

***Universita' Studi di TERAMO***  
***Facolta' Medicina Veterinaria***  
***Corso di laurea in Medicina Veterinaria***  
***a.a. 2013-2014***

***CORSO INTEGRATO:***

***ALIMENTAZIONE E ANIMALE***

**DOCENTE:**

**DOTT.SSA ISA FUSARO**

**Mail**

**[ifusaro@unite.it](mailto:ifusaro@unite.it)**

**Tel**

**0861266959**

**Facebook**

**isa fusaro**

**Skype**

**isa.fusaro**

**RICEVIMENTO:**

**PREVIO APPUNTAMENTO**

**ACCERTAMENTO PREPARAZIONE:**

**ESAME SCRITTO E ORALE  
PROVE IN ITINERE**

# TESTI E MATERIALE DI STUDIO

## TESTI CONSIGLIATI:

- **Antongiovanni M., Gualtieri M. : Nutrizione e Alimentazione animale. Edagricole**
- **Pacchioli M.T. : L'alimentazione della vacca da latte**
- **NRC: Nutrient Requirements of 1) dairy cattle; 2) swine; 3) Horses 4) Beef**
- **Alimenti:**<http://erclib.vet.unibo.it/jb/bd/alimentiI>  
<http://portaledidatticovet.unibo.it/>
- **Alimentation des bovins, ovins & caprins. INRA.**
- **Pulina G., : L'alimentazione degli ovini da latte. Avenue media. Bologna**
- **Mordenti et al., : Manuale di alimentazione del suino. Edagricole**
- **Miraglia N., Catalano A.L. : Alimentazione pratica del cavallo sportivo**
- **DISPENSE DI LEZIONE**

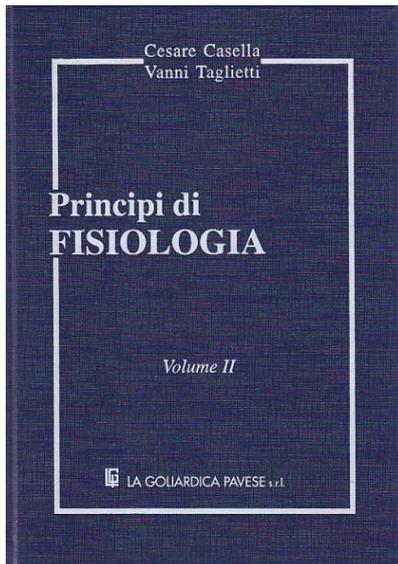
# Finalità del corso

## Acquisire le competenze di base per:

- Conoscere gli alimenti
- Utilizzazione zootecnica degli alimenti
- Tecnica mangimistica e legislatura
- Stimare i fabbisogni alimentari degli animali
- Formulare e ottimizzare le razioni giornaliere per diverse specie di interesse zootecnico
- Formulare e ottimizzare le razioni giornaliere per animali da compagnia
- Uso di sistemi di razionamento
- Evitare le principali patologie alimentari
- Migliorare il benessere degli animali ad uso zootecnico

# ...CONOSCENZE ACQUISITE...

## CONOSCENZE DI BASE



Biochimica



Fisiologia

Nutrizione Animale



## **NUTRIZIONE**

**Scienza che si occupa delle interazioni fra i principi nutritivi e l'organismo o parte di esso (organi-apparati) per la migliore definizione dei fabbisogni giornalieri**

## **ALIMENTAZIONE**

**Scienza che si occupa della conoscenza degli alimenti e del loro uso per soddisfare i fabbisogni dell'animale e modularne le risposte funzionali**

## **ALIMENTO**

**Qualsiasi sostanza di origine vegetale, animale, minerale o di sintesi che può essere in tutto o in parte digerita, assorbita, metabolizzata e comunque utilizzata dall'organismo**

# *Alimenti*

- indispensabili alla vita degli organismi eterotrofi;
- in senso generale sono le sostanze commestibili;
- tutte quelle sostanze che ingerite, possono essere digerite, assorbite e utilizzate dall'organismo;
- forniscono i principi alimentari (proteine, lipidi, carboidrati, minerali, vitamine), dai quali vengono ricavati i nutrienti per il metabolismo cellulare;
- gran parte di quelli usati in zootecnia deriva dal mondo vegetale;
- le piante sono organismi *autotrofi* (capaci di trasformare materiale inorganico in materia organica tramite fotosintesi).

# **RUOLI CONVENZIONALI E INNOVATIVI DEGLI ALIMENTI**

## **•NUTRIZIONALI**

- *apporto glucidi, proteine, minerali, vitamine, lipidi, ecc.*

## **•DIETETICI**

- *soddisfare il senso della fame (comportamento)*
- *masticazione, insalivazione, ruminazione, transito, digestione*

## **•SANITARIO**

- *Influenzare la salute del consumatore (animale e Uomo) ;*
  - *in negativo x la presenza di “tossici”*
  - *in positivo se arricchiti in nutrienti “utili”*

## **TECNOLOGICO E PRODUTTIVO**

- *quantità di prodotti zootecnici, efficienza alimentare (i.c.a.)*
- *caratteristiche qualitative*
  - *composizione, colore, sapore, aspetto, adattamento ai processi di trasformazione e conservazione, “tipicità filiera”*

## **•ECONOMICI**

- *di norma oltre il 50% delle spese di produzione è per alimenti*

# Alimentazione degli animali: principali tappe

✓ **conoscere gli alimenti disponibili;**  
(composizione chimica, caratteristiche dietetiche, costi, ecc.);

✓ **definire i fabbisogni nutritivi;**

✓ **formulare e bilanciare le diete;**

✓ **preparare e somministrare le razioni;**

✓ **verificare i risultati**

## I.C.A.

**indice di conversione degli alimenti**  
**kg alimento/kg di prodotto (*numero puro*)**

## RESA ALIMENTARE

**kg di prodotto/kg alimento (numero puro)**

# **INCIDENZA DELLE SPESE DI ALIMENTAZIONE SUI COSTI DI PRODUZIONE**

• UOVA	82%
• POLLO (BROILER)	70%
• TACCHINO	70%
• SUINO LEGGERO	65%
• SUINO PESANTE	75%
• CARNE (VITELLONE)	68%
• LATTE BOVINO	60%

# EVOLUZIONE DELL'EFFICIENZA ALIMENTARE (I.C.A.)

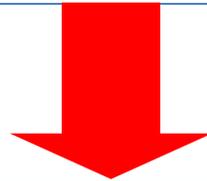
	<u>1960/70</u>	<u>OGGI</u>	<u>MIGLIORAMENTO MEDIO PER ANNO</u>
CARNE DI POLLO	4,5	1,9	4,5 %
CARNE DI TACCHINO	6,0	2,5	4,7 %
CARNE DI CONIGLIO	6,0	3,0	3,3 %
UOVA DA CONSUMO	4,3	2,1	3,5 %
CARNE DI VITELLONE	10,0	4,7	3,8 %
LATTE BOVINO	2,2	1,0	4,0 %
CARNE SUINA			
S. LEGGERO <sup>(*)</sup>	4,3	2,7	2,0 %
S. PESANTE <sup>(**)</sup>	5,5	3,8	1,5 %

*(\*) suino leggero: peso macellazione 100 kg P.V.*

*(\*\*) suino pesante: peso macellazione 160-170 kg P.V.*

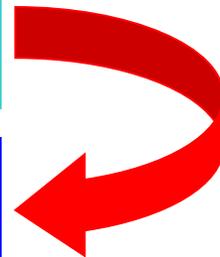
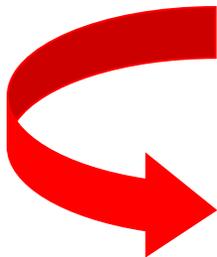
# EVOLUZIONE DELL'EFFICIENZA ALIMENTARE NEL TEMPO

- **miglioramento genetico**
- **controllo condizioni allevamento**
  - **prevenzione sanità e benessere**
  - **gestione cicli produttivi**
  - **alimentazione**

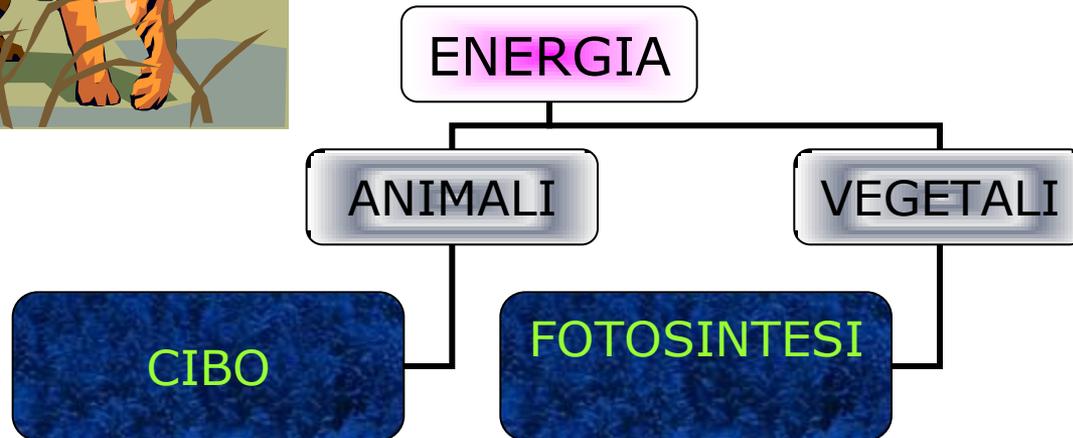


<< **fabbisogni mantenimento**  
<< **“sfridi metabolici”**  
>> **efficienza metabolica**

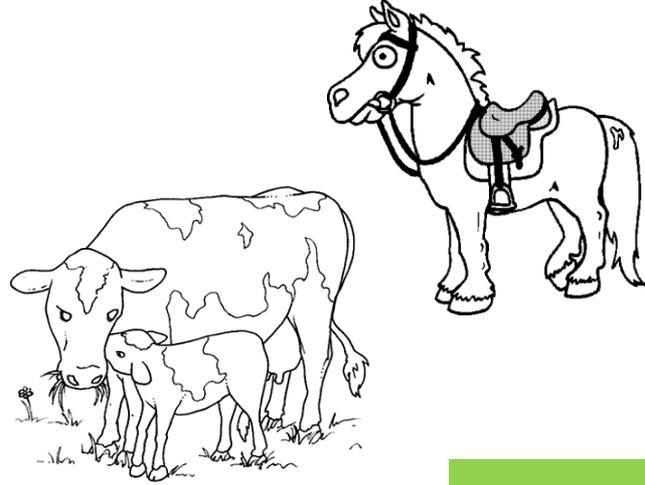
< **indici di conversione e**  
> **rese alimentari**



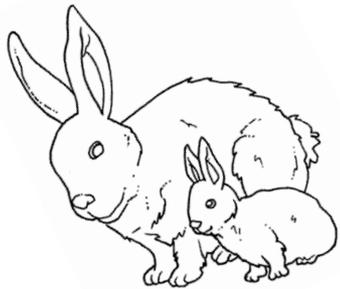
# VIVENTI DA DOVE RICAVANO...



# DIFFERENZE FRA LE PIANTE E GLI ANIMALI



## Fotosintesi



**Sintesi aminoacidica a  
partire dall'azoto inorganico**

# CENNI DI BOTANICA



- LE PIANTE SONO COSTITUITE DA

## FUNZIONE:

- Radici Assorbimento, ancoraggio, sostegno
- Fusto trasporto, sostegno
- Rami trasporto, sostegno
- Foglie fotosintesi,

## ORGANI RIPRODUTTIVI

## RIPRODUZIONE

- Fiori (scambio materiale genetico),
- Frutti (trasporto nello spazio dei semi)
- Semi (trasferimento nel tempo e nello spazio della specie)

# CENNI DI BOTANICA

## LE PIANTE SONO COSTITUITE DA

### COMPOSIZIONE

- Radici Carboidrati strutturali
- Fusto Carboidrati strutturali
- Rami Carboidrati strutturali
- Foglie Carboidrati strutturali, proteine, carboidrati non strutturali e lipidi.
- ORGANI RIPRODUTTIVI
- Fiori carboidrati strutturali
- Frutti carboidrati non strutturali
- Semi carboidrati non strutturali, lipidi, proteine

GERMOGLIO

F



# SVILUPPO DELLE PIANTE



- **DALLA GERMINAZIONE IN POI LE PIANTE SI ACCRESCONO CON IL FINE ULTIMO DI PRODURRE MOLTI SEMI VITALI**
  - Prima si accrescono dimensionalmente e tutte le parti costitutive sono ricche di **SOSTANZE “NOBILI”** (protidi, glucidi, lipidi) relativamente solubili.
  - Con l’invecchiamento e l’accrescimento dimensionale diviene necessario l’irrigidimento per il sostegno con **ACCUMULO DI CARBOIDRATI STRUTTURALI** (indigeribili).
  - Si arriva alla fioritura ed alla genesi dei **GAMETI**.

# SVILUPPO DELLE PIANTE

A hand-drawn diagram of a plant stem with several green leaves. The drawing is on a grid background. Handwritten labels include 'GERMOGLIO' on the left side, 'INTERNODI' near the top, and 'NODI' near the bottom. The stem is shown with nodes and internodes. The leaves are detailed with veins.

- Dopo la fecondazione si formano **FRUTTI E SEMI** che divengono unico obiettivo di vita per la pianta.
- Le sostanze nobili prodotte vengono inviate ai semi e qui concentrate (polimerizzate) sotto forma di **GLUCIDI** (non strutturali) o di **LIPIDI** (oli)
- Alla maturazione fisiologica il seme è un concentrato di “potenziale vita” le spoglie sono un concentrato di strutture di sostegno (carboidrati strutturali con materiale apposto)

# Parti delle piante

**Le parti anatomiche più importanti:**

# Parti delle piante

**Le parti anatomiche più importanti:**

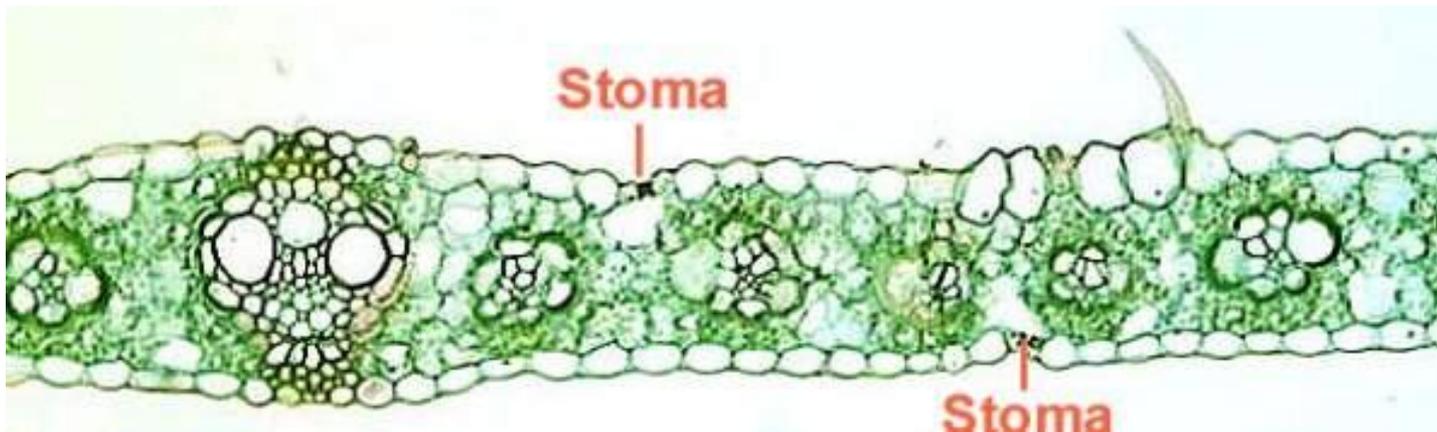
**- FOGLIE**

# Parti delle piante

**FOGLIE** -maggiormente nutritive

-alto contenuto in carboidrati non strutturali e proteine

-basso contenuto in carboidrati strutturali



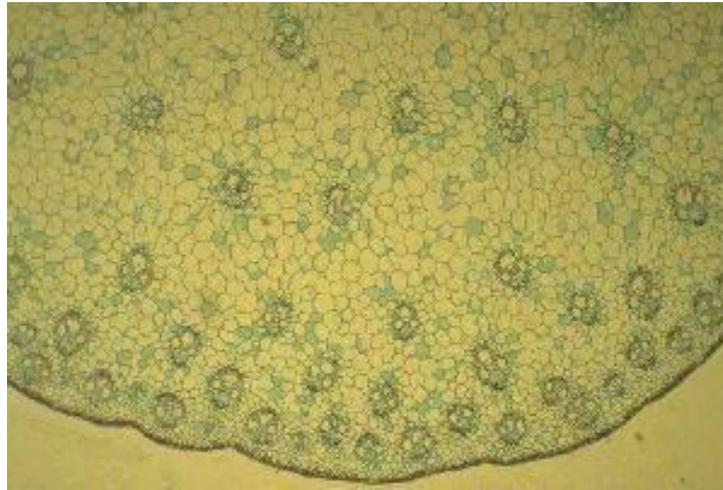
# Parti delle piante

## **STELO**

-pochi nutrienti

-alto contenuto in carboidrati strutturali

-tessuto vascolare



# Parti delle piante

**Le parti anatomiche più importanti:**

**INFLORESCENZE – poco importanti come  
alimenti**

# Parti delle piante

**Le parti anatomiche più importanti:**

## **INFLORESCENZE**

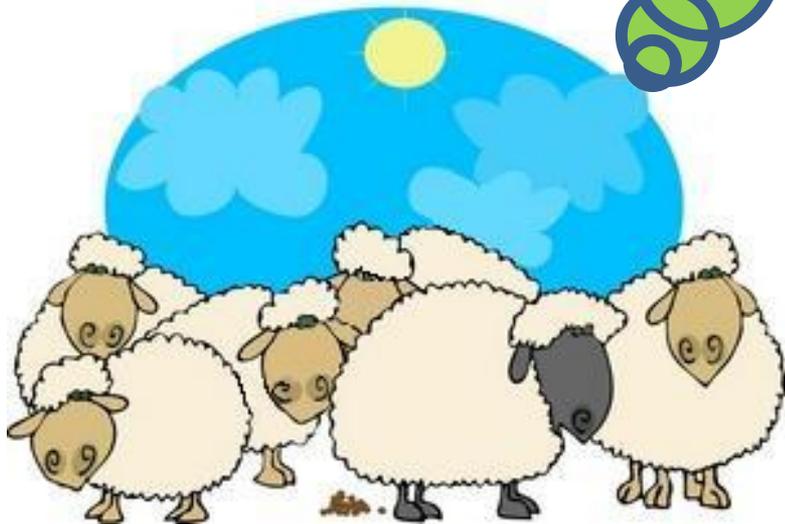
**-poco importanti come alimenti**

## **FRUTTI**

**- grano di cereali (ricchi di amido)**

**-semi della piante oleaginose (ricche di lipidi e proteine)**

***come vengono  
utilizzate  
le piante negli  
allevamenti  
zootecnici???***



**FORAGGI** - foglie e steli (graminacee (inclusi cereali), leguminose e brassicacee)

**GRANELLA** -semi di cereali, di piante oleaginose

**RADICI TUBERI-** polpe

**BIOPRODOTTI** - derivati e sottoprodotto cerealicoli e di piante oleaginose

# CLASSIFICAZIONE DEGLI ALIMENTI PER USO ZOOTECNICO

## FORAGGI

*FRESCHI*

PRATI e PASCOLO

Monofiti  
Oligofiti  
Polifiti

ERBAI

*CONSERVATI*

ESSICCATI

INSILATI

## CONCENTRATI

*VEGETALI*

Energetici (cereali)

Proteici    Legumi (farine d'estrazione, Panelli...)

Sottoprodotti lattiero caseari

*ANIMALE*

Sottoprodotti della macellazione

# SOSTANZE FORAGGERE

## FORAGGIO

PRODOTTO DELL'ATTIVITÀ VEGETATIVA DELLA PIANTA, UTILIZZATO TAL QUALE O PREVIA CONSERVAZIONE; MA ANCHE QUELLO CHE CONTIENE ELEMENTI DELL'ATTIVITÀ RIPRODUTTIVA (es. insilati)

## CONCENTRATI

FRUTTI E SEMI, DATA LA LORO ELEVATA CONCENTRAZIONE ENERGETICA E/O PROTEICA

# I foraggi

---

- definizioni e caratteristiche

## Caratteristiche principale dei foraggi:

– elevato contenuto in polisaccari di strutturali (fibra > 15-20 % sulla s.s.)

a) utilizzabile solo grazie ai batteri presenti nell'intestino e nel rumine

b) migliorare il livello di utilizzazione alimentare della cellulosa è uno dei temi primari della ricerca dei foraggicoltori e dei nutrizionisti

# I foraggi

---

- definizioni e caratteristiche
- **Valutazione dei foraggi**
  - **composizione chimica**
    - energia
    - proteine
    - fibra
    - vitamine
    - sali minerali
  - **funzione dietetica**
  - **appetibilità**

# I foraggi

---

- definizioni e caratteristiche
- **ENERGIA** di un foraggio dipende:
  - a) dalla **QUANTITA'**  
ma soprattutto
  - b) dalla **QUALITA'**  
della sostanza organica che lo costituisce  
ed in particolare dalla **QUALITA'** della **FIBRA**
- poca lignina
- età della pianta
- componente riproduttiva

# I foraggi

---

- definizioni e caratteristiche
  - Come quasi sempre accade, anche in foraggicoltura **QUANTITA'** e **QUALITA'** sono obiettivi antitetici
  - **la qualità** aumenta la produttività (produzione nell'unità di tempo)
  - **la quantità** riduce i costi di produzione
  - soprattutto quando l'attività di trasformazione è separata dall'azienda agricola i prezzi dei prodotti zootecnici e dei mezzi di produzione compreso il denaro sono gli elementi determinanti per le scelte volte alla **massimizzazione del reddito**

# I foraggi

---

- definizioni e caratteristiche
- Colture foraggere:  
Generalità  
Classificazione e diffusione

## FORAGGERE

( 7 Mha , 25% della sup. naz. , 50% della SAU )

**TEMPORANEE**      **PERMANENTI**  
**o avvicendate**

(80% delle UF sul 40% della sup.)

**ERBAI**  
(t max. 1 anno)

**PRATI**  
( t >10 anni, taglio)

**PRATI**  
(1 < t >10 anni)

**PASCOLI**  
(consumo diretto)

# FORAGGI VERDI

**PRATO** è un terreno in cui si lascia la stessa coltivazione erbacea inerbito per più di un anno. Nel caso in cui il cotico erboso venga mantenuto per più di 5 anni, si parla di **PRATO STABILE** o, meglio, **PRATO PERMANENTE**.

**ERBAIO** è un terreno in cui la coltura forraggera rimane al massimo per un anno

<b><u>ORIGINE:</u></b>	naturali o artificiali;
<b><u>DURATA:</u></b>	annuale (< a 12 mesi come gli erbai), poliennale (da 2 a 4 anni come la medica) avvicendati (5-10 anni) e permanenti (> 10 anni);
<b><u>NUMERO SPECI:</u></b>	monofiti, oligofiti, polifiti (più di 4 speci);
<b><u>REGIME IDRICO:</u></b>	irriguo o asciutto
<b><u>POSIZIONE:</u></b>	pianura, collina, montagna

# Modalità di utilizzazione dei foraggi

---

- Generalità
- Consumo diretto

## PASCOLO

- **Ottimale per l'animale**
- **Minori rese (consumo piante giovani)**
- **Perdite per calpestio o spreco**

Il pascolo è proponibile solo in mancanza di alternative migliori (intervento antropico improponibile, basse rese)

# Modalità di utilizzazione dei foraggi

---

- Generalità
- Consumo diretto
- Foraggiamento verde

## FORAGGIAMENTO VERDE

- **Ha tutti gli aspetti favorevoli che mancano al pascolo**
- **Alti costi ed impegno organizzativo**
- **Alimento non perfettamente equilibrato**
- **Impossibilità di mantenere la dieta costante**

# I foraggi

---

- definizioni e caratteristiche
- Colture foraggere:  
Generalità  
Classificazione e diffusione
- **Le foraggere avvicendate rappresentano una alternativa ad altre colture non foraggere**  
(costi di opportunità, riflessi organizzativi ed economici)
- **Le foraggere permanenti sono l'espressione di una realtà caratterizzata da fattori limitanti**  
(ambientali, sociali, economici)
- In Italia la foraggicoltura avvicendata è più importante di quella permanente

# **FATTORI CHE INFLUISCONO SULLA SCELTA DI UN PRATO**

- 1. Scelta errata della specie e/ovarietà**
- 2. Emergenza difforme con conseguente presenza di infestanti**
- 3. Ristagni di acqua con problemi di asfissia radicale**
- 4. Sfalci troppo vicini al terreno**
- 5. Sfalci troppo frequenti e non programmati**

**FONDAMENTALE LA SCELTA DELLA VARIETÀ E DELL'ECOTIPO**

## L'ECOTIPO GARANTISCE

- ❖ Produzioni medie soddisfacenti o costanti nell'area di origine
- ❖ Buon adattamento alle diverse situazioni climatiche ed agli eventuali errori di conduzione aziendale

## LA VARIETÀ GARANTISCE

- ❖ Maggiore produttività
- ❖ Maggiore resistenza alle specifiche avversità
- ❖ Migliore qualità del foraggio
- ❖ Omogeneità tra le piante all'interno del prato
- ❖ Purezza genetica del seme

## COME SCEGLIERE LA VARIETÀ

- ✓ Adattabilità all'ambiente di coltivazione (piovosità, pH calcare, tessitura)
- ✓ Caratteristica dell'azienda agricola (altitudine, esposizione, disponibilità di acqua)
- ✓ Destinazione del foraggio (fienagione, disidratazione, insilamento, etc etc...)

### CARATTERISTICHE CHIMICHE DELLE PRINCIPALI LEGUMINOSE FORAGGERE (INIZIO FIORITURA)

Specie	SS	PG	Pr. digeribile	FG	ADF	UFL/q
Medicago Sativa	18.9	7.8	13.2	31.5	37.7	73
Trifoglio Pratense	15.3	16.6	11.9	26.3	34.9	81
Trifoglio Repens	11	22.9	18.6	21.4	29.8	103
Vicia spp	18.9	24.2	20.4	24.4	30.3	89

- ✓ Una scelta corretta consente di ottenere la massima produttività possibile in una determinata zona
- ✓ Una scelta errata compromette la durata del prato e le capacità nutrizionali del foraggio da esso derivante

# QUALITÀ DEI FORAGGI

## DIPENDE DA:

- ✓ Specie botanica (leguminose, graminacee, ecc);
- ✓ Natura del terreno, dotazione in elementi nutritivi e concimazioni
- ✓ Andamento climatico e irrigazioni;
- ✓ Stadio vegetativo al quale viene utilizzato: molto importante!!!
- ✓ Appetibilità e ingestione della SS
- ✓ Contenuto di principi alimentari
- ✓ Dalla presenza di piante tossiche
- ✓ Dalla presenza di sostanze contaminanti

## PUÒ ESSERE MIGLIORATA CON

- ✓ La selezione dei specie e/ovarietà appropriate alla zona di coltivazione
- ✓ L'impiego di opportune tecniche colturali
- ✓ Interventi sull'ambiente colturali
- ✓ Opportune tecniche di raccolta e conservazioni
- ✓ Adeguate modalità di presentazione

# EVOLUZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLE PIANTE ERBACEE IN FUNZIONE DELLO STADIO VEGETATIVO

## CON L'AVANZARE DELLO STADIO VEGETATIVO:

- si accresce la pianta
- diminuisce il rapporto foglie – fusti (culmo)
- si riduce il contenuto in acqua
- cala il contenuto di proteine (e < solubilità)
- si eleva il contenuto in fibre (CHO strutturali)
- NDF - Lignina
- si riduce la degradabilità - digeribilità

## ***Foraggi prativi più comuni usati (°) in alimentazione animale***

- **prati stabili polifiti**
- **erbai monofiti**
  - **medica, trifoglio, sulla, lupinella**
  - **erba mazzolina, festuca, fleolo, loietto**
- **segale, avena, orzo, frumento, mais, sorgo, panico**

---

(°) somministrati freschi o conservati tramite  
essiccazione od insilamento

# UTILIZZAZIONE E CONSERVAZIONE DEI FORAGGI

I foraggi possono essere consumati freschi

- direttamente dagli animali al pascolo
- previo sfalcio e trasporto alla stalla

Principali vantaggi e svantaggi dell'impiego di foraggi verdi

☺ Riduzione delle perdite di conservazione

☺ > disponibilità di nutrienti digeribili

☺ Costi contenuti (pascolo)

☺ Possibile sfruttamento aree marginali

☹ Alimentazione molto variabile

☹ Difficoltà di controllo quantità ingerite

☹ Impossibile preparare unifeed

☹ Spesso eccessi di nutrienti solubili (azoto) e carenza di fibra

☹ Scarsa compatibilità con sistemi intensivi di allevamento

# PERCHÈ PROCESSARE GLI ALIMENTI???

# PERCHÈ PROCESSARE GLI ALIMENTI???

1. Mantenere o aumentarne il  
valore nutritivo

# PERCHÈ PROCESSARE GLI ALIMENTI???

## 1. Mantenere o aumentarne il valore nutritivo

Aumentare la digeribilità e l'utilizzo degli alimenti attraverso un cambiamento della forma fisica dello stesso

# PERCHÈ PROCESSARE GLI ALIMENTI???

## 1. Mantenere o aumentare il valore nutritivo

Aumentare la digeribilità e l'utilizzo degli alimenti attraverso un cambiamento della forma fisica dello stesso

Prevenire l'insorgenza della sporulazione

# PERCHÈ PROCESSARE GLI ALIMENTI???

## 1. Mantenere o aumentarne il valore nutritivo

Aumentare la digeribilità e l'utilizzo degli alimenti attraverso un cambiamento della forma fisica dello stesso

Prevenire l'insorgenza della sporulazione

Isolare specifiche parti della pianta

# PERCHÈ PROCESSARE GLI ALIMENTI???

## 1. Mantenere o aumentarne il valore nutritivo

Aumentare la digeribilità e l'utilizzo degli alimenti attraverso un cambiamento della forma fisica dello stesso

Prevenire l'insorgenza della sporulazione

Isolare specifiche parti della pianta

Detoissificazioni di fattori antinutrizionali

# PERCHÈ PROCESSARE GLI ALIMENTI???

2. Per migliorare l'efficienza  
lavorativa e ridurre gli scarti



# CLASSIFICAZIONE DEI FORAGGI

➤ **VERDI**

➤ **ESSICCATI**  
**(fieni)** { **naturalmente** (in campo)  
**artificialmente** (con fase di ventilazione forzata)

➤ **DISIDRATATI**

➤ **INSILATI**

➤ **SOTTOPRODOTTI AGRICOLI** (paglie, loppe ecc...)

# ESSENZIALITÀ DEI FORAGGI

- Debbono essere inclusi nelle razioni in quantità minime del 40-45% della s.s.
  - Funzioni Dietetiche
    - Minori fluttuazioni del pH ruminale
    - Modulazione della masticazione e del transito degli alimenti nel rumine
    - Riduzione rischi sanitari
  - Ruoli Nutrizionali
    - Glucidi, proteine, minerali, ac. Organici, ecc.
    - Essenzialità dei glucidi fibrosi da foraggi per l'ecosistema batterico ruminale

# CHE CARATTERISTICHE DEI FORAGGI PERSEGUIRE?

- Salubri e Appetibili
  - Non contaminati da terra e muffe
- Apportatori di fibra degradabile
  - Inclusione di maggiori quantità di foraggi
  - Migliore efficienza di conversione dell'Energia da cellulosa
  - Risparmio consistente di amidi e proteine
  - Riduzione dell'incidenza di patologie

# QUANTO VALE LA DEGRADABILITÀ DELLA FIBRA NEI FORAGGI?

- **dNDF da 40% a 50%**

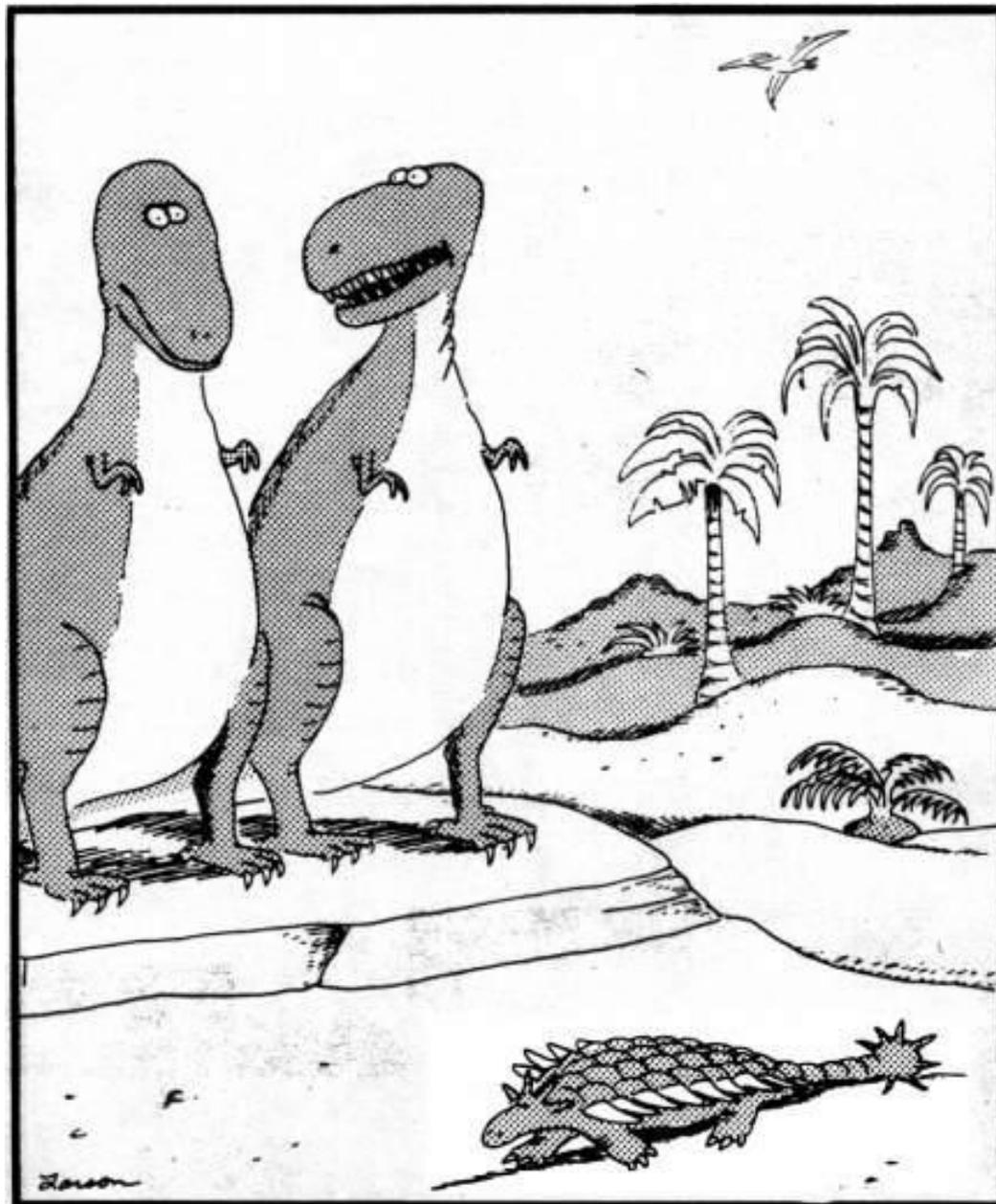
$$\begin{aligned} & \text{— } \underline{\text{INGESTIONE (KG/ S.S.)}} = + 1.7 \\ & \text{— } \underline{\text{LATTE (KG/D.)}} = + 2.5 \end{aligned}$$

# Degradabilità dell'NDF di alcuni foraggi

Alimento	dNDF
Medica Fieno	36 – 51
Silomais	39 – 60
Avena fieno	35 – 46
Silofrumento	47 – 52

Liquido ruminale in Vitro 48 ore (Robinson 2005)

# CLASSIFICAZIONI DEGLI ALIMENTI



**'It's roughage, and that's about it**

# FORAGGIO

## LE FORAGGERE MAGGIORMENTE COLTIVATE APPARTENGONO A DUE FAMIGLIE

**GRAMINACEE**



**LEGUMINOSE**



# Foraggiere Permanenti

---

- **Caratteristiche generali delle Graminacee**

**GRANDE CAPACITA' DI ADATTAMENTO**

- **al CLIMA** (temperatura, piovosità)  
anche se generalmente : **prediligono climi temperati**  
**resistono bene al freddo**  
**tollerano male la siccità**
- **al TERRENO** (granulometria, pH)
- **alla FORMA di UTILIZZAZIONE** (taglio, pascolo)
- **alla COMPETIZIONE** (molto aggressive)

# Foraggiere Permanenti

---

- **Caratteristiche morfologiche delle Graminacee**
  - **Radici fascicolate** (si rinnovano annualmente dopo la stasi estiva, sempre più in superficie)
  - **Fusto primario e fusti secondari**  
(formato da **nodi** ed **internodi**)
  - **Modificazioni del fusto** (organi di riserva e propagazione: rizomi, stoloni)
  - **Foglie lanceolate, lamina parallelinervia, con guaina**
  - **Infiorescenze: Spighe, Pannocchie, Pannocchie spiciformi**
  - **Fecondazione allogama anemofila**
  - **Frutti: Cariossidi nude o vestite** (glume, glumette)

# CICLO DI SVILUPPO

The background is a painting of a landscape. The foreground is a vast field of golden-yellow wheat, rendered with thick, expressive brushstrokes. In the middle ground, a dark, winding path or stream cuts through the field. The sky is a deep, vibrant blue, filled with numerous small, dark silhouettes of birds in flight. Two large, bright, circular shapes, possibly sun or moon, are visible in the sky, one on the left and one on the right, both with a soft, glowing aura.

Germinazione

Accestimento

Levata

Botticella

Spigatura

Maturazione

Lattea

Cerosa

Fisiologica



**FOGLIE** poche inserite sui nodi ed internodi del fusto **TESSUTO PARENCHIMATOSO**

**CULMO** è tipico delle Graminacee, (cereali), fusto cavo all'interno a livello degli internodi, ma molto resistente, con molti nodi **TESSUTO DI SOSTEGNO**

**SPIGA** formata da una asse (rachide) con internodi e nodi nei quali si inseriscono spighette (20-25/spiga) **TESSUTO DI RISERVA**

# COMPOSIZIONE MORFOLOGICA MEDIA DELLE PIANTA INTERA DI MAIS DALL'INIZIO DEL SUO SVILUPPO VEGETATIVO FINO A MATURAZIONE FISIOLOGICA

Stadi	Inizio fioritura femminile	Latteo	Latteo-ceroso	Ceroso
Tenore in sostanza secca della pianta (%)	14 - 16	21 - 24	25 - 29	32 - 35
Incidenza dei diversi organi sulla sostanza secca della pianta (%)				
lombi	20 - 25	15 - 18	12 - 15	10 - 12
stelo + guaine	50 - 55	35 - 40	25 - 30	20 - 25
spiga completa	20 - 25	45 - 50	55 - 60	60 - 70
granella	0	18 - 23	35 - 50	45 - 55

# UTILIZZAZIONE FORAGGIO...???

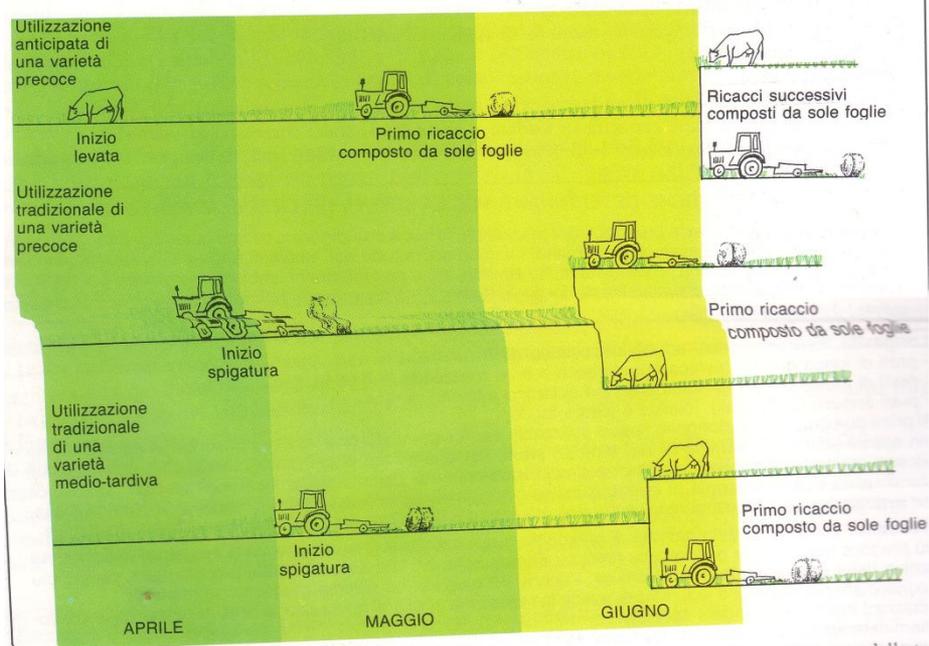
... TROPPO PRECOCE	minore contenuto d fibra minore contenuto di energia e proteina minore produzione di SS minore durata della coltura (più gli sfalci sono ravvicinati minore è la durata del pascolo)
... OTTIMALE	buon contenuto energetico e proteico  buon livello produttivo
... TROPPO TARDIVA	minore contenuto energetico e proteico minore digeribilità del foraggio aumento della SS

TABELLA 1 - CLASSIFICA IN ORDINE DECRESCENTE DELLE PIÙ IMPORTANTI GRAMINACEE DA PRATO IN BASE AD ALCUNE CARATTERISTICHE

PRECOCITÀ	POTENZIALE PRODUTTIVO	LONGEVITÀ	APPETIBILITÀ
Bromo catartico Falaride Festuca arundinacea Avena altissima Loiessa Erba mazzolina Festuca pratense Loietto perenne Fleolo	Festuca arundinacea Loiessa Bromo catartico Erba mazzolina Falaride Avena altissima Loietto perenne Fleolo Festuca pratense	Festuca arundinacea Erba mazzolina Fleolo Festuca pratense Falaride Loietto perenne Avena altissima Bromo catartico Loiessa	Bromo catartico Fleolo Loietto perenne Loiessa Festuca pratense Falaride Erba mazzolina Avena altissima Festuca arundinacea
RESISTENZA AL FREDDO	RESISTENZA ALLA SICCITÀ	AGGRESSIVITÀ	POTERE ANTIEROSIVO
Fleolo Festuca pratense Loietto perenne Festuca arundinacea Erba mazzolina Loiessa Avena altissima Falaride Bromo catartico	Falaride Bromo catartico Festuca arundinacea Erba mazzolina Loiessa Avena altissima Loietto perenne Festuca pratense Fleolo	Loiessa Festuca arundinacea Falaride Avena altissima Erba mazzolina Loietto perenne Bromo catartico Festuca pratense Fleolo	Festuca arundinacea Loiessa Erba mazzolina Festuca pratense Falaride Bromo catartico Loietto perenne Avena altissima Fleolo

Fonte: P. Talamucci «Graminacee da prato», in «Coltivazioni erbacee», R. Baldoni, L. Giardini, coord. - Patron, Bologna, 1989.

ESEMPI DI UTILIZZAZIONE



Le quantità di erba prodotta dai ricacci e l'epoca di utilizzazione sono fortemente condizionate dalle pr

## VALORE NUTRITIVO IN DIVERSI STADI GERMINATIVI (UFL/Kg di SS del foraggio)

SPECIE	PRE SPIGATURA	INIZIO SPIGATURA	INIZIO FIORITURA
Erba Mazzolina	0.91	0.87	0.73
Festuca Arudinacea	0.79	0.76	0.64
Fleolo	0.82	0.77	0.62

## Variazione del tenore in sostanze azotate in fibra grezza e in parete cellulare di una LEGUMINOSA (Erba Medica) e di una GRAMINACEA

	Graminacee		Medica	
	Lembi	Steli + guaine	Foglie	Steli
Sostanze azotate (% della SS)				
piante giovani	15-25	10-15	30-33	20-23
piante mature (1° ciclo)	7-10	3-5	23-25	9-10
Fibra grezza				
piante giovani	15-17	22-25	11-12	22-25
piante mature (1° ciclo)	26-28	35-38	13-14	40-45
Costituenti parietali (NDF)				
piante giovani	25-28	30-35	16-18	30-35
piante mature (1° ciclo)	45-50	60-65	23-25	55-60

# LEGUMINOSE

- Piante erbacee, arbustive o arboree
- Radice fittonante
- Fiori con struttura a farfalla a simmetria bilaterale (papilionaceae).
- Frutto: **legume**.
- I semi possiedono:
  - ◆ un tegumento con due strati di cellule ed un **ilo** evidente (punto di inserzione nel frutto)
  - ◆ L'endosperma secondario è scarso e costituito principalmente dallo strato aleuronico, ricco di proteine.
  - ◆ Le sostanze di riserva più abbondanti si trovano nei cotiledoni ed a seconda delle specie prevale l'amido o l'olio.



I batteri del genere RIZOBIUM vivono in simbiosi con le radici delle piante:

- Convertono  $N_2$  ad  $NH_4^+$  per l'utilizzo dalle piante
- Le piante forniscono energia ed altri nutrienti a batteri

## Principali generi e/o specie

### ➤ FORAGGERE SPONTANEE:

- ◆ *Trifolium spp.*, (*T. pratense*, *T. incarnatum*, *T. repens* (ladino), *Medicago lupulina* (lupolina), *Lotus corniculatus* (ginestrino), *Vicia sativa* (veccia), *Trigonella foenum-graecum* (fieno greco).

### ➤ FORAGGERE COLTIVATE:

- ◆ ***Medicago sativa*** (erba medica), *Hedisarum coronarium* (sulla), *Onobrychis vicaefolia* (lupinella), *Lupinus albus*, *Lens aesculenta* (lenticchia), *Cicer arietinum* (cece), *Phaseolus spp.* (fagiolo).

### ➤ OLEAGINOSE:

- ◆ ***Glycine soya***, *Arachys hypogea*,

### ➤ DA GRANELLA (più ricche di amido):

- ◆ *Pisum sativum* (pisello proteico), *Vicia faba* (fava, favino), *Ceratonia siliqua* (carrubo che è una mimosacea ma sempre leguminosa).

### ➤ ARBOREE ED ARBUSTIVE:

- ◆ *Laburnum spp.*, piante arbustive ornamentali tossiche (contiene **laburnina e citisina**)
- ◆ *Robinia pseudacacia*, pianta arborea anch'essa tossica (**robina**)

# FORAGGERE SPONTANEE

## TRIFOGLIO

T. Hybridum

T. Pratense

T. Alpinum

T. Montanum

T. Repens

T. Thalii

3-5 foglie generalmente  
di forma tondeggiante

Infiorescenze rosa  
(T. hybridum)

Infiorescenze bianche  
(T. repens)



# TRIFOLIUM REPENS



- Spesso usato nell'avvicendamento dei prati (durata 2-3 anni)
- Noto anche come Lodino o Iodigiano
- E' una delle specie più importanti delle marcite lombarde
- Maggiormente adatto all'insilamento

**NO FIENAGIONE PERDITE ECCESSIVE**  
**PROTEINA 16-20%**

# ➤ FORAGGERE COLTIVATE:

## MEDICAGO

M. Sativa  
M. Falcata  
M. Varia

Foglie dentellate solo nella parte superiore di forma ovaleggiante



Fiori che possono variare da azzurri a viola



SS	80%
PG	23%
CG	10%
FG	20.5%
NDF	38%
ADF	28%
ADL	5%

VALORI RIFERITI AD UN FIENO DI MEDICA 3° TAGLIO STADIO PRE FIORITURA

# ➤ FORAGGERE COLTIVATE:

LUPINELLA

*Onobrichis sativa*

*Onobrichis montana*

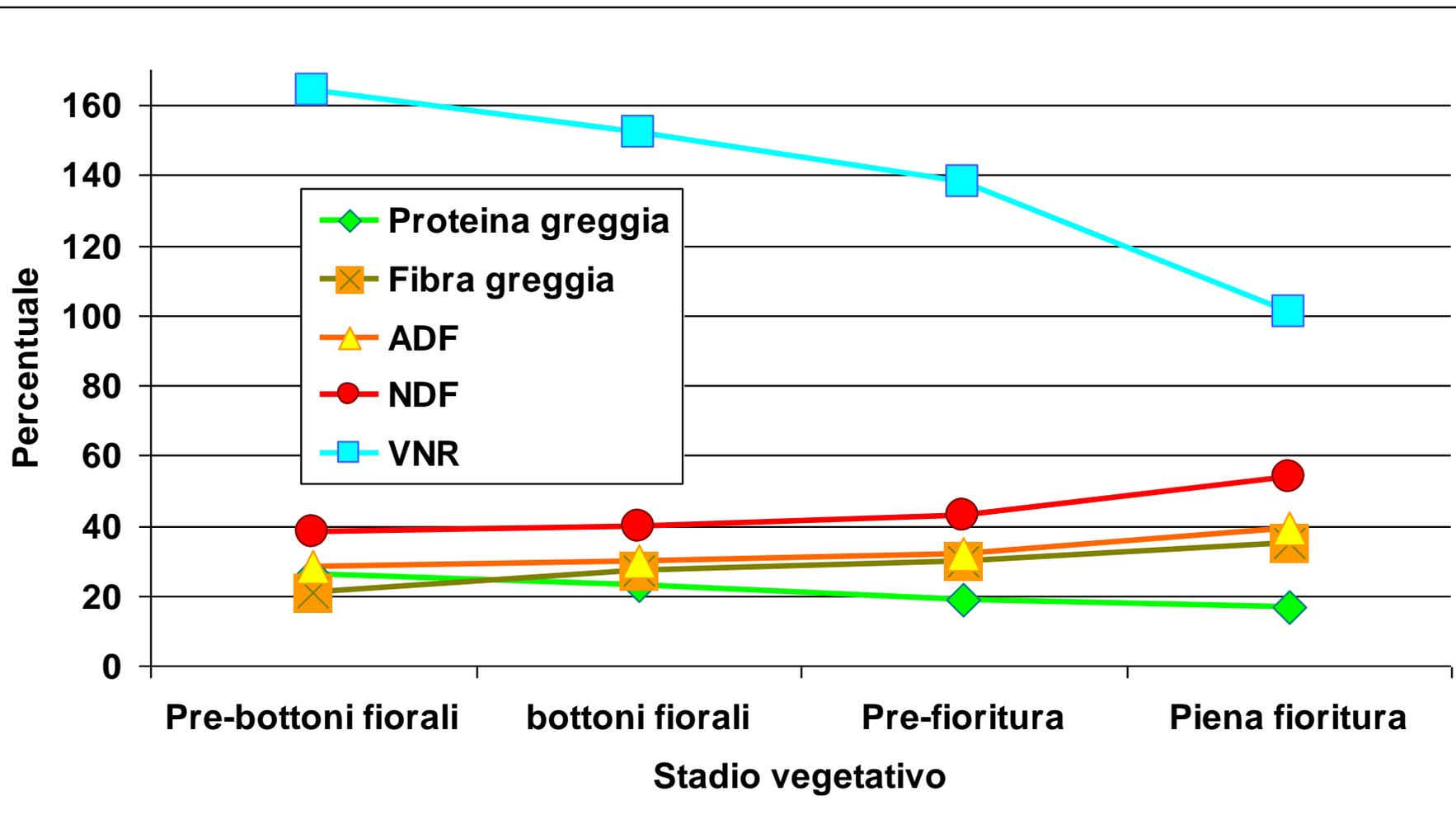
Varietà ad 1 solo taglio ed altre a 2 o 3 tagli

Si adatta a terreni marginali come quelli montani poco fertili

Sfalcio precoce



## Frazioni fibrose, proteina e valore nutritivo nell'erba medica in funzione dello stadio vegetativo della pianta.



## VALORE NUTRITIVI DI ALCUNE LEGUMINOSE IN DIVERSI STATI VEGETATIVI (UFL/q DI ss)

Specie	Bottoni fiorali	Inizio fioritura	Piena Fioritura
Erba Medica	77	73	69
Trifoglio Pratense	89	81	78
Trifoglio bianco	109	103	98
Lupinella	91	83	77

- L'epoca di sfalcio per le LEGUMINOSE è diversa da quella delle graminacee
- L'idoneità allo sfalcio è minore rispetto a quella con fusti eretti
- Le leguminose sono piuttosto esigenti in termini di pH del terreno  
(Erba Medica predilige terreni debolmente acidi)

## CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE DI ALCUNE LEGUMINOSE

PRODUTTIVITÀ	LONGEVITÀ	RESISTENZA ALLA SICCIITÀ
Erba Medica	Ginestrino	Sulla
Trifoglio pratense	Trifoglio Bianco	Erba Medica
Sulla	Erba Medica	Ginestrino
Lupinella	Lupinella	Lupinella
Ginestrino	Sulla	Trifoglio Pratense
Trifoglio Bianco	Trifoglio pratense	Trifoglio Bianco