

## **Relazione finale del progetto di ricerca finanziato dall'Ente Parco Gran Sasso e Monti della Laga dal titolo:**

**“ANALISI DELLE INTERAZIONI TRA DIVERSE SPECIE DI ANIMALI DOMESTICI IN SISTEMI ZOOTECNICI MONTANI, ORIENTATI VERSO LA PRODUZIONE DELLA CARNE.”**

---

### **Introduzione**

Lo studio delle strategie alimentari e delle interazioni comportamentali tra ungulati domestici e selvatici al pascolo riveste una importanza fondamentale, per la conoscenza della biologia di tali animali e per la previsione del loro impatto ambientale. Condizioni di alta densità o, al contrario, di sporadiche presenze di questi animali, possono condurre al rapido degrado dei pascoli, fino alla perdita delle risorse foraggiere.

In passato, la ricerca sull'argomento è stata prevalentemente indirizzata a valutare la produttività dei diversi tipi di vegetazione, il loro valore nutritivo delle specie vegetali; le *performance* animali e la redditività di sistemi di allevamento estensivi.

Più recentemente, soprattutto grazie agli studi di biologia della fauna selvatica, la ricerca ha cominciato ad indirizzarsi verso aspetti più propriamente connessi con l'impatto ambientale e l'analisi delle interazioni comportamentali al pascolo tra animali domestici e selvatici.

Per le specie domestiche esiste in letteratura un certo numero di studi sul comportamento alimentare in ambienti controllati, (ripartizione temporale delle attività alimentari, quantità e qualità dell'alimento ingerito, regolazione del comportamento di selezione alimentare).

La valorizzazione della zootecnia montana è legata sia alla corretta gestione dell'ambiente, in quanto gli animali al pascolo rappresentano uno dei principali fattori condizionanti l'evoluzione dell'ecosistema, che alla trasformazione dei prodotti animali in filiera per la commercializzazione di prodotti derivati caratterizzati da un maggiore valore aggiunto. La zootecnia montana difficilmente può raggiungere i grandi numeri e le grandi estensioni; si deve misurare con la frammentazione del territorio per ragioni idrogeografiche e di esposizione dei terreni; spesso è lontana dai grandi mercati di consumo e più di ogni altra si incarna con il prodotto tipico e con l'ambiente in cui vive. Si deve inoltre riconoscere che la presenza dell'allevatore in queste aree permette il controllo ed il buon governo dei pascoli. Esistono dunque ragioni ambientali e sociali, perché la zootecnia permanga in montagna.

Nell'intento di esaltarne la notorietà e creare valore aggiunto, l'Unione Europea e il Ministero dell'Ambiente hanno promosso e finanziato progetti finalizzati alla valorizzazione delle produzioni agro-alimentari, nelle aree marginali e, in particolare, nelle aree protette, ottenute con metodi di agricoltura biologica e con l'impiego di varietà e specie animali autoctone. La filiera di massima

ura  
ura

3  
8

agro-alimentari, nelle aree marginali e, in particolare, nelle aree protette, ottenute con metodi di agricoltura biologica e con l'impiego di varietà e specie animali autoctone. La filiera di massima valorizzazione è quella caratterizzata dalla continuità fra allevamenti, macellazione, vendita locale delle carni e consumo locale delle medesime, attraverso ristoranti e/o esercizi di agriturismo.

La problematica in cui si inserisce il presente studio è legata alle implicazioni ambientali e socio-economiche che la convivenza di animali domestici e selvatici, sotto diversi aspetti, comporta nelle aree protette.

### **Obiettivi generali della ricerca**

1. Conoscenza delle caratteristiche ambientali e delle tipologie di allevamento dell'area di studio.
2. Valutazione dei fattori limitanti lo sviluppo degli allevamenti di specie domestiche.
3. Individuazione delle possibili interazioni tra ungulati selvatici e domestici;
4. Valutazione delle caratteristiche dei prodotti e dei servizi derivanti dalla presenza delle specie animali in esame.
5. Potenzialità di sviluppo degli allevamenti e dell'industria di trasformazione collegata.

### **Secondo anno di ricerca**

#### **Obiettivi raggiunti**

1. Campionamento delle diverse associazioni vegetali presenti nell'area di studio (Campo Imperatore) per la stagione vegetativa (giugno-agosto) dell'anno 2002.
2. Completamento delle analisi chimiche, per valutare le caratteristiche nutrizionali (analisi centesimale), dei restanti campioni di foraggio raccolti dal mese di luglio al mese di ottobre dell'anno 2001 e svolgimento delle analisi relative ai nuovi campionamenti realizzati nel 2002.
3. Caratterizzazione degli allevamenti presenti nell'area di studio: specie allevata, consistenza numerica, numero degli individui iscritti all'albo genealogico, orientamento produttivo.
4. Elaborazione statistica dei dati ottenuti.

#### **Attività svolta**

In questo secondo anno di ricerca, il lavoro è proseguito ripetendo i prelievi sui pascoli di Campo Imperatore, nei mesi di giugno, luglio e agosto, con le modalità e i tempi sotto indicati.

Nel mese di settembre sono stati elaborati i dati delle analisi chimico-centesimali dei campioni prelevati nel mese di giugno, per la presentazione del lavoro al convegno della Società Italiana delle Scienze Veterinarie.

Dal mese di ottobre a quello di febbraio sono state svolte le analisi chimiche di laboratorio, per la valutazione della qualità nutrizionale dei foraggi di Campo Imperatore; ed hanno riguardato i campioni vegetali raccolti nei mesi di giugno, luglio, agosto, settembre e ottobre dell'anno 2001 e dei mesi giugno, luglio, e agosto dell'anno 2002. Dal mese di marzo a quello di maggio sono stati elaborati i dati relativi alla qualità dei pascoli ed alla consistenza degli allevamenti presenti. Contemporaneamente è stata effettuata una ricerca bibliografica, su studi paragonabili, per ciò che concerne la qualità nutrizionale dei pascoli e protocolli operativi per analisi chimico-centesimali.

I dati riguardanti le temperature e le precipitazioni nell'area di studio per i due anni di studio, sono stati richiesti al Servizio Idrografico di Pescara e successivamente elaborati per questo studio.

I dati riguardanti l'iscrizione al libro genealogico degli animali allevati dai pastori presenti nell'area di studio sono stati ottenuti dall'Associazione Provinciale degli Allevatori dell'Aquila.

## **Materiali e metodi**

### *Area di studio*

La sperimentazione è stata condotta in due aree ben definite all'interno del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga:

- 1) Piana di Campo Imperatore (altitudine tra 1500 e 2100 m s.l.m.).
- 2) Area di pascolo compresa tra Monte Tremoggia, Monte Coppe e Monte Siella (altitudine tra 1900 e 2200 m s.l.m.).

La seconda area è stata scelta sulla base della presenza contemporanea di allevamenti di animali domestici e di ungulati selvatici. Per quanto riguarda i primi, rappresentati da ovini, equini e bovini, si tratta di animali condotti al pascolo estivo secondo la tecnica della monticazione; gli ungulati selvatici sono invece costituiti dalla popolazione di camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*). Tale scelta è legata alla necessità di valutare le interazioni tra ungulati selvatici e domestici, al fine di assicurare una gestione ottimale dei pascoli d'alta quota e di verificare il grado di compatibilità dell'allevamento zootecnico con tale particolare destinazione d'uso del territorio.

La prima area (Piana di Campo Imperatore) è la principale superficie di pascolo estensivo, per numerosi allevatori locali e transumanti. La maggior parte dei campionamenti sono stati quindi effettuati in quest'area e hanno riguardato tutte le associazioni vegetali interessate dal pascolo degli animali domestici, escludendo le tipologie vegetazionali delle zone rupicole, dei brecciai e dei depositi morenici, (figura n. 1).

Il prelievo dei campioni, per la valutazione della qualità alimentare delle diverse associazioni vegetali, è stato effettuato per tutto il periodo vegetativo, nell'arco di 5 giorni, per i mesi di giugno; luglio e agosto del 2002.

La modalità di prelievo è stata identica a quella utilizzata per i prelievi dell'anno precedente: sfalcio dell'erba effettuato a circa 1 cm dal suolo all'interno di aree della superficie di 1 m<sup>2</sup>, distribuite a random sul pascolo.

Durante la stagione vegetativa del 2002 sono stati prelevati 26 campioni mensili, su 13 aree di prelievo, riguardanti 10 fitocenosi differenti, (tabella n. 1). Al termine di tutto il periodo vegetativo in cui si è effettuata la raccolta sono stati ottenuti 78 campioni.

<i>Area campione</i>	<i>Associazione vegetale</i>	<i>Periodo di prelievo</i>	<i>N° di prelievi</i>
<i>A</i>	pascolo xerofilo a <i>Koeleria splendens</i> e <i>Bromus erectus</i>	giugno-agosto	6
<i>B</i>	pascolo mesofilo a <i>Festuca circummediterranea</i> e <i>Poa violacea</i>	giugno-agosto	6
<i>C</i>	pascolo meso-acidofilo a <i>Poa violacea</i> e <i>Nardus stricta</i>	giugno-agosto	6
<i>D-I</i>	pascolo xerofilo a <i>Carex humilis</i> e <i>Sesleria apennina</i>	giugno-agosto	12
<i>F</i>	pascolo mesofilo a <i>Poa alpina</i> e <i>Festuca circummediterranea</i>	giugno-agosto	6
<i>L</i>	pascolo mesofilo a <i>Poa alpina</i> e <i>Festuca circummediterranea</i>	giugno-agosto	6
<i>G</i>	pascolo mesofilo a <i>Cirsium acaule</i> e <i>Sesleria nitida</i>	giugno-agosto	6
<i>H</i>	pascolo mesofilo a <i>Sesleria caerulea</i>	giugno-agosto	6
<i>N</i>	pascolo mesofilo a <i>Festuca nigrescens</i> ssp. <i>microphylla</i> e <i>Carex kitaibeliana</i>	giugno-agosto	6
<i>O-X</i>	pascolo meso-acidofilo a <i>Festuca nigrescens</i> ssp. <i>microphylla</i> e <i>Luzula</i> ; a <i>Taraxacum appenninum</i> e <i>Trifolium thalii</i>	giugno-agosto	12
<i>P</i>	pascolo xerofilo a <i>Sesleria apennina</i>	giugno-agosto	6

Tabella n. 1: Elenco delle aree campionate e delle principali specie floristiche che le caratterizzano. Stagione vegetativa 2002.

La valutazione delle caratteristiche nutritive della biomassa edibile, è stata ottenuta tramite analisi chimico-centesimali, svolte su un totale di 104 campioni (13 per ogni mese) riguardanti i prelievi di giugno-ottobre dell'anno 2001 e giugno-agosto 2002. Nel 2001 i 13 campioni mensili analizzati, rappresentativi delle rispettive associazioni vegetali prelevate, sono stati ottenuti dalla miscelazione di 8 campioni, per area di prelievo; nel 2002 dalla miscelazione di 2 campioni, per area di prelievo.

giugno-ottobre dell'anno 2001 e giugno-agosto 2002. Nel 2001 i 13 campioni mensili analizzati, rappresentativi delle rispettive associazioni vegetali prelevate, sono stati ottenuti dalla miscelazione di 8 campioni, per area di prelievo; nel 2002 dalla miscelazione di 2 campioni, per area di prelievo.

L'analisi chimica dei campioni vegetali è stata preceduta da essiccamento in stufa a 103° per 6 ore; successivamente, dopo averli macinati in apposito mulino, con una griglia avente una maglia di dimensioni di 0,5 mm, sono stati conservati in sacchetti di nylon.

I campioni prelevati nei mesi di luglio-ottobre del 2001 e giugno-agosto del 2002 sono stati analizzati chimicamente, per la determinazione dei seguenti principi nutritivi: umidità, proteine grezze, (analizzate secondo il metodo di Kjeldahl), lipidi grezzi, (analizzati secondo il metodo di Soxhlet), fibra grezza, (analizzata secondo il metodo di Weende), frazioni fibrose: NDF, ADF, ADL (analizzate secondo il metodo Van Soest) e ceneri grezze. I campioni prelevati nel mese di giugno di entrambi gli anni sono, inoltre, stati analizzati, per la determinazione delle frazioni proteiche: A, B1, B2, B3, C (Pichard and Van Soest, 1977; Van Soest et al., 1981; Krishnamoorthy et al., 1983) e dei minerali di Ca, Mg, P e K.

Tali analisi sono state effettuate secondo le metodiche riportate da F. Martillotti et al. 1987 e qui di seguito brevemente spiegate.

#### *Determinazione dell'umidità.*

Determinare l'umidità negli alimenti di interesse zootecnico, significa conoscere la quantità di acqua presente e quindi, automaticamente, la percentuale di sostanza secca, che rappresenta la differenza per arrivare a 100.

Per ogni campione si effettuano due determinazioni dell'umidità: la prima si riferisce al campione tal quale e quindi indica l'effettivo contenuto in H<sub>2</sub>O dell'alimento, mentre la seconda è la così detta umidità all'analisi (acqua riassorbita dal campione dopo la prima essiccazione) e serve per esprimere i risultati sul secco. Il tenore in umidità può variare tra limiti molto ampi a seconda del tipo di alimento: 5-18% nei concentrati, 10-25% nei fieni e fino all'85% nei foraggi verdi (Calamari, 1985).

#### *Determinazione dei protidi grezzi.*

Il livello dei protidi grezzi di un alimento viene determinato in base al tenore di azoto; questo viene moltiplicato per il coefficiente 6,25, ottenendo così la "proteina grezza". Il fattore 6,25 è stato scelto, ipotizzando, per tutte le proteine, un tenore in azoto del 16% ( $100/16=6,25$ ). Il metodo ufficiale è quello di Kjeldahl. Si trasforma l'azoto organico in solfato d'ammonio facendo bollire un'aliquota pesata di campione in acido solforico concentrato, in presenza di un catalizzatore (solfato di rame) per innalzare il punto di ebollizione dell'acido. Dopo la digestione completa si lascia raffreddare e si diluisce con acqua distillata, quindi si alcalinizza con una soluzione concentrata di idrossido di sodio; si

distilla immediatamente l'ammoniaca, che viene raccolta in acido borico al 4% e titolata con acido solforico 0,1 N. Ciascun ml di acido N/10 consumato nella titolazione corrisponde a 0,0014 g di azoto. Si trova così l'azoto presente in ogni campione, che riferito a 100 e moltiplicato per 6,25 darà la % di proteina grezza contenuta nell'alimento. Poiché quasi tutti gli alimenti contengono anche dell'azoto organico non proteico, i valori di proteina ottenuti con la metodica sopracitata sono errati per eccesso: l'attributo "grezzo" sta appunto a significare ciò. (Pietri, 1985).

#### *Determinazione delle frazioni proteiche.*

La microflora ruminale agisce da un lato degradando le proteine alimentari e dall'altro sintetizzandone di nuove, con alto valore biologico. Per questo motivo la valutazione della frazione azotata si è fatta via, via più complessa, nel tentativo di stimare, con maggior precisione la quota di aminoacidi resa disponibile a livello intestinale. Le determinazioni chimiche prevedono la suddivisione dell'azoto in tre frazioni: azoto non proteico, indicato con la lettera (A), proteina vera, indicata con la lettera (B) e azoto non disponibile indicato con la lettera (C) (Van Soest et al., 1981; Pichard and Van Soest, 1977). La proteina vera è stata ulteriormente divisa in tre subfrazioni (B1, B2, B3), in base al relativo tasso di degradazione ruminale (Van Soest et al., 1981; Krishnamoorthy et al., 1983). La suddivisione dell'azoto totale nelle frazioni A, B1, B2, B3 e C avviene attraverso un sistema di solubilizzazione differente, operata da un detergente in condizioni di pH diverso, secondo quanto proposto da Van Soest per l'analisi dei carboidrati strutturali, in combinazione con il frazionamento in tampone borato, (Calamari e Trevisi, 1995).

La frazione A è rappresentata da ammoniaca, nitrati, aminoacidi e peptidi; la degradazione è istantanea e nessun componente riesce a raggiungere l'intestino tenue.

Le proteine della frazione B1 sono costituite da globulina e da alcune albumine; la degradazione ruminale è molto rapida (200-300%/h), per cui solo una piccola parte raggiunge l'intestino tenue dove la digeribilità è completa (100%). Le proteine della frazione B2 contengono la maggior parte di albumine e le gluteline presenti nell'alimento; la degradazione ruminale è compresa tra 5 e 15% orario, mentre la digeribilità intestinale della quota sfuggita al rumine è pari al 100%. Nella frazione B3 troviamo soprattutto prolamine che vengono degradate nel rumine per lo 0,1-1,5%/h; la degradabilità intestinale della quota che sfugge alla degradazione ruminale è pari all'80%. Infine la frazione C è costituita da proteine che non vengono degradate nel rumine e neppure digerite a livello intestinale (frazione completamente eliminata con le feci). Questa frazione è rappresentata da proteine legate alla lignina e dai composti di Mailard (Sniffen et al., 1992).

### *Determinazione dei lipidi grezzi.*

Questo dato analitico sarebbe più corretto chiamarlo estratto etereo, in quanto, il metodo determina la quantità totale di sostanza solubile in etere di petrolio, ossia i lipidi insieme a pigmenti, oli eterei, fosfolipidi, cere, resine, vitamine liposolubili.

Si procede pesando un'aliquota di alimento, posta in un ditale di vetro e quarzo, chiuso con un batuffolo di cotone e posto nell'estrattore dell'apparecchio di Soxhlet, a bagnomaria in etere di petrolio. L'etere, man mano che condensa, ricade nel ditale distillando il campione.

### *Determinazione della fibra grezza.*

La fibra, nel suo complesso comprende sostanze presenti nelle pareti cellulari, con funzioni strutturali, quali: cellulosa, emicellulosa, lignina, pectina, e altre sostanze poco o nulla digeribili, quali mucillagini, gomme, silice e cutina.

Il metodo analitico ufficiale per la determinazione della fibra grezza è il metodo Weende. Questo processo, però, dissolve fortemente alcuni composti della parete cellulare, come le emicellulose e parte della lignina e della cellulosa. Attualmente, per quantificare correttamente il contenuto in cellulosa, emicellulosa e lignina si utilizza il metodo Goering e Van Soest, del 1970, (in Zancan 1994).

Il metodo dell'NDF (fibra residua al detergente neutro) permette di separare i costituenti fibrosi (cellulosa, emicellulose e lignina) dal materiale cellulare solubile (zuccheri, acidi organici, azoto proteico e non, lipidi, sali minerali solubili). Il foraggio viene trattato con una soluzione contenente un solvente neutro, in ebollizione per un'ora. Poi viene essiccato in stufa, pesato, quindi incenerito in muffola e ripesato. La differenza tra le due pesate costituisce l'NDF.

L'NDF è un parametro che permette di stimare l'ingombro ruminale dell'alimento. Il vantaggio della determinazione dell'NDF rispetto alla fibra grezza (FG) lo spiega l'esempio di due foraggiere, come l'erba medica e la festuca, che presentano la stessa percentuale di FG ma quest'ultima presenta un contenuto in NDF molto più elevato della leguminose.

Il metodo dell'ADF (fibra acido detersa) esprime la cellulosa nella sua totalità la maggior parte di lignina e una frazione variabile di emicellulosa e pectina, che si presentano in quantità elevata nelle leguminose. Tale frazione si ottiene ponendo il campione vegetale in una soluzione di acido solforico 0,5 M, all'ebollizione per un'ora. Quindi si essicca in stufa e il residuo pesato esprime l'ADF.

L'ADF delle leguminose esprime un maggior contenuto in lignina e un minor contenuto in cellulosa.

La presenza di lignina, (ADL: lignina acido detersa) condiziona la velocità e l'entità di degradazione della sostanza cellulosica presente nel rumine (Russel 1986, in Zancan 1994). Il suo contenuto si ricava dal residuo del trattamento dell'ADF posto in acido solforico al 72%, che è in grado di solubilizzare tutta la cellulosa. Al residuo ottenuto, dopo incenerimento in muffola, viene sottratta la

quota di ceneri acido insolubili. I valori di ADL sono in genere piuttosto bassi e l'errore analitico può risultare proporzionalmente elevato.

#### *Determinazione delle ceneri grezze.*

Mediante incenerimento si determinano le sostanze minerali contenute nell'alimento. Un'aliquota di alimento viene incenerita a 550°C fino a scomparsa di particelle di residui carboniosi. Il residuo viene pesato e rapportato al peso del campione, (Pietri, 1985).

#### *Determinazione dei minerali.*

I minerali indispensabili per gli animali sono 21 di cui 7 considerati macroelementi (calcio Ca, fosforo P, magnesio Mg, sodio Na, potassio K, zolfo S, cloro Cl), in quanto presenti nell'organismo in quantità superiori a 100 ppm (parti per milione equivalente a mg/Kg) e 14 considerati microelementi (ferro Fe, zinco Zn, rame Cu, iodio I, cobalto Co, selenio Se, manganese Mn, fluoro F, cromo Cr, molibdeno Mo, silicio Si, nichel Ni, vanadio V, stagno Sn) presenti nell'organismo in quantità inferiori a 100 ppm.

Per la determinazione del contenuto in minerali degli alimenti, un aliquota di campione macinata e seccata viene mineralizzata per via umida con una miscela di acido nitrico e acqua ossigenata attraverso un sistema di microonde. La soluzione viene utilizzata per la determinazione colorimetrica, per il fosforo e lo iodio e in assorbimento atomico per tutti gli altri minerali.

I macroelementi che favoriscono l'attività microbica sono essenzialmente fosfati e bicarbonati, ed esercitano un'azione fisico-chimica regolatrice (pressione osmotica, potere tampone, tasso di diluizione) sul contenuto ruminale, favorendo la crescita microbica. Ad esempio l'aumento di bicarbonato, in certi tipi di alimenti, come i cereali, evita una rapida caduta del pH ed accresce la diluizione della fase liquida del rumine favorendo la sintesi proteica. Il Ca e il Mg sono presenti solo in piccole quantità nella saliva e quindi, il fabbisogno dei microrganismi dipende essenzialmente dall'apporto esterno, mentre il Na e il P sono presenti in quantità soddisfacenti nella saliva, così come il Na e in minor misura il K.

I microelementi regolano numerose attività enzimatiche dei microrganismi ruminanti inoltre le pareti dei batteri sono in grado di legare questi elementi in modo più o meno reversibile in ambiente acido. Un apporto insufficiente di microelementi può causare la riduzione delle attività fermentative del rumine, così come un eccesso può causarne addirittura l'inibizione. Nei ruminanti la capacità di assorbimento degli oligoelementi è alquanto limitata specialmente se confrontata con i monogastrici; non a caso se prendiamo ad esempio il Cu, questo somministrato come sale all'agnello lattente viene assorbito al 70% mentre nell'agnello svezzato l'assorbimento si riduce al 10% (Cappa, 1985).



## Analisi statistiche.

I dati sono stati elaborati statisticamente attraverso l'analisi della varianza multivariata (SPSS/pc+, 1998). Per questa elaborazione le 10 associazioni vegetazionali sono state raggruppate in 3 classi vegetazionali; in 2 piani altitudinali e in 2 tipologie di pascolo, (Biondi, 1999), come riportato nella tabella n. 2.

<i>Area campione</i>	<i>Classi vegetazionali</i>
<b>A, B, F-L, G, H</b>	Festuca-Brometea
<b>C, N, O-X</b>	Nardetea-Strictae
<b>D-I, P</b>	Elyno-Seslerietea
<i>Piani altitudinali</i>	
<b>P, N, O-X</b>	Piano bioclimatico subalpino
<b>A, B, C, D-I, F-L, G, H</b>	Piano bioclimatico montano
<i>Tipologie di pascolo</i>	
<b>D-I, A, P</b>	Pascoli xerofili
<b>B, C, F-L, G, H, N, O-X</b>	Pascoli mesofili

Tabella n. 2: elenco delle aree campionate rappresentative delle diverse associazioni vegetazionali (vedere tabella n.1) raggruppate in 3 classi vegetazionali, in 2 piani altitudinali e in 2 tipologie di pascolo.

## **Risultati e discussione.**

### *Principali costituenti dei foraggi*

L'acqua, le ceneri, le proteine, i lipidi, i carboidrati e i minerali sono i componenti principali di qualsiasi alimento, ma per i foraggi, tra questi componenti, particolare attenzione va riservata alle proteine e ai carboidrati, perché più abbondanti e in grado di influenzare in modo determinante le proprietà nutrizionali.

### Contenuto in acqua

Il contenuto in acqua, risulta variare in modo altamente significativo, ( $P < 0.001$ ) tra i due anni considerati, (2001 e 2002) con una media percentuale di acqua del 45,56% nel 2001 rispetto ad un 60,13% del 2002 (tabella e grafico n. 4), anno in cui la stagione estiva è risultata particolarmente piovosa, come mostrato nel grafico n. 3 delle precipitazioni. In entrambi gli anni i foraggi raccolti nel mese di giugno hanno una quantità d'acqua pari al 62,66%, significativamente diversa dai mesi successivi in cui il contenuto scende al 49,48% e al 46,38% (tabella e grafico n. 5). Ad un maggior contenuto in acqua corrisponde un minor contenuto in sostanza secca, che in genere tende ad

aumentare, soprattutto nelle graminacee dall'inizio della spigazione e con le successive ricrescite (Jeangros et al., 2001).

Andando ad osservare l'influenza della classe vegetazionale sul contenuto in acqua notiamo che la classe Nardetea-Stricte presenta il valore più alto, 64,65% (tabella e grafico n. 6), coerentemente ai valori influenzati dall'altezza e dalla tipologia di pascolo. Nella tabella n. 2 si può osservare, infatti, che le associazioni vegetali situate a quote più elevate coincidono con quelle della classe Nardetea-Stricte, fatta eccezione per l'associazione P, caratterizzata da specie più xerofile e da un substrato meno evoluto e più arido, che abbassa leggermente il contenuto in acqua dal 64,65% al 63,31% (tabella e grafico n.7) La classe Nardetea-Stricte presenta associazioni vegetali, con un maggior numero di specie di leguminose e di dicotiledoni in generale, che hanno un minor contenuto in sostanza secca, (Jeangros et al., 2001).

Infine, come è logico aspettarsi, nella tabella n. 8 possiamo osservare che i pascoli mesofili presentano un contenuto in acqua più elevato rispetto agli xerofili. Tale differenza non risulta, però, particolarmente accentuata, perché la presenza delle associazioni vegetali poste a quote più basse, corrispondenti alla classe Festuca-brometea vanno a influenzare, in difetto, il contenuto in acqua di quelle poste a quote più alte, corrispondenti alla classe Nardetea-Stricta.

#### Contenuto in costituenti parietali.

L'andamento dell'NDF sembra essere influenzata in modo altamente significativo dall'anno, ma non dal mese, così come la fibra grezza (FG), (tabelle e grafici n. 4 e 5). Le percentuali più alte di NDF (59,35%,  $P<0,01$ ) e di FG (30,72%,  $P<0,01$ ) si hanno nel 2001, anno in cui il contenuto in acqua dei foraggi è risultato significativamente minore.

Significativamente diverse risultano, anche, le percentuali di FG e NDF tra le classi vegetazionali, con valori più bassi nella Nardetea-Stricte (FG 22,64%,  $P<0,01$  e NDF 46,60%,  $P<0,01$ ), in cui si riscontrano associazioni vegetazionali, con un maggior numero di specie leguminose, situate a quote più elevate e su suoli più evoluti ed umidi (tabelle e grafici n. 6-8).

Il tenore in ADF, al contrario dell'NDF risulta significativamente diverso tra i mesi del periodo vegetativo, ma non tra i due anni di studio, (tabelle e grafici n. 4 e 5). I valori più elevati di ADF si hanno nel mese di agosto, mese che presenta in media temperature più alte e precipitazioni minori di giugno e luglio (grafici n. 1-3).

I valori del contenuto in lignina, tra i due anni di studio, risultano esattamente opposti a quelli dell'NDF e dell'ADF. Tale contrasto viene, però, corretto dall'andamento mensile, in cui la lignina presenta valori progressivamente più alti tra giugno e agosto, coerentemente alla crescita delle specie vegetali e alla loro conseguente lignificazione. Questo andamento viene anche confermato dai dati riguardanti il confronto tra i mesi di giugno dei 2 rispettivi anni di studio (tabelle n. 9-12; grafici 9, 12, 15, 18). La

lignificazione di un foraggio varia in base alla specie vegetale, della parte di pianta, del tipo di tessuto, e all'interno di quest'ultimo, dallo strato cellulare considerato. La lignificazione di un foraggio è inoltre fortemente influenzata dalle alte temperature e dall'assenza di fattori di stress che ne favoriscono una rapida maturazione, con conseguente spiccata lignificazione. Questo è il motivo per cui foraggi di zone tropicali sono maggiormente lignificati di quelli di zone temperate (Van Soest et al., 1978 in Zancan 1994).

Il contenuto in lignina non sembra essere influenzato in modo significativo dalla classe vegetazionale, né dalla tipologia di pascolo. Le leguminose presentano, infatti, un più elevato contenuto di lignina rispetto alle graminacee a stadi vegetativi comparabili. Ciò nonostante, con la crescita, la presenza di lignina nelle leguminose influenza in minor misura la digeribilità di queste foraggere rispetto alle graminacee (Buxton e Fritz, 1985; Buxton e Russel, 1988 in Zancan, 1994). La lignificazione di un foraggio varia in base alla specie vegetale o varietà, della parte di pianta, del tipo di tessuto, e all'interno di quest'ultimo, dallo strato cellulare considerato. La lignificazione di un foraggio è inoltre fortemente influenzata dalle alte temperature e dall'assenza di fattori di stress che ne favoriscono una rapida maturazione, con conseguente spiccata lignificazione. Questo è il motivo per cui foraggi di zone tropicali sono maggiormente lignificati di quelli di zone temperate (Van Soest et al., 1978 in Zancan, 1994).

#### Contenuto in azoto.

La proteina grezza presenta valori nettamente superiori nel secondo anno di studio, nel mese di giugno, nella classe vegetazionale Nardetea-Stricte, nei pascoli mesofili e di alta quota (tabelle e grafici n. 4-8). Questo andamento corrisponde a quello riscontrato in studi paragonabili, in cui si è visto, che il contenuto in azoto è influenzato dalla specie vegetale, con un maggiore contenuto nelle famiglie di *faseolacee* e in dicotiledoni come il *Taraxacum officinalis*, particolarmente abbondanti sui pascoli mesofili, di alta quota e appartenenti alla classe Nardetea-Stricte.

Il contenuto proteico dei foraggi varia, anche, in base allo stadio di maturità e alle condizioni pedoclimatiche (Jeangros e Scehovic, 2001). Da analisi condotte dall'International Network of Feed Information Center si è evidenziato come il contenuto proteico oscilla tra valori di 30g/Kg ss a 270g/Kg ss, a seconda delle specie considerate, con una sostanziale differenza tra graminacee e leguminose. Quest'ultime presentano infatti un valore medio proteico di 170g/Kg ss contro i 115g/Kg ss presente nelle graminacee, (Minson 1981 in Zancan 1994).

La differenza, altamente significativa, tra i due anni di studio, con una percentuale di proteina dell'11, 93% nel 2002 rispetto all'8,63% del 2001 e del mese di giugno rispetto a luglio e agosto sono probabilmente imputabili ad un minor contenuto in pareti cellulari, dovuto ad uno sviluppo vegetativo,

nel 2002, condizionato negativamente dalle basse temperature e dal minore irraggiamento solare riscontrati.

#### Contenuto in frazioni proteiche e minerali.

Nei campioni di foraggio raccolti nei mesi di giugno del 2001 e del 2002 sono state valutate anche le frazioni proteiche e i minerali.

La frazione proteica B3 risulta essere l'unica influenzata in modo significativo ( $p < 0,01$ ) da tutte le variabili considerate. La frazione di proteina solubile, costituita dalla frazione A più la B1, risulta influenzata in modo significativo ( $P < 0,05$ ) dalla classe vegetazionale e dalla quota altitudinale (tabelle n. 9-12). La classe vegetazionale Nardetea-Stricte presenta le percentuali più alte di frazione B3 (6,98%) e di proteina solubile (6,03%), rispetto alle classi Festuca-Brometea (B3 3,95% P.sol. 3,00%) e Elyno-Seslerieta (B3 3,07% e P.sol. 2,67%). I pascoli del piano bioclimatico subalpino hanno il contenuto più alto in B3 (6,44%) e in proteina solubile (5,91%) rispetto al piano bioclimatico montano (B3 3,89% e P.sol. 2,94%), (grafici n. 10, 13, 16, 19).

Il contenuto dei minerali nei vegetali è influenzato da fattori biologici e ambientali, come: la specie considerata, lo stadio vegetativo in cui si trova la pianta nel momento dell'utilizzazione, il tipo di suolo, la temperatura, l'umidità, le precipitazioni dell'ambiente in cui si sviluppa.

I quattro minerali considerati (calcio, potassio, fosforo e magnesio) sono influenzati in modo significativo dalle classi vegetazionali, con percentuali maggiori nella classe Nardetea-Stricte (tabella n. 10, grafico n. 14). È noto che le leguminose hanno un tenore di Ca superiore di 2-5 volte rispetto alle graminacee e che sono ugualmente più ricche di Mg, K, Zn, Fe, Cu, Co e I (Cappa, 1985).

I pascoli d'alta quota presentano un contenuto maggiore dei minerali considerati rispetto a quelli posti a più bassa quota (tabella n.11, grafico n. 17). Tre delle quattro associazioni vegetazionali che compongono i pascoli d'altitudine sono caratterizzate da terreni più profondi e acidificati. La composizione del terreno e soprattutto il suo pH condizionano l'assorbimento dei minerali da parte delle piante; ad esempio il pH basso del terreno favorisce il passaggio nella pianta di Zn, Mn, Fe e Co, mentre un pH alto favorisce l'assorbimento di Mo e Se.

La siccità, infine, riduce il tenore di P e K ed aumenta quello di Ca nelle faseolacee, così come avviene nei fieni di questo lavoro (Cappa, 1985). La tabella n. 12 mostra, come uniche variazioni significative rispetto alla tipologia di pascolo, quelle del fosforo e del potassio con percentuali maggiori nei pascoli mesofili rispetto agli xerofili (grafico n. 20)

#### Caratterizzazione degli allevamenti presenti nell'area di studio

Gli allevamenti, censiti nel 2001 tramite questionari rivolti agli allevatori, che praticano la monticazione a Campo Imperatore, sono stati classificati sulla base delle seguenti caratteristiche, (tabella n. 3):

- stanziali o transumanti,
- specie animale allevata,
- razza,
- consistenza numerica,
- principale indirizzo produttivo.

#### Valutazione della gestione del pascolo nell'area di studio.

Le modalità di conduzione degli animali domestici e l'utilizzazione del pascolo da parte degli allevatori di Campo Imperatore possono essere schematizzate nelle voci sottostanti:

- ripartizione d'uso del territorio tra i diversi allevatori, in base agli usi civici e alla normativa vigente,
- carico animale per unità di superficie,
- eventuali interazioni tra specie animali diverse (domestiche e selvatiche),
- sistema di pascolamento (continuo o a rotazione),
- durata del periodo di alpeggio,
- integrazioni alimentari eventualmente utilizzate,
- numero dei cani al seguito,
- strutture presenti (fontanili, ricoveri per i pastori, recinti per gli animali, etc.).

Tali dati sono in fase di sistemazione e verifica, per essere rappresentati cartograficamente.

Il recupero di tali informazioni è risultato particolarmente complesso, in quanto la gestione del pascolo, su tale territorio è sottoposta a regolamenti d'uso e normative diverse, in base alle specie domestiche presenti e alle amministrazioni pubbliche competenti.

Tutti i dati raccolti presso gli allevatori, sono stati completati e corretti, in base alle informazioni reperite presso il servizio veterinario della ASL dell'Aquila, l'Associazione Provinciale degli Allevatori dell'Aquila e i Comandi Stazione del Corpo Forestale dello Stato presenti sul territorio in esame. I dati aggiornati, riguardanti le iscrizioni nel libro genealogico dei capi allevati, sono disponibili da poco tempo; non è stato quindi possibile aggiornare i dati sottostanti.

Allevatori	Animali	Allevatori iscritti	Razze e capi iscritti	Produzioni	Allevatori x produzione	Animali x produzione
27	Ovini 13.736	13	merinizzata, 3268	la,ca,fo	5	4210
			comisana, 760	ca, la	15	6860
			gentile di P, 770	la	1	408
			delle langhe, 1140	ca	6	2258
			massese, 300			
			garfagnina, 70			
			berrichonne du cher, 30			
			<i>Totale 6338</i>			
22	Bovini 1519	11	bruna alpina, 87	ca	14	452
			frisona, 14	ca,la	4	72
			pezzata rossa, 120	la	3	95
			marchigiana, 80	la,ca,fo	1	900
			<i>Totale 301</i>			
6	Equini 414	1	8 agricolo italiano, 8	ca	6	414
			<i>Totale 8</i>			

Tabella n. 3: Numero degli allevatori e dei capi animali presenti a Campo Imperatore. Specie animali iscritte al libro genealogico e principali indirizzi produttivi.

Dall'analisi dei dati raccolti risulta che il 49% degli allevatori, che praticano la monticazione a Campo Imperatore, alleva ovini, con l'87,6% dei capi animali presenti; il 40% alleva bovini, con il 10,3% dei capi presenti e il 11% alleva equini, con il 2,1% dei capi presenti.

Il 45% degli allevatori di Campo Imperatore ha i capi animali iscritti al libro genealogico. Dei capi iscritti il 46% sono ovini, il 19% bovini e il 2% equini. Il 50% degli ovini iscritti sono di razza merinizzata, il 18% delle langhe, il 12% comisana e l'11,5% gentile di puglia. Il restante 8,5% è ripartito tra le razze: massese, garfagnina e berrichonne du cher. Le razze bovine più rappresentate sono: la pezzata rossa, con il 40% dei capi, la bruna alpina, con il 29% dei capi, il 26% sono di razza marchigiana, appartenenti ad un unico allevatore ed in fine il 5% di razza frisona.

In merito alle produzioni degli allevamenti ovini, il 55,5% degli allevatori produce carne e latte, con il 50% dei capi presenti. Il 18,5% di allevatori produce carne latte e formaggio, con il 31% dei capi allevati; il 22% produce carne, con il 16% dei capi, ed infine il 4% degli allevatori produce solo latte, con il 3% dei capi. Per le produzioni degli allevamenti bovini il 64% degli allevatori destina il 30% dei capi alla produzione di carne. Il 59% dei capi sono destinati alla produzione di carne, latte e formaggio ed appartengono al più grosso allevatore transumante presente a Campo Imperatore. Il 18% degli allevatori produce, con il 5% dei capi, carne e latte; ed in fine il 14% degli allevatori produce solo latte con il 6% di capi.

## Finalità della ricerca.

Questa indagine potrà contribuire ad una migliore gestione dei pascoli d'alta quota, compresi nel territorio del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga.

Tale studio, attraverso la conoscenza della qualità alimentare delle diverse fitocenosi presenti, messe in rapporto al numero degli allevatori insistenti, ai capi allevati e alle modalità di pascolo, permetterà un utilizzo più razionale delle aree pascolative e delle popolazioni domestiche presenti.

Questa ricerca vuol dare un piccolo contributo, per la corretta conservazione dell'ecosistema pascolo e la sua prosecuzione non può prescindere dal ruolo fondamentale, che ha un'area protetta, come un Parco Nazionale, di salvaguardare, valorizzare e sperimentare un'attività zootecnica compatibile. Concretizzare quest'ultimo concetto significa favorire un incremento dell'attività zootecnica esistente, regolamentata da precise norme di utilizzo, della quantità di biomassa vegetale disponibile, anche in relazione alla presenza di ungulati selvatici, come il camoscio (*Rupicapra pyrenaica ornata*) e il cervo (*Cervus elaphus*), specie concorrenziali, soprattutto quest'ultima, sia dal punto di vista alimentare che spaziale.

## Bibliografia

E. Biondi. 1999. Ricerche di Geobotanica ed Ecologia Vegetale di Campo Imperatore (Gran Sasso d'Italia). 1999. *Le Orme, Coll. Del Parco Naz. Del Gran Sasso e Monti della Laga: 1* S. Camerino

L. Calamari. 1985. Determinazione dell'umidità; in "valutazione degli alimenti e dello stato metabolico nutrizionale dei ruminanti". *Associazione Italiana Allevatori*. Pp. 21-27.

L. Calamari e E. Trevisi. 1995. Bilancio dell'N nel ruminante e possibilità di prevedere gli aminoacidi assorbiti (Sistema Cornell); in "l'urea nel latte: cause di variazione, conseguenze per l'animale e mezzi correttivi". *Associazione Italiana Allevatori, Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali*. Pp. 45-66.

V. Cappa. 1985. Contenuto in minerali: macro-microelementi; in "valutazione degli alimenti e dello stato metabolico nutrizionale dei ruminanti". *Associazione Italiana Allevatori*. Pp. 51-70.

R. Daccord., Y. Arrigo., B. Jeangros., J. Scehovic., F. X. Schubiger, J. Lehmann. 2001. Valeur nutritive des plantes de prairies. 2. Teneurs en constituants parietaux. *Revue Suisse Agric.* 33 (2): 81-86.

B. Jeangros., J. Scehovic., F. X. Schubiger, J. Lehmann, R. Daccord., Y. Arrigo. 2001. Valeur nutritive des plantes de prairies. 1. Teneurs en matière sèche, matière azotée et sucres. *Revue Suisse Agric.* 33 (2) : 73-80.

U. C. Krishnamoorthy, Sniffen, C. J., Stern, M. D., Van Soest P. J., 1983. Evaluation of a mathematical model of digesta and in-vitro simulation of rumen proteolysis to estimate the rumen undegraded nitrogen content of feedstuffs. *Br. J. Dairy Sci.* 65:217.

F. Martillotti, Antongiovanni M., Rizzi L., Santi E., Bittante G., 1987. Metodi di analisi per la valutazione degli alimenti d'impiego zootecnico. *Quaderni metodologici n°8, CNR-IPRA, Roma*.

D. G. Pichard and Van Soest. 1977. Protein solubility of ruminant feeds. *Proc. Cornell Nutr. Conf.*, p 91. Ithaca, NY.

A. Pietri. 1985. Determinazione dei principi immediati; in "valutazione degli alimenti e dello stato metabolico nutrizionale dei ruminanti". *Associazione Italiana Allevatori*. Pp. 29 38.

P. J Van Soest., Sniffen, C.J., Mertens, D.R., Fox, D. G., Robinson P. H., Krishnamoorthy, U.C., 1981. A net protein system for cattle: The rumen submodel for nitrogen. In F. N. Owens (Ed.) *Protein Requirements for cattle: Proceedings of an International Symposium*. MP-109.p 265. Div. Of Agric., Oklahoma State Univ., Stillwater.

M. Zancan, 1994. Analisi dei principali fattori in grado di influenzare la qualità e l'utilizzazione nutrizionale dei foraggi. *Tesi di Dottorato di Ricerca in Scienze Zootecniche, VII Ciclo (1991-1994)*.



CARATTERISTICHE NUTRIZIONALI	ANNI		SIGNIFICATIVITÀ <i>P</i>
	% 2001	% 2002	
H <sub>2</sub> O	45,56	60,13	<0,01
FG	30,72	22,78	<0,01
LG	2,93	3,38	<0,01
PG	8,63	11,93	<0,01
CG	5,49	7,42	<0,01
NDF	59,35	51,34	<0,01
ADF	32,21	30,86	n.s.
ADL	4,62	6,14	<0,01

**Tabella n. 4:** variazioni annuali delle caratteristiche nutrizionali dei foraggi raccolti a Campo Imperatore.

CARATTERISTICHE NUTRIZIONALI	MESI			SIGNIFICATIVITÀ <i>P</i>
	% giugno	% luglio	% agosto	
H <sub>2</sub> O	62,66	49,48	46,38	<0,01
FG	27,36	26,06	26,83	n.s.
LG	3,18	3,12	3,18	n.s.
PG	12,54	9,79	8,51	<0,01
CG	6,12	6,70	6,54	n.s.
NDF	54,70	54,40	56,94	n.s.
ADF	29,72	31,57	33,32	<0,01
ADL	3,95	5,88	6,30	<0,01

**Tabella n. 5:** variazioni mensili delle caratteristiche nutrizionali dei foraggi raccolti a Campo Imperatore.

CARATTERISTICHE NUTRIZIONALI	CLASSI VEGETAZIONALI			SIGNIFICATIVITÀ <i>P</i>
	% in <i>Festuca-Brometea</i>	% in <i>Nardetea-Stricte</i>	% in <i>Elyno-Seslerietea</i>	
H <sub>2</sub> O	48,46	64,65	45,87	<0,01
FG	27,52	22,64	30,70	<0,01
LG	3,19	3,27	2,95	n.s.
PG	8,78	15,19	6,74	<0,01
CG	6,46	7,33	5,27	<0,01
NDF	58,21	46,60	61,28	<0,01
ADF	33,23	26,27	35,16	<0,01
ADL	5,70	4,88	5,41	n.s.

**Tabella n. 6:** variazione delle caratteristiche nutrizionali dei foraggi raccolti a Campo Imperatore, in funzione delle classi vegetazionali di appartenenza.

CARATTERISTICHE NUTRIZIONALI	ANNI		SIGNIFICATIVITÀ
	% giugno 2001	% giugno 2002	
H2O	58,80	66,51	<0,01
FG	28,51	26,21	n.s.
LG	2,69	3,67	<0,01
PG	11,22	13,87	<0,05
A	3,73	3,28	n.s.
B1	0,30	0,40	n.s.
B2	2,76	3,20	n.s.
B3	3,57	5,79	<0,01
C	0,86	1,20	n.s.
Psol	4,03	3,68	n.s.
CG	5,83	6,41	n.s.
NDF	55,10	54,31	n.s.
ADF	30,92	28,51	n.s.
ADL	4,05	3,85	n.s.
Ca%	0,68	0,56	n.s.
K%	1,28	1,71	<0,01
Mg%	0,15	0,13	n.s.
P%	0,14	0,18	n.s.

**Tabella n. 9:** variazioni annuali delle caratteristiche nutrizionali dei foraggi raccolti a Campo Imperatore.

CARATTERISTICHE NUTRIZIONALI	CLASSI VEGETAZIONALI			SIGNIFICATIVITÀ
	% in <i>Festuca-Brometea</i>	% in <i>Nardetea-Stricte</i>	% in <i>Elyno-Seslerietea</i>	
H2O	59,80	73,37	54,10	<0,01
FG	28,58	22,02	32,04	<0,01
LG	3,13	3,63	2,66	<0,01
PG	10,49	18,31	8,96	<0,01
A	2,71	5,56	2,36	<0,01
B1	0,29	0,47	0,32	n.s.
B2	2,66	3,80	2,52	n.s.
B3	3,95	6,98	3,07	<0,01
C	0,88	1,51	0,70	<0,05
Psol	3,00	6,03	2,67	<0,05
CG	6,04	6,82	5,36	n.s.
NDF	57,63	45,52	61,09	<0,01
ADF	31,09	23,97	34,62	<0,01
ADL	3,92	3,41	4,75	n.s.
Ca%	0,50	0,84	0,57	<0,01
K%	1,33	1,97	1,19	<0,01
Mg%	0,13	0,18	0,13	<0,05
P%	0,15	0,22	0,10	<0,05

**Tabella n. 10:** variazione delle caratteristiche nutrizionali dei foraggi raccolti a Campo Imperatore, in funzione delle classi vegetazionali di appartenenza. (Dati riguardanti il mese di giugno di entrambi gli anni di ricerca).

CARATTERISTICHE NUTRIZIONALI	PIANI ALTITUDINALI		SIGNIFICATIVITÀ
	<i>% su piano subalpino</i>	<i>% su piano montano</i>	
H2O	71,02	58,94	<0,01
FG	23,62	29,03	<0,01
LG	3,43	3,07	n.s.
PG	17,45	10,36	<0,01
A	5,42	2,65	<0,01
B1	0,49	0,29	n.s.
B2	3,61	2,70	n.s.
B3	6,44	3,89	<0,01
C	1,49	0,83	<0,05
Psol	5,91	2,94	<0,01
CG	6,48	5,96	n.s.
NDF	47,34	57,97	<0,01
ADF	25,34	31,66	<0,01
ADL	3,68	4,07	n.s.
Ca%	0,84	0,52	0,01
K%	1,85	1,34	0,01
Mg%	0,16	0,13	n.s.
P%	0,21	0,14	n.s.

**Tabella n. 11:** variazione delle caratteristiche nutrizionali dei foraggi raccolti a Campo Imperatore, in funzione dei due piani altitudinali di appartenenza. Piano bioclimatico subalpino (1900-2200 m.l.m.); piano bioclimatico montano (1500-2100 m.l.m). (Dati riguardanti il mese di giugno di entrambi gli anni di ricerca).

CARATTERISTICHE NUTRIZIONALI	TIPOLOGIE DI PASCOLO		SIGNIFICATIVITÀ
	<i>% su pascoli mesofili</i>	<i>% su pascoli xerofili</i>	
H2O	65,32	56,67	<0,05
FG	25,89	30,67	<0,05
LG	3,35	2,80	<0,01
PG	13,88	9,53	<0,05
A	3,98	2,43	n.s.
B1	0,38	0,30	n.s.
B2	3,21	2,46	n.s.
B3	5,17	3,57	n.s.
C	1,15	0,76	n.s.
Psol	4,35	2,73	n.s.
CG	6,33	5,65	n.s.
NDF	52,74	59,11	<0,05
ADF	28,23	33,06	<0,05
ADL	3,85	4,18	n.s.
Ca%	0,63	0,59	n.s.
K%	1,62	1,22	<0,05
Mg%	0,15	0,13	n.s.
P%	0,18	0,10	<0,05

**Tabella n. 12:** Influenza delle due tipologie di pascolo (mesofilo e xerofilo), sulle caratteristiche nutrizionali dei foraggi raccolti a Campo Imperatore. (Dati riguardanti il mese di giugno di entrambi gli anni di ricerca).