


	<b>Progetto</b> Monitoraggio qualità dei foraggi secchi nelle aziende agro-zootecniche delle Marche	
	<i>Relazione attività e rendicontazione delle spese</i>	



# **Progetto**

## Monitoraggio qualità foraggi secchi nelle aziende zootecniche delle Marche

D.G.R. 945 del 4/08/2014

	<b>Progetto</b> Monitoraggio qualità dei foraggi secchi nelle aziende agro-zootecniche delle Marche	
	<b>Relazione attività e rendicontazione delle spese</b>	

1. Presentazione del progetto.....	3
2. Analisi della situazione zootecnica della regione Marche.....	3
3. Progettazione monitoraggio.....	4
3.1 Individuazione aziende oggetto del monitoraggio.....	4
3.2 Parametri da analizzare .....	5
3.2.1 Parametri nutrizionali .....	5
3.2.2 Parametri igienico-sanitari.....	7
3.3 Definizione della scheda di campionamento .....	7
3.4 Metodo di campionamento .....	8
4. Attività di prelievo dei campioni di foraggio.....	8
5. Analisi dei foraggi e risultati emersi.....	8
6. Divulgazione dei risultati .....	11
7. Conclusioni.....	12
8. Rendicontazione delle spese sostenute .....	13
9. Allegati .....	16

	<b>Progetto</b> Monitoraggio qualità dei foraggi secchi nelle aziende agro-zootecniche delle Marche	
	<b>Relazione attività e rendicontazione delle spese</b>	

## 1. Presentazione del progetto

Con DGR Marche n. 945 del 04/08/2014 è stato assegnato all'ASSAM il progetto "Monitoraggio sulla qualità dei foraggi secchi negli allevamenti della regione Marche", capitolo n. 30901170 del bilancio regionale.

L'ASSAM ha redatto il progetto esecutivo, inviato alla Regione con nota Prot. n. 10609 del 05/09/2014.

Con Decreto del Dirigente n. 367/CSI del 15/09/2014 la Regione Marche ha approvato il progetto esecutivo, che prevede il monitoraggio della qualità del foraggio prodotto nella regione Marche.

Ad ottobre 2014 sono iniziate le attività progettuali con la definizione degli aspetti del monitoraggio. Subito dopo sono iniziate le attività operative di prelievo dei campioni ed analisi.

Nell'estate 2015 lo Spettrofotometro N.I.R. del laboratorio dell'ASSAM, impiegato per l'analisi dei *parametri di base* dei foraggi, si è rotto e solamente a settembre è stato possibile provvedere alla sostituzione della parte mal funzionante, accumulando diversi mesi di ritardo nella realizzazione delle analisi, ritardando anche la selezione dei campioni ed il loro invio all'UCSC di Piacenza alla quale è stata assegnato un servizio per analisi non di routine sulle perdite di energia legate alla produzione di metano che avviene a carico dei foraggi fermentati nel rumine.

Pertanto l'ASSAM con nota n° 10376 del 21/09/2015 ha chiesto alla Regione Marche-Servizio Ambiente e Agricoltura la proroga di n. 6 mesi della scadenza del progetto, prevista a fine dicembre 2015, per garantire il tempo necessario all'attività di analisi sia dei *parametri di base* che alla successiva divulgazione dei risultati.

Con nota Prot. n. 733719 del 20/10/2015 la Regione Marche-Servizio Ambiente e Agricoltura ha concesso la proroga di sei mesi per l'ultimazione del progetto, che quindi è terminato il 30/06/2015.

## 2. Analisi della situazione zootecnica della regione Marche



Il primo passo per il monitoraggio, della produzione foraggiera nelle Marche è stato quello di analizzare la situazione attuale, per quanto riguarda la tipologia e la qualità dei foraggi utilizzati nell'alimentazione dei ruminanti a uso zootecnico.

I foraggi secchi rappresentano la base per l'alimentazione dei ruminanti (bovini e ovi-caprini), costituiscono più del 50 % dell'apporto di sostanza secca nella razione alimentare. La conoscenza della qualità dei foraggi è un elemento fondamentale per la programmazione di una corretta alimentazione, per migliorare la redditività del bestiame, soprattutto nell'attuale periodo dove per fare reddito bisogna tenere sotto controllo tutti i fattori di produzione.

Valutare le caratteristiche dei foraggi, è quindi fondamentale sia per il benessere dell'animale, che per la sostenibilità economica dell'allevamento. Nelle aziende agro zootecniche, la produzione di foraggi aziendali, rientra anche in un valido schema di rotazione agronomica delle coltivazioni, con il ritorno al terreno di elementi fertilizzanti dati dallo spandimento delle deiezioni animali.

Si sono prese in considerazione in prevalenza aziende zootecniche a indirizzo produttivo latte, prevalentemente bovino e ovino. Nelle Marche, dal censimento della banca dati nazionale al 31/12/2015 la consistenza delle aziende a indirizzo produttivo latte è la seguente:

- latte bovino 109 aziende, con circa 7.000 capi
- 121 aziende con circa 60.000 capi per gli ovini, dato meno attendibile.

	<b>Progetto</b> Monitoraggio qualità dei foraggi secchi nelle aziende agro-zootecniche delle Marche	
	<b>Relazione attività e rendicontazione delle spese</b>	

Per quanto riguarda la produzione latte, nel 2015 per il latte bovino circa 31.200 tonnellate, (fonti AGEA ) il latte ovino non c'è un dato ufficiale, possiamo stimare una produzione di 6.000 tonnellate.

La particolarità delle produzioni zootecniche nel settore latte, hanno anche caratteristiche uniche, vedi la Casciotta di Urbino formaggio a latte misto a marchio DOP, teniamo anche in considerazione il latte fresco bovino a marchio QM.

Le aziende zootecniche sono dotate di ampie superfici agricole dove, le colture foraggere, svolgono un importante ruolo per la corretta rotazione colturale. Le deiezioni, (letame, liquami ) ridistribuite nei campi, riportano elementi fertilizzanti al terreno.

Altro aspetto, da considerare negli allevamenti zootecnici, è la validità dell'impiego dei reflui per la produzione d'energia, tramite digestori a biomasse, e la qualità del digestato come fertilizzante in campo

Il programma si è sviluppata individuando aziende zootecniche rappresentative nella realtà produttiva marchigiana, con prevalenza per aziende a indirizzo produttivo latte, in prevalenza bovini da latte. I campioni sono stati raccolti nel periodo da ottobre 2014 ad aprile 2016.



### **3. Progettazione monitoraggio**

Ad ottobre 2014, dopo l'approvazione del progetto presentato dall'ASSAM, è iniziata la fase operativa con la definizione degli elementi del monitoraggio:

- definizione delle aziende da monitorare;
- parametri da analizzare;
- definizione della "scheda prelievo"
- messa a punto di un "carotatore " per il prelievo del foraggio stoccato in balle pressate di differente forma e dimensione

#### **3.1 Individuazione aziende oggetto del monitoraggio**

Il programma si è sviluppata individuando aziende zootecniche rappresentative nella realtà produttiva marchigiana, con prevalenza per aziende a indirizzo produttivo latte, in prevalenza bovini da latte. La componente foraggere è la base su cui si costruisce una razione, completata con altri alimenti zootecnici (mangimi, soia, mais, ecc.). I fabbisogni degli animali in elementi nutritivi sono condizionati soprattutto dalla quantità e qualità delle produzioni. Quanto più i fabbisogni degli animali e gli apporti di principi nutritivi sono vicini, migliore è la razione, e di conseguenza il benessere degli animali e la loro produttività. Pertanto la conoscenza qualitativa in principi alimentari dei componenti la razione è fondamentale per un corretto razionamento. Ma mentre è relativamente semplice conoscere quella di mangimi e/o materie prime quali soia e mais che risultano relativamente costanti, più complessa è la situazione per i foraggi, nei quali i principi alimentari possono variare moltissimo. In generale gli animali specializzati per la produzione di latte hanno maggiori fabbisogni nutrizionali rispetto a quelli specializzati per la produzione di carne. Pertanto è proprio nell'allevamento da latte, sia bovino che ovino, che l'apporto di foraggi di cui sia nota la composizione in nutrienti è elemento indispensabile per garantire la corretta formulazione della razione e quindi la redditività dell'allevamento. La scelta degli allevamenti da latte per il presente monitoraggio ha permesso di ottenere una notevole massa di informazioni da poter confrontare con i dati sulle analisi qualitative del latte, realizzate sempre nel laboratorio ASSAM di Jesi. Le aziende che sono state coinvolte nel monitoraggio nel

	<b>Progetto</b> Monitoraggio qualità dei foraggi secchi nelle aziende agro-zootecniche delle Marche	
	<b>Relazione attività e rendicontazione delle spese</b>	

monitoraggio sono state 71, distribuite su tutta la regione. La maggior parte di queste aziende producono latte ed in alcuni casi effettuano direttamente la trasformazione in formaggi ed altri produzioni casearie.

### 3.2 Parametri da analizzare

In questa prima fase sono stati definiti i parametri da analizzare. Tali parametri possono essere raggruppati in due categorie, i *parametri nutrizionali* legati ai fabbisogni nutrizionali degli animali in produzione, indispensabili per il corretto calcolo della razione ed i *parametri igienico sanitari*, cioè parametri che possono evidenziare contaminazione degli alimenti che potrebbero avere influenza sulla salute degli animali, sulla qualità dei prodotti di trasformazione (es. formaggio) o addirittura sulla salute dell'uomo attraverso il latte.

#### 3.2.1 Parametri nutrizionali

Ogni foraggio si caratterizza per la composizione nutrizionale, cioè il contenuto di carboidrati (fibra e zuccheri), proteine ed altri costituenti presenti in misura minore. L'erba medica, la foraggera più diffusa nelle aziende agro zootecniche marchigiane, è considerata una coltura proteica

**Umidità** : importante per la conservabilità del prodotto

**Proteina grezza** : tutto l'azoto rilevato dalle analisi, è considerato come proteina.

**Ceneri** : se il valore è circa 8%, rischio di materiale zavorrante e inquinante a livello batterico

**Grassi** : poco rappresentativi

**Fibra** : parete delle cellule vegetali costituenti gli alimenti. Prevalentemente da cellulosa, emicellulosa e lignina



La frazione fibrosa è un parametro molto importante in quanto condiziona la digeribilità degli alimenti, che diminuisce all'aumentare del contenuto in fibra nella razione. Tuttavia è anche importante conoscere la qualità della fibra, in quanto nei ruminanti ciò che determina il peggioramento della DIGERIBILITA' non è il semplice contenuto in fibra delle pareti cellulari, ma il grado di incrostazione di lignina. Cellulosa ed emicellulose sono potenzialmente fermentescibili nel rumine. La lignina, inattaccabile dai batteri, ne riduce il loro attacco.

Pertanto la fibra può essere espressa nelle sue tre componenti principali:

**NDF** : trattamento con soluzione a pH neutro (detergente neutro) che solubilizza il contenuto cellulare mentre lascia nel residuo i costituenti della parete cellulare (cellulosa, emicellulosa, lignina e incrostazione silicea) chiamato NDF neutral detergent fibre,

**ADF** : il residuo NDF subisce un trattamento con detergente acido (pH = 1 circa) che solubilizza le emicellulose e la frazione residua (cellulosa, lignina e silice) viene denominata ADF fibra acido-detersa

**ADL** : il residuo ADF subisce trattamento con acido solforico al 72% che solubilizza la cellulosa. Il residuo (lignina e silice) viene incenerito per ottenere la frazione denominata lignina acido detersa ADL in quanto corrisponde a lignina e silice che incrosta le pareti cellulari. Rappresenta la frazione fibrosa non digeribile. Pertanto:

	<b>Progetto</b> Monitoraggio qualità dei foraggi secchi nelle aziende agro-zootecniche delle Marche	
	<b>Relazione attività e rendicontazione delle spese</b>	

- **NDF** = fibra neutro detera (emicellulose + cellulosa + lignina + silice)  
solubilizzazione del contenuto cellulare
  - **ADF** = fibra acido detera (                                      cellulosa + lignina + silice)  
solubilizzazione delle emicellulose
  - **ADL** = lignina acido detera (                                      lignina + silice)  
solubilizzazione delle cellulose
- da cui
- NDF-ADF = emicellulose  
ADF-ADL = cellulosa  
ADL-AIA = lignina



Nei foraggi e alimenti per animali in produzione zootecnica con il termine fibra si fa riferimento alla parete delle cellule vegetali costituenti gli alimenti. Questa struttura è costituita prevalentemente da cellulosa, emicellulosa e lignina.

La parete della cellula vegetale si suddivide in parete primaria, in cui prevalgono la cellulosa e l'emicellulosa (ricoperte da pectine molto digeribili) e parete secondaria, in cui la lignina incrosta e ricopre la cellulosa e l'emicellulosa rendendole meno accessibili ai batteri ruminali e quindi difficilmente digeribili.

Le frazioni fibrose sono parametri fondamentali nella gestione alimentare della bovina da latte perché dal loro contenuto in razione, con particolare riguardo all' NDF, dipende l'assunzione di sostanza secca della bovina, nonché la velocità di utilizzo metabolico di un alimento e dell'intera razione.

Importanti sono i rapporti fra le diverse frazioni in quanto a bassi contenuti di lignina (ADL) e di cellulosa e lignina (ADF) corrisponde un elevato apporto di emicellulosa vale a dire zuccheri facilmente degradabili dai batteri ruminali. Al contrario, un elevato contenuto di lignina ADL rappresenta un elemento generalmente negativo in quanto tale componente non è utilizzato ai fini energetici dagli animali. Migliorare l'efficienza ruminale e il benessere degli animali, sono presupposti imprescindibili per migliorare le produzioni.

Oltre ai parametri per il calcolo dell'energia metabolizzabile da parte degli animali, è stato inserite un ulteriore parametro, il potere metanigeno dei foraggi. Infatti per calcolare il contenuto in energia metabolizzabile del fieno, è necessario conoscere le perdite in metano che avvengono in seguito alle fermentazioni ruminali. Tali analisi per la determinazione "in vitro" della perdite di energia sotto forma di metano sono state condotte su cinquanta campioni, rappresentativi dei campioni prelevati con il monitoraggio dell'ASSAM. Queste analisi non sono di routine ma vengono effettuate solamente presso pochi centri di ricerca ed Università. La loro realizzazione è stata affidata all'Istituto di Zootecnia dell'Università Cattolica del Sacro Cuore (UCSC) di Piacenza, che ha

	<b>Progetto</b> Monitoraggio qualità dei foraggi secchi nelle aziende agro-zootecniche delle Marche	
	<b>Relazione attività e rendicontazione delle spese</b>	

acquisito su questo tema una rilevante esperienza per la partecipazione a diversi lavori e progetti europei, quali RUMINOMICS finanziato dal European Union's Seventh Framework Programme for research, technological development and demonstration - Grant agreement n° 289319.

### 3.2.2 Parametri igienico-sanitari

#### Ceneri.

La frazione che residua dall'incenerimento in forno a muffola è composta unicamente da sostanze inorganiche che per convenzione vengono denominate ceneri totali. Un elevato tenore in ceneri di un alimento non sempre corrisponde ad una buona dotazione in minerali utili, ma può essere dovuta ad inquinamenti del campione con terra. La presenza di terra nel foraggio è un elemento negativo anche perché causa l'inquinamento da clostridi dei foraggi. Generalmente si ritengono contaminati da terra quei foraggi che presentano percentuali di ceneri superiori al 10 – 12%. I clostridi hanno il loro habitat naturale nel terreno. Le loro spore presenti sugli alimenti ricchi di terra, passano nel latte, influenzando negativamente le trasformazioni casearie. Inoltre sono noti casi di vitelli, anche di razza Marchigiana notoriamente più "rustici", morti per clostridiosi, legata alla contaminazione dei foraggi.

#### Micotossine

I foraggi, soprattutto se raccolti con umidità elevata vengono attaccati da muffe, che possono essere responsabili della produzione di aflatossine. Per verificare questa evenienza si è previsto di effettuare l'analisi l'aflatoxina B1 (AFB1), sul 15% dei campioni raccolti ed analizzati. L'aflatoxina B1 è molto temuta per la sua peculiarità di essere un potente carcinogenico e mutagenico, il cui organo bersaglio è il fegato.

L'aflatoxina B1 fa parte del gruppo di tossine prodotte da ceppi d'*Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus* e una volta ingerita dall'animale, viene in parte trasformata nel fegato ed eliminata nel latte come aflatoxina M1 (AFM1), meno tossica rispetto al suo precursore. Al fine di limitare la contaminazione da AFM1 del latte, per il quale il limite massimo è di 50 ng/kg, l'Unione Europea con direttiva 2003/100/Cee ha introdotto per i mangimi completi per bovine in lattazione il limite di 5 µg/kg. Le aflatoxine, e in modo particolare l'AFB1, rappresentano indubbiamente il problema più grave per quanto riguarda la contaminazione indiretta delle produzioni animali, latte e derivati nello specifico, nei quali è rilevata la forma M1, metabolita dell'AFB1. I foraggi aziendali, possono essere contaminati, generalmente a causa di modalità di conservazione non sempre adeguate. Questo, come dimostrato anche dalle nostre analisi, è comunque un rischio molto basso.



### 3.3 Definizione della scheda di campionamento

Per rendere il più possibile comprensibili ed interpretabili i dati delle analisi, all'inizio del progetto è stata predisposta una scheda di campionamento, anche sulla base di analoghe schede in uso presso il laboratorio agroalimentare dell'ASSAM di Jesi.

La scheda messa a punto (**All. 1**) è costituita da 3 parti:

- informazioni relative all'azienda zootecnica;
- informazioni agronomiche relative al campione prelevato;
- modalità di campionamento.

Uno degli obiettivi del progetto era quello di vedere se i contributi elargiti con il PSR 2007 – 2013 per l'ammodernamento del parco macchine dedicato alla fienagione, ed in particolare le falciatrici condizionatrici avessero apportato un miglioramento qualitativo dei foraggi rispetto ai sistemi di

	<b>Progetto</b> Monitoraggio qualità dei foraggi secchi nelle aziende agro-zootecniche delle Marche	
	<b>Relazione attività e rendicontazione delle spese</b>	

fienagione tradizionali. Per tale motivo nel punto b) della scheda sono stati inseriti le info relative all'eventuale utilizzo di tali macchine.

### 3.4 Metodo di campionamento

Un corretto campionamento è il presupposto essenziale per un metodo analitico affidabile, tenendo presente che il risultato che si ottiene è sempre riferito al campione esaminato. Tutte le operazioni di campionamento devono essere condotte in condizioni tali da garantire la protezione del campione da eventuali contaminazioni esterne. I foraggi secchi sono particolarmente difficili da campionare per l'estrema eterogeneità del materiale. I foraggi, in azienda si trovano esclusivamente sotto forma di balle pressate di diverse dimensioni e forma. Per avere un campione di fieno rappresentativo di una partita è necessario pertanto prendere diversi campioni su diverse balle. Per semplificare tale operazione si è utilizzato un carotatore, opportunamente modificato.

### 4. Attività di prelievo dei campioni di foraggio

Il campionamento è iniziato ad ottobre 2014 ed ha interessato circa 70 aziende della regione per un totale di 201 campioni raccolti ed analizzati. Nella quasi totalità dei casi si tratta di erba medica: dei 201 campioni raccolti, 92 sono di I taglio e 104 di II° e III° taglio. I restanti 5 campioni sono di altre essenze foraggere (trifoglio, graminace).

Il campionamento è stato eseguito cercando di renderlo rappresentativo dell'intero lotto di prodotto d' analizzare. Nel caso del fieno spesso il significato di uniformità si riferisce soprattutto alla specie e al taglio (per esempio: lotto fieno di erba medica di primo taglio).

Il campionamento è stato eseguito con carotatore, cercando di arrivare con la sonda fino al centro della rotoballa. Prelevando campioni in almeno due punti di uno stesso ballone e ripetendo l'operazione su diversi balloni dello stesso lotto.

Altra modalità di raccolta dei campioni, è stata quella direttamente da balloni pronti per l' utilizzo al momento del campionamento, in corsia d' alimentazione o dopo un primo frazionamento nel carro miscelatore o trincia balle.

La quantità di foraggio che componeva ogni campione inviato ad analisi era di circa 0,5kg.

Tutti i campioni sono stati trasportati in appositi sacchetti chiusi, identificati e conservati a temperatura ambiente, ogni campione era accompagnato da una scheda per raccogliere le informazioni aziendali e tecniche. Sono state individuate 13 aziende che hanno utilizzato falcia condizionatrici.



Le condizionatrici e le falcia-condizionatrici provvedono a schiacciare e a sfibrare gli steli del foraggio rendendo più rapida e omogenea la fase di essiccazione tra foglie e steli. Si riducono così del 30-50% i tempi di permanenza del foraggio in campo e la sua esposizione alle intemperie, ottenendo sensibili diminuzioni delle perdite meccaniche e di valore nutritivo.

### 5. Analisi dei foraggi e risultati emersi

Le analisi dei parametri individuati sono state effettuate con analizzatore spettrofotometrico NIR, un metodo di analisi che sfrutta le radiazioni elettromagnetiche del vicino infrarosso per determinare la composizione degli alimenti.

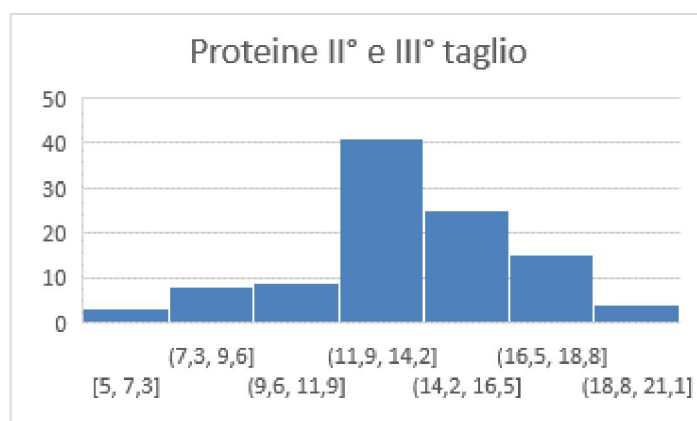
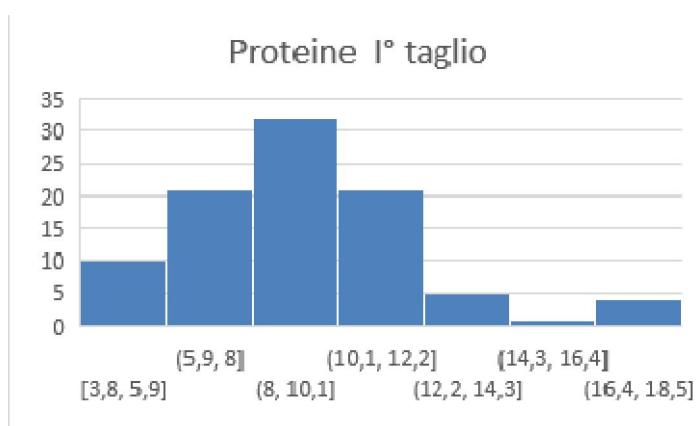
Potenzialmente con il NIR si possono determinare quasi tutti i parametri d'interesse chimico e nutrizionale con buona accuratezza. Tuttavia, come avviene per altri metodi di analisi non ufficiali,



	<b>Progetto</b> Monitoraggio qualità dei foraggi secchi nelle aziende agro-zootecniche delle Marche	
	<b>Relazione attività e rendicontazione delle spese</b>	

la metodica NIR necessita di un attento processo di taratura. Quest'ultimo influenza direttamente la rispondenza dei risultati NIR ed è pertanto di fondamentale importanza. Per questo tipo di analisi è pertanto necessaria un'equazione di predizione elaborata sulla base di un numero adeguato di analisi chimiche di uno specifico alimento o matrice.

Con la tecnica NIR è misurata la riflessione di un fascio di luce del vicino infrarosso che attraversa il campione: considerando che ogni componente chimica principale del campione ha uno specifico spettro di assorbimento della luce del vicino infrarosso (e quindi di riflessione), questo permette di distinguerle. Lo spettro di assorbimento è messo in relazione con i risultati di analisi ottenuti per via chimica, così che da una serie di campioni analizzati, può essere costruita una curva di predizione. La predizione è buona quanto più il parametro analitico cui è associato lo spettro appartiene a una specie chimica specifica, per conferma. Per la maggior parte dei campioni, l'umidità è stata verificata con termobilancia. Per gli altri parametri è stata verificata le calibrazioni della ditta fornitrice dello strumento NIR, più campioni interni, di foraggi già analizzati con procedimento di analisi chimico. Non è stato possibile eseguire analisi su campioni di foraggi fasciati, o insilati per mancanza parametri comparativi attendibili, nell'impiego del NIR.

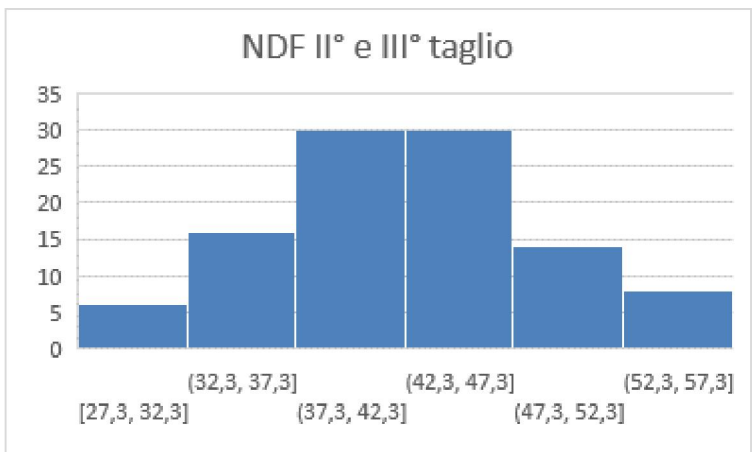
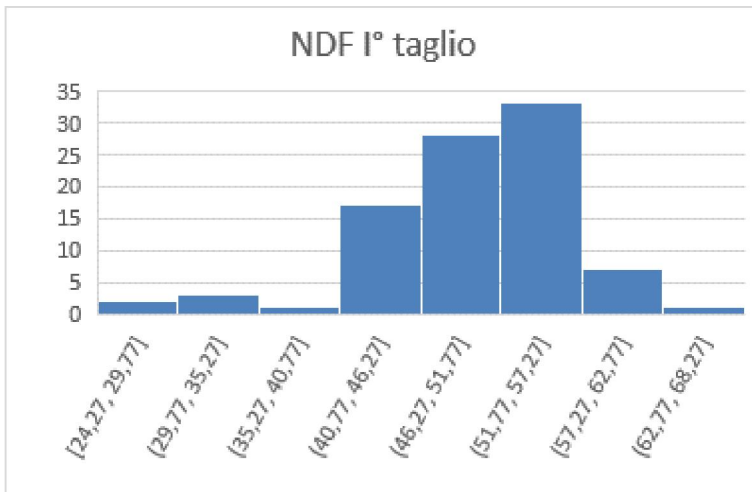


Nello specifico i dati analitici rilevati (**Al. 2**) mostrano una notevole variabilità delle diverse componenti, che si traduce in un diverso apporto di energia e nutrienti utilizzabili da parte degli animali per le produzioni. La conoscenza di tali valori è indispensabile per un corretto razionamento che eviti sia gli eccessi (aumento dei costi, dismetabolie) che le carenze (riduzione della produzione).

Il contenuto proteico e la frazione proteica utilizzabile dagli animali costituiscono due parametri molto importanti in quanto la differenza fra tali valori ed i fabbisogni nutrizionali degli animali deve essere coperta con fonti proteiche, quali farine di soia, dal costo rilevante.

I valori analitici delle proteine grezze rilevati nei 201 campioni prelevati sono stati raggruppati in base al taglio. I due istogrammi a sinistra mostrano una ampia distribuzione dei valori nel caso del primo taglio, con proteine grezze che oscillano dal

6 al 12%, mentre per il II° e III° taglio le frequenze di distribuzione dei valori sono concentrate tra 12 e 16,5%.

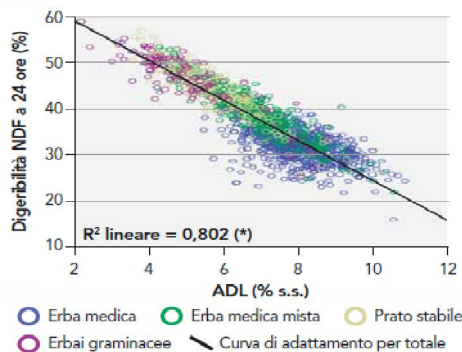


Gli istogrammi a sinistra mostrano la frequenza con cui ricorrono i valori all'interno di una sequenza di dati sulla fibra che risulta insolubile ad una deterzione neutra o NDF. I carboidrati strutturali che costituiscono la parete della cellula vegetale, detti anche fibrosi, includono cellulosa, emicellulose, lignina e pectine. Misurati attraverso la determinazione dell'NDF essi rappresentano la fonte principale di energia per il ruminante. La quota energetica dei foraggi è strettamente legata alla quantità di parete cellulare che viene degradata e utilizzata nel rumine: la digeribilità ruminale dell'NDF (dNDF) rappresenta, quindi, l'elemento da considerare per scegliere i fieni da destinare alle bovine in lattazione.

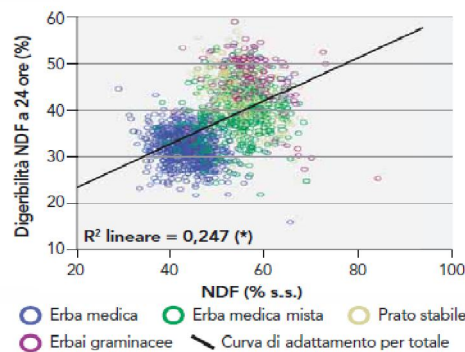
Un lavoro del CRPA su 1508 fieni prodotti in Emilia Romagna ha evidenziato che la quota di fibra dei foraggi utilizzabile ai fini energetici dalla vacca da latte, cioè l'NDF totale digerita a livello ruminale e intestinale, non è elevata: è minima per la medica

in purezza (8,6% s.s.), media per la medica mista (13,2% s.s.) e il prato (14,7% s.s.), massima per gli erbai (16,1% s.s.). Questa ricerca scientifica ha anche definito il rapporto tra digeribilità della fibra (dNDF) e livello di lignificazione della stessa (ADL), come mostra la figura successiva, individuando un'alta correlazione fra i due parametri ( $R^2 = 0,802$ ).



**FIGURA 1 - Digeribilità dell'NDF a 24 ore (% NDF) e ADL (% s.s.) delle diverse tipologie di fieno**



**FIGURA 2 - Digeribilità dell'NDF a 24 ore (% NDF) e NDF (% s.s.) delle diverse tipologie di fieno**



(\*)  $R^2$  compreso tra 0 e 1: più il valore si avvicina a 1, più i valori stimati sono vicini a quelli misurati.  
La digeribilità si riduce all'aumentare del livello di lignificazione del fieno (aumento di ADL), sia per le singole tipologie di fieno sia per il campione preso nella totalità. Non risulta esserci, invece, un legame tra la digeribilità e la quantità di fibra presente nel foraggio.

	<b>Progetto</b> Monitoraggio qualità dei foraggi secchi nelle aziende agro-zootecniche delle Marche	
	<b>Relazione attività e rendicontazione delle spese</b>	

Mentre non sembra essere verificato un legame tra la quantità di parete cellulare e il suo grado di digeribilità. È noto, infatti, che la quantità di NDF degradabile nel ruminante dipende dal tipo di pianta (è maggiore nelle graminacee), dall'età della pianta stessa e dalla natura dei legami che si instaurano fra la lignina, le emicellulose e le cellulose che costituiscono la parete della cellula vegetale.



Quando la pianta è sottoposta a stress (da caldo, per esempio) o cresce molto rapidamente (elevata disponibilità di luce, acqua e nutrienti), la quantità di lignina depositata è maggiore e i legami che si realizzano fra questo composto indigeribile e le fibre sono tali da diminuirne la velocità di utilizzazione batterica.

Le analisi condotte dall'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza sui 50 campioni prelevati da ASSAM (**Al. 3**), mostrano che la digeribilità della sostanza secca misurata in vitro è risultata, in controtendenza rispetto alla ricerca sopra citata, leggermente superiore nelle leguminose rispetto alle graminacee anche se le differenze sono piuttosto limitate (62,60 e 63,39% rispettivamente). Inoltre sono state evidenziate delle correlazioni altamente significative e negative tra la digeribilità in vitro della sostanza secca o la produzione di gas e il contenuto in fibra dei foraggi. Questo risultato, certamente atteso in quanto è noto come la frazione fibrosa rappresenti quella meno digeribile e soprattutto più lentamente digeribile della sostanza organica del foraggio, costituisce un sostegno anche alla correttezza delle determinazioni condotte in vitro e anche, reciprocamente, di quelle ottenute con la tecnica NIR. Questa evidenza ha un importante impatto sia a livello aziendale, per quanto riguarda la perdita di energia sotto forma di metano, ma anche dal punto di vista ambientale in quanto il metano è un gas climalterante. Pertanto i foraggi qualitativamente migliori e con minor fibra danno luogo a una minor produzione di metano.

Un ulteriore elemento che è stato preso in considerazione nel presente progetto è l'effetto dell'utilizzo delle falci condizionatrici sulla qualità dei foraggi. Questa è stata una misura specifica della passata programmazione del PSR Marche 2007 – 2013. Le falci condizionatrici non soltanto recidono le piante, ma le trattano anche: schiacciano lo stelo, provocando fessure che accelerano il processo di appassimento. Favoriscono la logistica (l'erba che secca prima si raccoglie più in fretta e con meno rischi di incappare in un temporale), ma anche il mantenimento del contenuto proteico del foraggio. Durante il processo di appassimento, infatti, la mediana continua a perdere proteine e pertanto più secca rapidamente, minore è il decadimento proteico. Dei campioni analizzati solo 13 sono stati prodotti utilizzando falci condizionatrici. Questi campioni non hanno evidenziato differenze statisticamente significative sui parametri qualitativi analizzati, confermando che non è sufficiente sostituire il parco macchine per aumentare la produzione della qualità, ma occorre anche la formazione degli operatori agricoli.

## **6. Divulgazione dei risultati**

I risultati delle analisi hanno evidenziato un elevato livello di variabilità a livello di qualità dei foraggi, ma soprattutto una limitata consapevolezza da parte degli allevatori del significato dei foraggi secchi nella razione di bovini ed ovini. Questi due aspetti, oltre alla difficoltà di coinvolgere gli agricoltori in convegni con relatori di alto profilo tecnico-scientifico, hanno suggerito ai tecnici responsabili del progetto di prevedere una divulgazione più mirata alle esigenze dei singoli allevatori. In pratica il tecnico che ha eseguito i prelievi ha incontrato singolarmente o a piccoli gruppi gli allevatori discutendo i risultati delle analisi. In questi incontri sono stati sottolineati alcuni aspetti tecnici per ampliare e/o modificare le conoscenze degli allevatori su alcune aspetti tecnici di particolare importanza per la sostenibilità economica degli allevamenti zootecnici marchigiani:

	<b>Progetto</b> Monitoraggio qualità dei foraggi secchi nelle aziende agro-zootecniche delle Marche	
	<b>Relazione attività e rendicontazione delle spese</b>	

- il fieno non apporta unicamente fibra, necessaria per il benessere del ruminante attraverso la "ruminazione" (aspetto questo di cui tutti gli allevatori sono consapevoli), ma anche elementi nutritivi quali le proteine, della cui presenza occorre tener conto nel razionamento modulando i mangimi proteici. Un fieno con elevato contenuto proteico rappresenta un notevole risparmio per i costi di alimentazione. Pertanto vanno migliorate tutte le pratiche agronomiche che possono portare ad un aumento delle proteine nel fieno. In particolare nelle Marche sono poco o affatto diffusi gli impianti di aeroseccazione del fieno che consentono di ridurre le perdite dovute alla respirazione, bloccano le fermentazioni grazie alla continua ventilazione effettuata all'interno della massa fino a essiccazione avvenuta e limitano fortemente lo sviluppo di muffe. E questo vale soprattutto per l'erba medica, foraggera più diffusa nelle Marche.
- le ceneri danno un'indicazione degli elementi minerali presenti nel foraggio, indispensabile fonte di integrazione. Tuttavia valori elevati di ceneri (maggiori del 10 - 12%) possono indicare una contaminazione con terra, fonte di contaminazione microbiologica, estremamente pericolosa per la salute degli animali e per la qualità delle produzioni. Su 92 campioni I° taglio, 14 di essi hanno evidenziato un contenuto di ceneri superiore al 12%. Su 104 campioni di II° e III° taglio, 14 hanno un contenuto di ceneri superiore al 12% ed addirittura 7 di essi superano il 20%. In particolare questi livelli elevati si sono riscontrati su fieni di medica di III° taglio e anche su fieni di trifoglio. Per evitare tali contaminazioni terrose occorre migliorare la tecnica agronomica, ammodernare il parco macchine e razionalizzare gli interventi di fienagione.
- bovini ed ovini sono fra i pochi animali da reddito che possono utilizzare la fibra, costituita da carboidrati complessi. Tuttavia solo una parte della fibra totale è digeribile e utilizzabile da parte degli animali. In particolare la lignina che "incrosta" le pareti cellulari costituite da cellulose ed emicellulose, riduce tale digeribilità. Anche in questo caso la scelta dell'epoca ottimale di fienagione aumenta le disponibilità in termini di nutrienti per l'animale.



I risultati ottenuti con il monitoraggio dei foraggi secchi ed in particolare le criticità maggiori riscontrate nell'utilizzo dei foraggi nel razionamento di bovini ed ovini saranno valorizzati in un corso che l'ASSAM sta organizzando su tali temi e nell'ambito delle proposte formative del PSR.

## 7. Conclusioni

La produzione di foraggere è molto estesa su territorio regionale, anche se una parte delle produzioni è destinata ad altri mercati (produzione di pellettati e vafer destinati a mercati esteri).

La foraggicoltura rappresenta la base per un allevamento sostenibile di ovini e bovini, che, come altri ruminanti, sono i soli animali in grado di utilizzare la fibra presente nelle cellule vegetali. Nell'allevamento della bovina da latte la maggiore voce di costo è indubbiamente l'alimentazione. Ciò trova conferma in numerose stime effettuate negli ultimi anni riferite alla realtà italiana: l'acquisto degli alimenti ha mediamente un'incidenza pari al 25-30% dei costi totali. Tale valore indubbiamente sottostima la rilevanza dei costi alimentari, poiché non considera la quota derivante dalla produzione aziendale di alimenti zootecnici. La somma delle due voci spesso arriva ad incidere per oltre il 50% del costo di produzione del litro di latte.

Ne consegue che, in un quadro di redditività dell'attività zootecnica sempre più in difficoltà, la chiave di volta per incrementare l'utile e, nei casi più sfavorevoli, mantenere la produzione, potrebbe derivare dall'ottimizzazione dei costi sostenuti, a partire da quelli alimentari, e dall'aumento dell'efficienza produttiva degli animali, valorizzando al massimo la base foraggera di

	<b>Progetto</b> Monitoraggio qualità dei foraggi secchi nelle aziende agro-zootecniche delle Marche	
	<b>Relazione attività e rendicontazione delle spese</b>	

derivazione aziendale. Foraggi di alta qualità potrebbero garantire una maggiore sostenibilità economica delle aziende zootecniche. Nella produzione di foraggio tuttavia non sempre viene garantita quell'attenzione che invece gli agricoltori hanno per altre coltivazioni. Risultato è che la qualità dei foraggi non sempre è su livelli accettabili. E qualità nei foraggi vuol dire:

- adeguato contenuto proteico in funzione della specie floristica;
- buona degradabilità della fibra;
- assenza di residui terrosi e di muffe

Sulla base dei risultati di questo progetto pertanto si delineano due differenti esigenze:

- Migliorare le conoscenze sui parametri qualitativi legati alle caratteristiche ambientali. Numerosi lavori scientifici che sono stati consultati durante questo monitoraggio mostrano delle correlazioni fra la degradabilità della fibra, produzione di metano ed altre variabili nutrizionali dei foraggi dipendono da una serie di fattori interni (specie floristica) ed esterni (altitudine, clima, terreno, ecc.). Conoscere tali correlazioni per il territorio regionale costituirebbe un valido aiuto per il razionale utilizzo dei foraggi. Per far questo andrebbero evidenziate alcune realtà aziendali dove monitorare con più precisione alcuni parametri come produttività, qualità botaniche dell'essenze foraggiere, variabili ambientali, ecc..
- Aumentare la consapevolezza degli allevatori sull'esigenza di ottenere foraggi di qualità anche attraverso una informazione mirata, fatta sul modello di quella realizzata nel presente progetto, utilizzando anche le esperienze di allevatori e conto terzi che già stanno mettendo in pratica tecniche avanzate per la produzione di foraggi. In questa ottica si colloca anche la rimodulazione del parco macchine e delle attrezzature necessarie per la produzione di foraggi qualità. Non soltanto falcia condizionatrici, ma anche volta fieno di ultima generazione che non raccolgono terra ed impianti di aerossiccazione, resi sempre più utili da condizioni climatiche sempre più imprevedibili nel periodo primaverile-estivo.

## **8. Rendicontazione delle spese sostenute**

Il progetto "Monitoraggio qualità dei foraggi secchi negli allevamenti delle Marche", è finanziato con risorse regionali presenti sul capitolo di spesa 30901170 U.P.B. 3.09.01 del bilancio 2014. Il finanziamento è al 100%, fino ad un massimo di € 69.000,00, a fronte di una spesa prevista nel progetto operativo, approvato con Decreto del Dirigente n. 367/CSI del 15/09/2014, di € 69.000,00.

L'elenco analitico delle spese (Tab. 1 e 2) evidenziano un costo complessivo del progetto di € **64.297,85**. In allegato (**All.4**) si riporta la fattura ed il mandato di pagamento dell'unico costo esterno rappresentato dall'Università Cattolica del sacro Cuore. Le buste paga dei 2 funzionari ASSAM sono conservate e disponibili presso l'amministrazione dell'ASSAM.



Si riporta di seguito una breve descrizione dei costi, distinti per categoria così come previsto nel progetto esecutivo.

### a. Personale Interno ASSAM

Il progetto ha visto il coinvolgimento delle seguenti risorse umane ASSAM:

dott. Francesco Caverni, che ha seguito gli aspetti tecnici del progetto. Il suo coinvolgimento ha riguardato tutte le fasi del progetto, ma alcune fasi si sono rilevate più impegnative di quanto preventivato:

- analisi della situazione zootecnica ed individuazione delle aziende dove effettuare il monitoraggio;

	<b>Progetto</b> Monitoraggio qualità dei foraggi secchi nelle aziende agro-zootecniche delle Marche	
	<b>Relazione attività e rendicontazione delle spese</b>	

- predisposizione della schema di campionamento;
- prelevamento dei campioni di foraggio e compilazione della scheda;
- incontri con gli allevatori per discute sui risultati della analisi

dott. Ugo Testa, che ha seguito gli aspetti organizzativi, amministrativi del progetto. In particolare:

- attività di progettazione, gestione amministrativa e rendicontazione dei costi del progetto;
- individuazione del centro di ricerca per le realizzare le analisi sul potere metanigeno dei foraggi;
- attività di coordinamento durante il progetto;
- redazione della relazione tecnico finanziaria, in collaborazione con il dott. Caverni.

La rendicontazione di tale personale è presentata attraverso il costo lordo mensile, comprensivo di oneri e contributi. Di tale costo lordo mensile (costo ASSAM) è stata indicata una percentuale per ogni mese imputabile al progetto in funzione del reale impegno profuso.

Il costo complessivo del personale da ottobre 2014 a giugno 2016 è di **€ 32.085,35**.

#### b. Servizi esterni -Convenzioni

In questa categoria è stato sostenuto il costo per la collaborazione con l'Istituto di zootecnia dell'Università cattolica del sacro Cuore, per la realizzazione di analisi sulla degradabilità in vivo e sul potere metanigeno. Tali analisi per la determinazione "in vitro" della perdite di energia sotto forma di metano sono state fatte su circa cinquanta campioni, rappresentativi dei campioni prelevati con il monitoraggio dell'ASSAM. Queste analisi non sono di routine e vengono effettuate solamente presso pochi centri di ricerca ed Università.



Con Decreto del Direttore n. 130/DIRA del 14/07/ 2015 la realizzazione di queste analisi è stata affidata all'Istituto di Zootecnia dell'Università Cattolica del Sacro Cuore (UCSC) di Piacenza, che ha acquisito su questo tema una rilevante esperienza per la partecipazione a diversi lavori e progetti europei, quali RUMINOMICS finanziato dal European Union's Seventh Framework Programme for research, technological development and demonstration - Grant agreement n° 289319.

Il costo di questa voce è di € 5.000,00 + IVA, per un totale di **€ 6.100,00**.

#### c. Mezzi tecnici

Rientrano in questa voce il costo delle analisi sui foraggi secchi effettuati presso il laboratorio agrochimico dell'ASSAM. Il costo delle analisi, così come previsto dal progetto approvato dalla Regione Marche, è stato definito in base al prezzario dell'ASSAM, adottato con Decreto dell'Amministratore Unico n. 66 del 13/05/2014. Le analisi effettuate sono di due distinte tipologie:

- "pacchetto cartellino (umidità, proteine, fibre, ceneri, grassi) più fibra (ADF + ADL + NDF). Da prezzario ASSAM il costo complessivo di ogni campione per questi parametri è di € 125,00. Il costo delle analisi è stato decurtato del 10%, che si stima essere il surplus/utile implicito, rispetto al costo vivo sostenuto da ASSAM per l'esecuzione delle analisi. Pertanto il costo previsto delle analisi, sottratto il surplus/utile, è di € 112,5; sono state realizzate 201 analisi, pertanto il costo complessivo è di € 22.612,50
- su 30 campioni di fieno, in particolare nel caso di stalle per la produzione da latte ed in presenza di fieno con elevata polverosità, sono state ricercate anche le aflatossine, in modo

	<p align="center"><b>Progetto</b> Monitoraggio qualità dei foraggi secchi nelle aziende agro-zootecniche delle Marche</p>	
	<p align="center"><b>Relazione attività e rendicontazione delle spese</b></p>	



specifico la B1. Il costo dell'analisi delle aflatossine B1 è di € 30,00. Anche in questo caso il costo è stato decurtato del 10%. Pertanto € 27,00 x 30 analisi = totale costo € 810,00. il campionatore per il fieno , previsto da budget preventivo del progetto, non è stato acquistato. Il costo complessivo della voce mezzi tecnici è di **€ 23.422,50**.

#### d. Spese generali

Le spese sostenute in questa categoria sono relative ai costi generali ed in particolare all'utilizzo delle vetture aziendali impiegate per le seguenti attività:

- campionamento presso le stalle della regione Marche;
- incontro con gli allevatori per la discussione dei risultati delle analisi.

Tale voce è quantificata in **€ 2.690,00**.

	<p><b>Progetto</b> Monitoraggio qualità dei foraggi secchi nelle aziende agro-zootecniche delle Marche</p>	
	<p><i>Relazione attività e rendicontazione delle spese</i></p>	

## 9. Allegati

Allegato n. 1 “Scheda prelievo campioni”;

Allegato n. 2 “Risultati analisi di laboratorio”;

Allegato n. 3 “Report analisi Università C.S.C. + risultati analisi”;