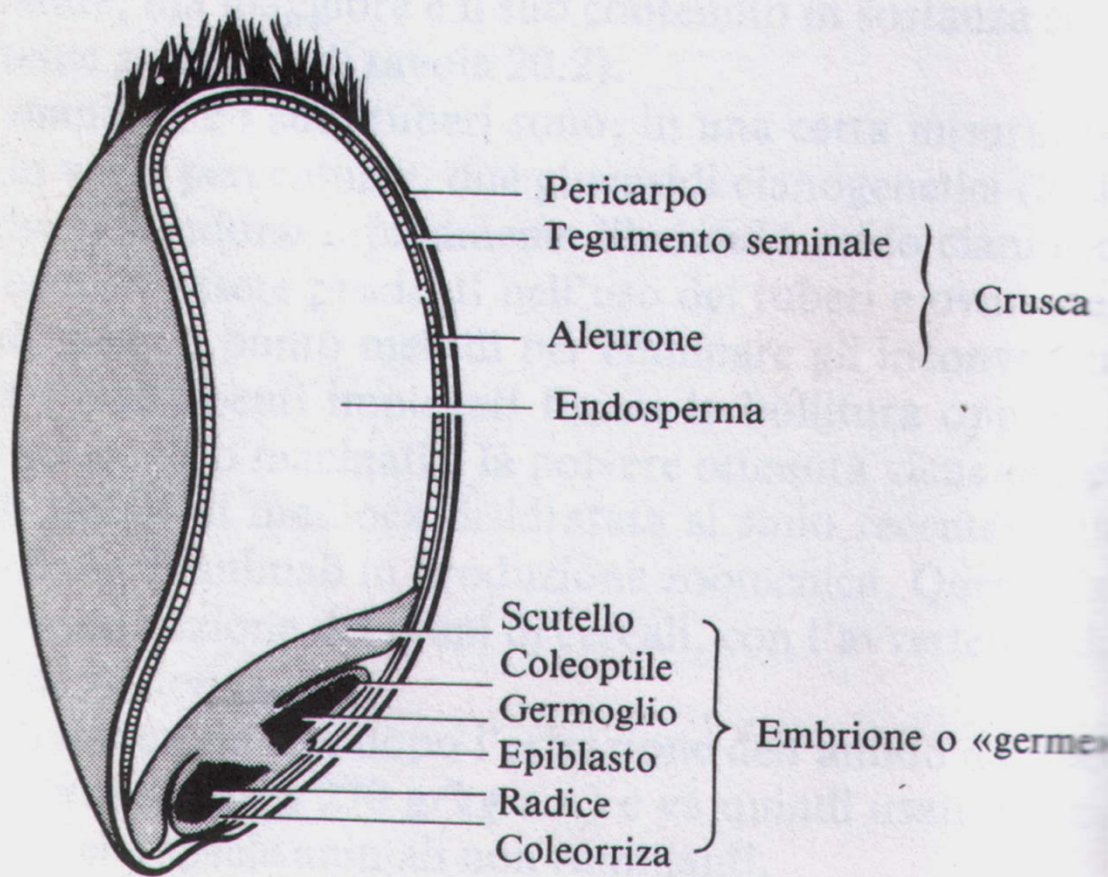
- ❑ cereali
- ❑ semi di oleaginose
- ❑ semi di leguminose
- ❑ radici-tuberi





# Cereali

(Fam. Graminacee, coltivate per i loro semi)



Sezione longitudinale della cariosside di frumento

- ricchi di amido (energia)
- basso contenuto in proteine, di scarso valore biologico
- poveri in fibra
- molto appetiti dal bestiame
- > P (in parte fitinico) rispetto ai rispettivi foraggi
- poveri in Ca, Zn e privi di vit. D, carotene (mais sì) e B<sub>2</sub>
- ricchi in vit. B<sub>1</sub> e niacina

## Semi di Leguminose

- particolarmente ricchi in proteine (20-40%) di discreto valore biologico
- buon contenuto in Ca (0.10-0.25 %) e P (0.3-0.6%)
- presenza di fattori anti-nutrizionali (FAN)



## **Classificazione:**

### **Materie prime ad alto tenore in lipidi**

- Grassi animali, grassi protetti, oli vegetali, siero di latte grassato

### **Materie prime ad alto tenore in amido e zuccheri**

- Avena, carruba polpe, frumento, farinaccio e farinetta di frumento, siero di latte in polvere, patate essiccate, orzo, manioca, mais, segale, riso farinaccio e pula, sorgo, tritiale

### **Materie prime ad alto tenore in fibre**

- Agrumi pastazzo, frumento crusca, erba medica disidratata, soia buccette, sottoprodotti della molitura, barbabietola di polpe essiccate

### **Materie prime ad alto tenore in proteine**

- Colza f.e., fava, germe di frumento, cocco pannello, girasole f.e., glutine di frumento, lievito, lupino, pisello, soia, trebbie di birra

# Avena – Biada

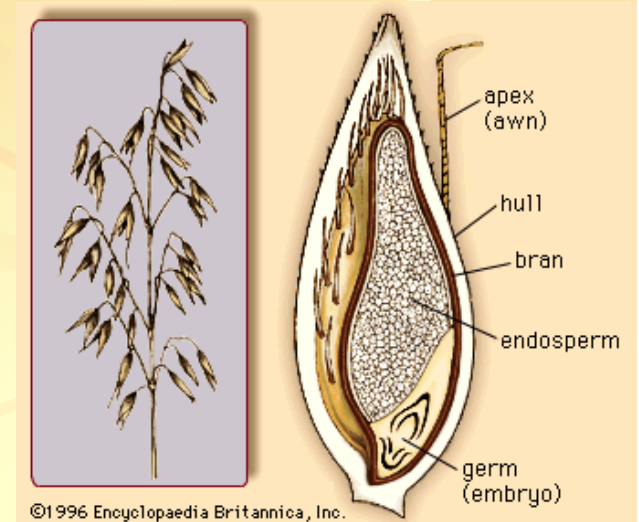
*Avena sativa* L. (Oats)



**Caratteristiche:** seme appuntito e affusolato, con presenza di glumelle (30% del peso) che contengono sostanze mucillaginose che favoriscono la digestione e proteggono le mucose gastrointestinali. Viene utilizzata anche tostata e decorticata.

## **Composizione chimica (%):**

Sostanza secca	89.8	
Proteine grezze*	11.6	*buona presenza di lisina e
Fibra grezza	12.1	AA solforati (triptofano)
Grassi*	4.1	*ac. linoleico 35-40%
Estrattivi inazotati	57.7	
Ceneri*	4.3	* P, Cl, S = minerali acidogeni

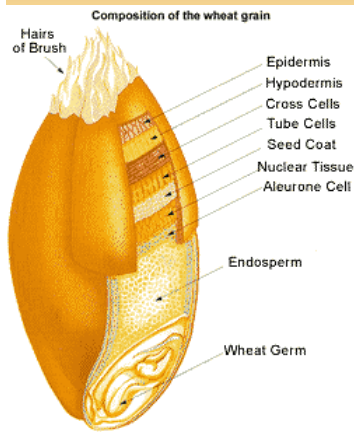


©1996 Encyclopaedia Britannica, Inc.

**Trattamenti:** decorticazione, spuntatura, eliminazione glumelle, vaporizzazione.

**Conservazione:** controllare umidità alla raccolta, temperatura nei silos e ventilazione. Ammuffimento e irrancidimento.





# Frumento – Grano

Gen. *Triticum* (Wheat)

**Caratteristiche:** Famiglia delle *Graminacee*, largo impiego dell'alimentazione umana, tipo “duro” e “tenero”, da solo può dare disturbi gastro-intestinali, meglio mescolarlo con altri cereali, utilizzazione anche di vari sottoprodotti della molitura. Caratteristiche molto variabili in funzione delle condizioni pedoclimatiche (terreno, stagione) e varietà.

## **Composizione chimica (%):**

Sostanza secca	87.0	
Proteine grezze*	<u>12.5*</u>	modesto valore biologico
Grassi	1.90	max 15% glutine
Fibra grezza	2.00	
Estrattivi inazotati	68.9	
Ceneri	1.70	





# Granoturco – Mais – Granone

*Zea mays L. (Corn o maize)*



**Caratteristiche:** alta digeribilità della sostanza organica, elevata appetibilità, basso costo; la granella può essere impiegata allo stato secco (intera, macinata, schiacciata e fioccata) o umida (pastone con granella, pastone di pannocchia, pannocchia con cartoccio, miscela di granella-tutoli). Sviluppa micotossine (zearalenone), se mal conservata.

## **Composizione chimica (%):**

Sostanza secca	87.6	
Proteine grezze*	9.70	* carenti di lisina, triptofano, metionina
Grassi	4.20	
Fibra grezza	2.50	
Estrattivi inazotati*	<u>69.7</u>	* <u>elevato contenuto in amido (70%)</u>
Ceneri*	1.50	* Ca/P squilibrato (basso Ca e alto P)
UFL/kg s.s.	1.10	
ED suini (kcal/kg s.s)	3380	



# Orzo

*Hoerdum vulgare* (Barley grain)



**Caratteristiche:** Famiglia delle *Graminacee*, semi distici (+ grossi) e polistici, vestiti e nudi.

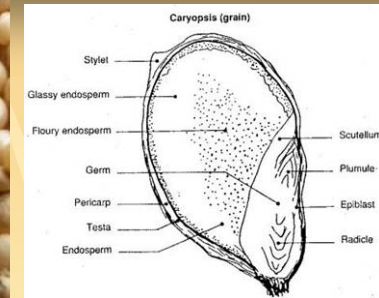
Altamente adattabile e resistente, più produttivo del frumento. Semi macinati (farina) e schiacciati, fioccati, decorticati o estrusi. Sottoprodotti di distilleria.

## **Composizione chimica (%):**

Sostanza secca	86.5	
Proteine grezze	<u>9.80</u>	*scarso valore biologico
Grassi	2.10	
Fibra grezza	3.90	
Estrattivi inazotati	68.2	
Ceneri*	2.50	*squilibrio Ca/P (Ca poco, P molto)

# Sorgo

*Sorghum vulgare* (Sorghum)



**Caratteristiche:** Famiglia delle *Graminacee*, resistente alla siccità, caratterizzato da esuberanza vegetativa; la granella si presenta dura (presenza di tegumento) ed è poco appetibile, contiene FAN (tannini e fosforo fitinico) che si legano alle proteine e all'amido e riducono l'azione degli enzimi. Varietà da granella le cariossidi sono normalmente rotondeggianti di colore spesso rossiccio, ma anche bianco o giallo. Al colore più scuro si accompagna frequentemente un tenore più elevato di tannini ed una maggiore resistenza agli uccelli.

## **Composizione chimica (%):**

Sostanza secca	86.5
Proteine grezze	<u>10.7</u>
Grassi	2.90
Fibra grezza	1.70
Estrattivi inazotati	69.9
Ceneri	1.30





# Triticale

(Triticale)



**Caratteristiche:** E' una specie di cereale di costituzione recente ottenuta dall'incrocio fra il frumento e la segale (*Triticum* x *Secale*), da cui il nome. L'intento dei genetisti è stato quello di unire i pregi del frumento, elevata produzione unitaria e buone caratteristiche produttive, a quelli della segale, in particolare resistenza all'alletta-mento, al freddo ed alle malattie.

## **Composizione chimica (%):**

Sostanza secca	86.0	
Proteine grezze*	<u>11.7</u>	* buon contenuto in lisina
Grassi*	2.80	* ac. linoleico 0.5%
Fibra grezza	<u>3.50</u>	
Estrattivi inazotati*	50.0	* amido anche 60%
Ceneri	18.0	





# Fava e Favino

*Vicia faba maior, minor, equina L.*

**Caratteristiche:** Famiglia delle *Leguminose*, fonte proteica alternativa (tradizionale ma costosa) alla soia, specialmente nell'Italia meridionale e insulare; da essiccare e immagazzinare con particolare cura; anche da foraggio. Ricca di FAN (tannini, lectina, tripsina, fitasi, saponine, proteine ad attività antigenica) disattivati a 110°C per 40 min. o micronizzazione (raggi infrarossi) o fiocatura o selezione di varietà in cui sono assenti.

## **Composizione chimica (%):**

Sostanza secca	86.7	
Proteine grezze*	<u>25.7</u>	* buoni livelli di lisina e metionina
Grassi	0.70	
Fibra grezza	8.80	
E. I.	47.8	
Ceneri	3.70	



# Pisello proteico

*Pisum sativum* (Peas)



**Caratteristiche:** Famiglia delle *Leguminose*, largo impiego in alimentazione umana; proteine con elevato valore biologico. Fonte proteica alternativa alla soia (negli anni '80 progetto proteaginoso CEE: incentivi in Italia per eliminare la soia). Ben appetito dagli animali, buona digeribilità. La produzione ammonta a 15-40 q/ha. In Italia si coltiva nella pianura padana. OGM free, no micotossine.

## **Composizione chimica (%):**

Sostanza secca	86.0	
Proteine grezze*	<u>22.5</u>	*AA limitante: metionina
Grassi*	1.60	*facilita macinazione e no irrancidimento
Fibra grezza	5.40	
Estrattivi inazotati*	<u>53.7</u>	*50% di amido
Ceneri	2.80	





# Soia

*Soja ispida* (Soybean meal)

**Caratteristiche:** Oleaginosa, largamente importata dai Paesi d'oltremare, facile impiego e conservabilità, costante reperibilità sul mercato; proteine con il più elevato valore biologico (lisina e triptofano), seme integrale [ricco di fattori anti-nutrizionali (antitripsina e ureasi) e P fitinico)], olio (per alimentazione umana) e sottoprodotti [farina di estrazione (f.e.), panelli, expeller] con buon contenuto proteico e basso contenuto in lipidi e vitamine liposolubili, elevata digeribilità dei principi nutritivi.

**La soia f.e. è il più diffuso e noto mangime proteico vegetale per l'alimentazione animale**

<b><u>Composizione chimica (%):</u></b>	<b>soia f.e. titolo 44% semi non decorticati</b>	<b>semi interi decorticati</b>
Sostanza secca	90.0	90.0
Proteine grezze	<u>44.0</u>	37.9
Grassi	1.50	<u>18.0</u>
Fibra grezza	7.70	5.00
Estrattivi inazotati	30.8	24.5
Ceneri	6.00	4.60
UFL/kg s.s.	1.03	1.17
ED suini (kcal di s.s.)	3450	4200







# Cotone

Gen. *Gossypium* (Cotton seed)

**Caratteristiche:** pianta cespugliosa (Fam. *Malvacee*) con varie utilizzazioni; i semi si formano in una capsula globosa avvolta da fibre lanugginose bianche (= bambagia, tolta con macchine sgranellatrici); presenza di una sostanza tossica (gossipolo = aldeide aromatica polifenolica) che provoca lesioni epatiche e renali nei vitelli, nei suini e nei polli; impiego di semi integrali o sgrassatura: panelli, farine (da semi parzialmente decorticati; il calore disattiva il gossipolo) e olio.

## **Composizione chimica (%):**

Sostanza secca	92.0
Proteine grezze	21.0
Estratto etero *	<u>20.0</u>
Fibra grezza	22.0
Estrattivi inazotati	27.0
Ceneri	4.40



# TRATTAMENTI TECNOLOGICI

- ❖ **Finalità:** ↑ l'appetibilità, la digeribilità e il valore nutritivo degli alimenti (→ destrinizzazione e gelatinizzazione dell'amido; inattivazione FAN)

- ❖ **Tipi di trattamenti** (fisici e termici):

- Macinazione
- Schiacciatura
- Fioccatura
- Estrusione
- Tostatura
- Cottura
- Micronizzazione
- Imbibizione



- ❖ **Svantaggi:** alterazione delle sostanze termolabili (proteine e vitamine)

## **Alimenti per animali:**

sostanze organiche ed inorganiche, semplici o in miscele,  
comprendenti o no degli integratori e degli additivi,  
destinate alla nutrizione animale per via orale

Foraggi

Concentrati

Sottoprodotti

# Definizione

- Crisi del settore zootecnico (anni '70), necessità di individuare alimenti più economici.
- Sottoprodotti agricoli
- Sottoprodotti industriali





Sottoprodotti  
industriali



Liquidi

Melassi (bietola, canna)  
Borlande (melasso, cereali, patate)  
Siero di latte  
Acque di macerazione

Freschi

Polpe di bietola  
Marcomele e residui di frutta  
Buccette di pomodoro  
Vinacce  
Trebbie di birra

Solidi

Insilati

Polpe di bietola  
Marcomele e residui di frutta  
Vinacce  
Trebbie di birra

Secchi

Pastazzo di agrumi  
Polpe di bietola  
Buccette d'uva  
Sanse di olive  
Residui dell'industriali

# Paglie di cereali

**È ciò che rimane dei cereali con la trebbiatura,  
dopo che le granelle, raggiunto uno stadio  
vegetativo avanzato, sono state rimosse.**

Sono costituite da:

- Steli;
- Foglie;
- Glume e glumelle (o glumette).

Dalle colture di frumento si hanno le maggiori  
produzioni di paglia a livello mondiale.




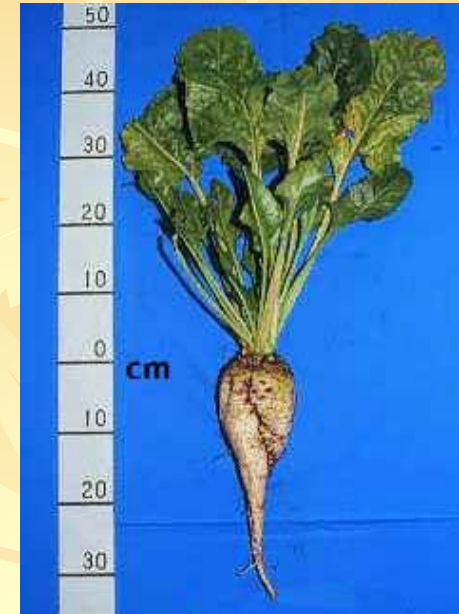
## Composizione chimico-nutrizionale della paglia di cereali

SS, %	87 - 90
PG, % s.s.	3 - 5
NDF, % s.s.	75 - 80
ADF, % s.s.	55 - 60
ADL, % s.s.	9 - 13
Ceneri, % s.s.	5 - 10
Ca, % s.s.	2 - 3
P, % s.s.	0.5 – 1.5
UFL/kg s.s.	0.30

# Barbabietola da zucchero

*Beta vulgaris L. var. saccharifera L.*

- Radice  zucchero
- Le operazioni prevedono:
  - estirpazione delle radici dal terreno
  - scollettatura [eliminazione parte superiore del corpo radicale (colletto) ]
- In Italia la resa media è di oltre 400 q.li/ha con il 16% di zucchero; sono frequenti rese più elevate (1.000 q.li/ha) con tenore di saccarosio fino al 20%.



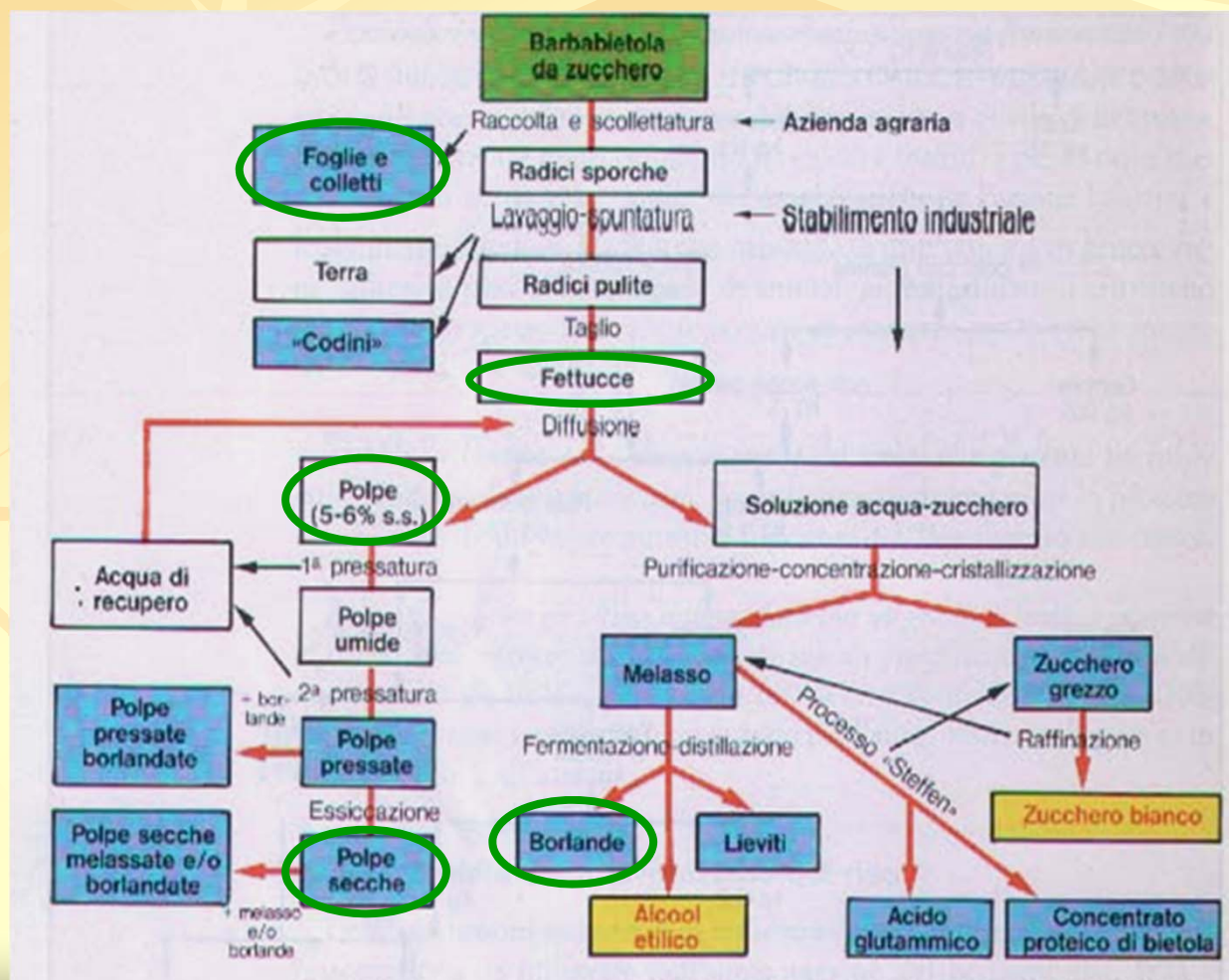


Le **radici** scollettate vengono impiegate negli zuccherifici.

Le **foglie e i colletti** possono essere utilizzati come foraggio.

Dalla lavorazione industriale si ottengono **polpe fresche** o **secche** (utilizzate come sottoprodotti in alimentazione animale)

## Processo di lavorazione della barbabietola da zucchero



## Foglie e colletti di barbabietole

- Le foglie e i colletti impiegate in grosse quantità hanno effetto lassativo (molti sali).
- Impieghi: **fresche** (gli acidi possono essere tamponati con carbonato di calcio), **insilate** (dopo trinciatura) o **essiccate** (in campo con umidità non superiore al 40 %).

s.s., %	15.0
PG, % s.s.	16.0
EE, % s.s.	2.7
Ceneri, % s.s.	32.0
FG, % s.s.	10.7



# Polpe o fettucce di barbabietole



- Alto valore nutritivo
- Vengono conservate in sili.
- Svantaggio: disponibilità soltanto durante la campagna saccarifera.

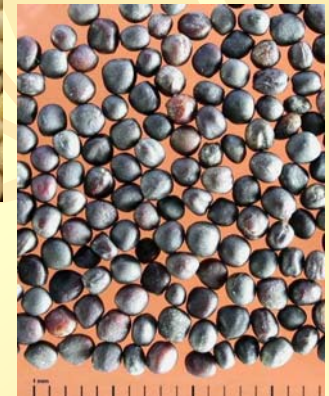
## Composizione chimica (%):

	<b>fresche</b>	<b>insilate</b>	<b>secche</b>
Sostanza secca	9.30	12.3	89.0
Proteine grezze	1.00	1.70	<u>7.80</u>
Grassi	0.20	0.30	1.2
Fibra grezza	1.80	3.90	<u>20.0</u>
Estrattivi inazotati	5.80	5.30	<u>55.5</u>
Ceneri	0.50	1.10	4.50
UFL/kg.	0.09	0.11	<u>0.81</u>



# Semi di oleaginose

- Circa l'80% della produzione mondiale di semi oleosi è rappresentato soltanto da **soia, girasole e colza**.



- Soia
- Girasole
- Colza

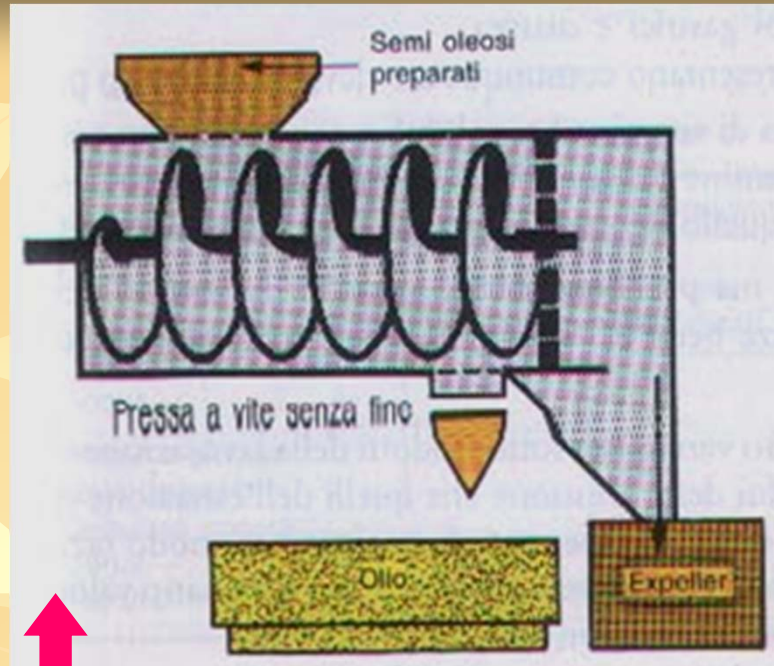
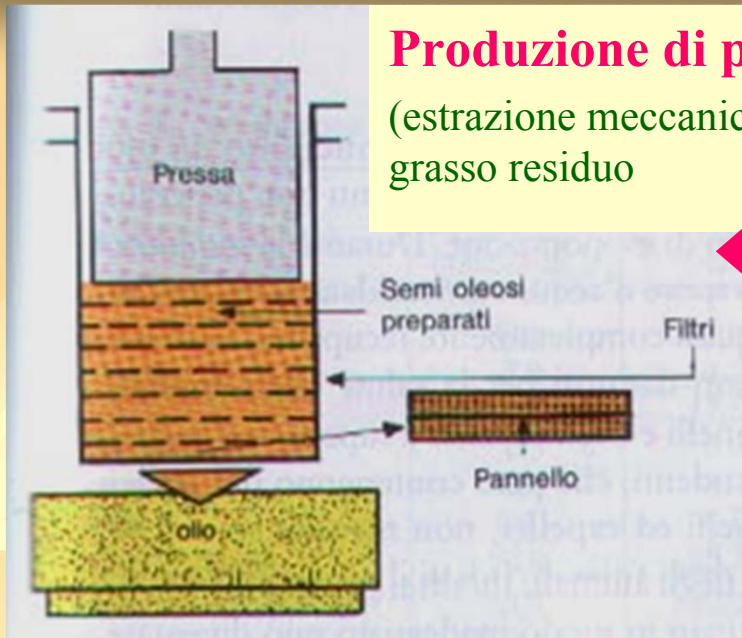
Produzione di:  
farine di estrazione, pannelli, expeller





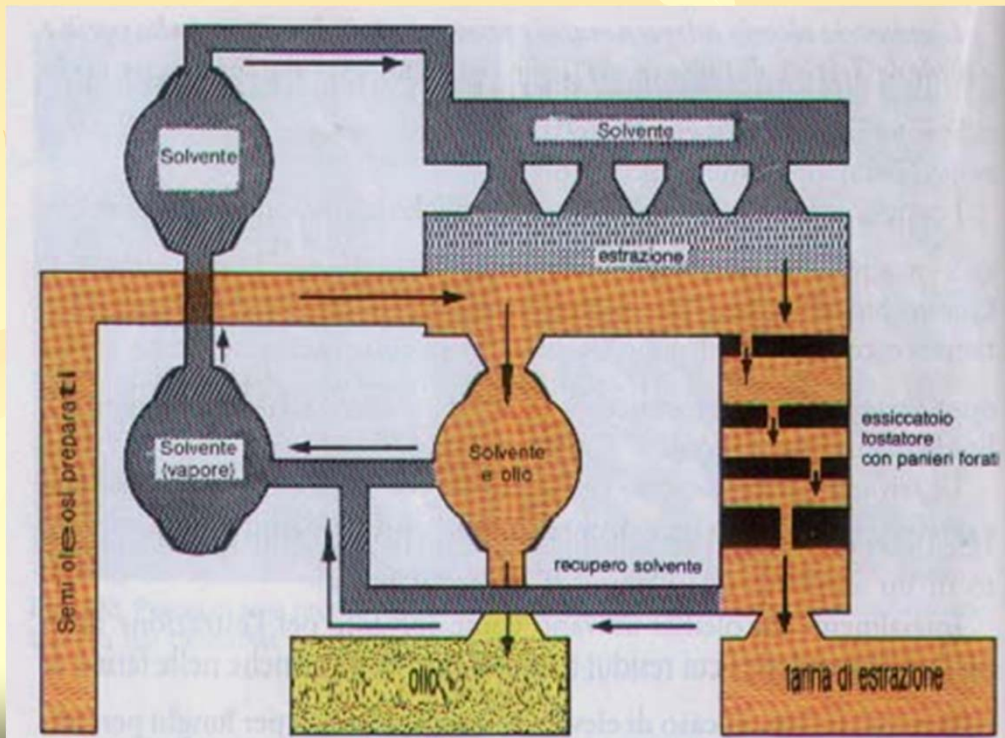
## Produzione di panelli

(estrazione meccanica) - 12% di grasso residuo



## Produzione di expeller

(estrazione meccanica) – 3-6% di grasso residuo



## Produzione di farina di estrazione (f.e.)

(estrazione chimica con solventi) – 0.5-1% di grasso residuo

# FARINA DI ESTRAZIONE DI SOIA

- Derivante dalla disoleazione dei semi di soia mediante l'utilizzo di solventi.

È la più diffusa e completa fonte proteica di origine vegetale.

- La farina d'estrazione ha in genere colore giallastro, colorazione troppo scura è indice di inquinamento con impurità o con farine meno pregiate, oppure trattamento termico troppo spinto.

Il **contenuto proteico** è pari al **44%** t.q.; la farina d'estrazione con un contenuto in proteine pari a circa il **50%**, deriva da soia decorticata, infatti il contenuto in fibra grezza è del 5,6% (rispetto al 7,4%).



# Bucchette di soia

- Corteccia rimossa durante la decorticazione dei semi di soia.
- La fibra è costituita principalmente da celluloso molto digeribile.
- Deve essere indicato il contenuto di fibra grezza e ceneri

<b>PG</b>	13.5
<b>FG</b>	39.0
<b>EE</b>	2.4
<b>Ceneri</b>	5.8
<b>EI</b>	39.3
<b>dSO</b>	70.0
<b>NDF</b>	66.2
<b>ADF</b>	48.2
<b>ADL</b>	2.3
<b>Amido</b>	4.8



# Girasole


*Helianthus annuus L.* (Fam. Compositae)

- Il Girasole è una pianta di origine americana
- In Italia è presente soprattutto nell'Italia centrale. Le attuali varietà selezionate danno acheni contenenti anche più del 45% di olio.
- Le forme coltivate si suddividono in due gruppi:
  - uno idoneo per la produzione di semi e per foraggio, comprendente piante monocefaloiche e con acheni grandi
  - Uno per la produzione di fiori ornamentali, caratterizzato da piante ramificate e policefale.





## RACCOLTA E UTILIZZAZIONE

- La raccolta inizia quando si verifica la caduta spontanea degli involcri fiorali portati dal frutto, e la completa secchezza delle foglie basali e di parte di quelle mediane (circa 15-20 giorni dopo la maturazione).
- 100 kg di semi  35-40 kg di olio
- Dall'estrazione dell'olio si ha come residuo un pannello molto ricco di proteine che viene impiegato nell'alimentazione zootecnica.



# Buccette di pomodoro

- Residui della lavorazione industriale dei pomodori.
- Ricche in xantofille e carotene.
- Alto contenuto in fibra, molto digeribili, ricche in pectina.

## **Composizione chimica (%):**

Sostanza secca	96.0
Proteine grezze	<u>9.40</u>
Grassi	6.50
Fibra grezza	<u>43.4</u>
Estrattivi inazotati	32.3
Ceneri	4.40

**Valore nutritivo:** (I.N.R.A.) UFL/kg s.s. = 0.44

**Usi:** alimentazione bovini all'ingrasso



# Pastazzo di agrumi

- Sottoprodotto dell'industria agrumaria (polpa di limoni e arance).
- Alto contenuto in zucchero e pectine, basso in proteine, alto valore energetico e facile digeribilità.
- Viene impiegato dopo essiccamento.

## Composizione chimica (%):

Sostanza secca	91.0
Proteine grezze	6.20
Grassi	3.20
Fibra grezza	13.2
Estrattivi inazotati	<u>62.2</u>
Ceneri	6.20



# Farine di pesce

- Prodotto o sottoprodotto della lavorazione dei pesci interi.
- Forma proteica elettiva nella formulazione di mangimi per l'uomo (paesi in via di sviluppo), animali terrestri e acquatici, grazie a:
  - elevato tenore proteico (~65%)
  - ottimo valore biologico della proteina [profilo in AA essenziali (lisina, metionina + cisteina) rispetto ai fabbisogni degli animali]
  - elevata appetibilità
  - elevata digeribilità della proteina e dell'energia
  - apporto di acidi grassi essenziali, minerali e vitamine
- Inconvenienti
  - notevole variabilità (materiale di partenza, provenienza geografica, lavorazione)
  - presenza di sabbia e altre impurezze
  - odore sgradevole nelle carcasse





# Siero di latte

- Sottoprodotto della trasformazione del latte in prodotti caseari.
- Contiene lattosio, lattoalbumine, vitamine idrosolubili (gruppo B), acido lattico (pH non sotto 4.5) e sali minerali, frazione proteica ad elevato valore biologico.
- Alimento fortemente diluito, impiego limitato dalla capienza gastrica.

<b><u>Composizione chimica (%)</u></b>	da latte intero (meglio)	
Sostanza secca	7.40	
Sostanza azotate*	1.00	*AA essenziali
Grassi	0.50	
Lattosio	<u>5.30</u>	
Sostanze minerali	0.60	

**Valore nutritivo:** UFL/kg = 0.09; ED suini (kcal/kg) = 270

**Usi:** alimentazione suini (da lattonzoli o magroncelli) e vitelli



# Sottoprodotti della molitura del frumento (CRUSCAMI)

Dalla molitura del grano per la produzione della farina da destinare al consumo umano residua una notevole quantità di sottoprodotti (25%) ampiamente utilizzati nell'alimentazione del bestiame.

- **crusca** (9-10%) e **cruschello** (4-5%): squamette del tegumento
- **tritello** (7-8%): ciò che rimane dopo l'ultima rimacina dei semolini (strato corticale)
- **farinaccio** o **farinette** (2-3%): farine di qualità inferiore (embrione)



### **Composizione chimica (%):**

	<b>crusca</b>	<b>cruschello</b>	<b>tritello</b>	<b>farinaccio</b>
S.S.	87.0	88.2	89.0	88.0
PG	14.2	<u>15.8</u>	<u>15.6</u>	<u>15.4</u>
Grassi	4.20	4.80	3.10	2.80
Fibra grezza	<u>10.5</u>	8.10	5.80	5.80
E.I.	52.2	54.0	<u>61.1</u>	<u>60.6</u>
Ceneri	5.90	5.50	3.40	3.40
UFL/kg s.s.	0.78	0.80	0.88	0.99
ED suini (kcal/kg s.s.)	2500	2600	2750	<u>3070</u>







Grazie per l'attenzione!