



Pecore al pascolo su stoppie di erbaio, Teulada. L'alimentazione è il fattore che condiziona maggiormente la fisiologia e la produttività della pecora.

Tecniche di alimentazione della pecora Sarda: stato dell'arte e prospettive

Giovanni Molle, Antonello Cannas

Introduzione

La pecora Sarda appartiene a una razza specializzata per la produzione del latte munto, con una media variabile tra 120 e 250 kg per capo e lattazione nelle condizioni più diffuse di allevamento. Il ciclo produttivo della pecora Sarda è stagionale, con periodo di mungitura generalmente compreso tra gennaio e luglio (cfr., in quest'opera, il saggio di G. Pulina, "Il muflone, la pecora e la capra Sarde"). L'alimentazione è il fattore che più condiziona la fisiologia e la produttività della pecora. Per esempio, la monta delle pecore adulte è concentrata nella tarda primavera (maggio-giugno) quando le condizioni nutrizionali sono maggiormente favorevoli, a dispetto del fotoperiodo che è sfavorevole per la ripresa dell'attività ovarica (MANUNTA, CASU 1968). L'alimentazione non solo influenza la fase di avvio del ciclo riproduttivo ma ancor più il livello produttivo dell'allevamento. La pecora in buono stato di nutrizione è generalmente fertile e, al momento del parto, può sopperire a carenze energetiche limitate attraverso la mobilitazione dei grassi corporei. In questo caso, gli acidi grassi derivanti dal tessuto adiposo della pecora divengono fonte di energia per il catabolismo o vengono incorporati nei trigliceridi contenuti nel grasso del latte. Con pecore magre al parto o con carenze energetiche marcate e prolungate, la produzione di latte cala e la sua qualità peggiora, con riduzione del peso degli agnelli alla macellazione e minori produzioni di latte munto dopo lo svezzamento.

È per evitare queste perdite produttive, che, da quando la pecora da latte è stata allevata in Sardegna, l'allevatore ha giustamente pensato e operato per "contrastare" la stagionalità produttiva del pascolo disponibile a livello locale (il *saltus*, TERROSU ASOLE 1982). Storicamente la prima soluzione è stata quella di transumare, ossia condurre il

gregge in pascoli caratterizzati da cicli di crescita complementari, localizzati ad altimetrie differenti e spesso distanti più di 50 km tra loro (LE LANNOU 1979). Con la realizzazione di aziende stanziali (PABA 1982), il pascolo è stato sempre più spesso migliorato, tramite decespugliamento, spietramento, fertilizzazione, o coltivato ex novo (30% in media nel database dell'ARAS 2003-2005 ma con punte di oltre l'80% nelle zone pianeggianti e di bassa collina). Questo processo si è realizzato a partire dal dopoguerra con la graduale sostituzione della semina di cereali come l'avena e l'orzo (*ferrane*, TERROSU ASOLE 1982), con consociazioni di graminacee foraggere e leguminose per incrementare la disponibilità di erba in inverno e produrre fieni di maggiore qualità (PAOLI 1997). È solo negli anni '70, con la crescita del prezzo del latte (IDDA, ET AL. 2010) e l'incremento dei carichi, che si è iniziato a somministrare alle pecore nella fase della lattazione, durante la quale erba e fieno non bastano, cereali (granelle di orzo e avena) e mangimi pellettati. Oggi questi alimenti di integrazione nel complesso costituiscono il 30-70% della dieta annuale della pecora in produzione (database ARAS 2003-2005). Un ulteriore passo verso l'intensificazione dell'allevamento è stato la coltivazione di erbai e prati irrigui. Infine l'applicazione di sistemi in cui l'erba di pascoli di alta qualità e produttività, quali il loglio italico, "integra" una dieta costituita da concentrati e foraggi conservati, spesso miscelati in carri *unifeed* ha rappresentato un'ulteriore tappa verso l'incremento delle produzioni e l'emancipazione dell'allevamento ovino dalla stagionalità produttiva (MOLLE, ET AL. 1994; SITZIA, ET AL. 2012). Con il miglioramento genetico, lento ma continuo grazie ai nuovi metodi di valutazione dei riproduttori e alla inseminazione strumentale (CARTA, ET AL. 2004), questi avanzamenti delle tecniche di alimentazione hanno consentito: – incrementi di produzione individuale che tendono, in alcuni allevamenti, al raggiungimento di un *plafond potenziale*



per ora difficilmente superabile con il genotipo disponibile;
 – incrementi di carico animale, anch'essi spesso prossimi ad un *plafond potenziale*, in funzione delle diverse aree di allevamento, e ai rischi di tipo economico ed ecologico derivanti dal suo superamento.
 Contrasti al raggiungimento di questi livelli potenziali sono stati rappresentati, in anni recenti, oltreché dalla variabilità ed estremizzazione degli eventi meteorici, da gravi epidemie (agalassia, *blue tongue*, scrapie) e dalle difficoltà commerciali del formaggio ovino che hanno scoraggiato gli investimenti. Saranno oggetto di questa breve sintesi bibliografica i sistemi di alimentazione della pecora Sarda volti alla ottimizzazione delle produzioni di latte e i metodi e le tecniche di monitoraggio e pilotaggio dei medesimi, rimandando per approfondimenti a testi specifici e altre note su quest'opera.

I fabbisogni della pecora

I fabbisogni nutritivi rappresentano la quantità di nutrienti che giornalmente serve agli ovini per vivere e produrre. Considerando quelli più importanti (in energia, proteine, minerali e vitamine), la loro evoluzione durante l'anno varia a seconda delle funzioni fisiologiche prevalenti. Gli animali (come anche l'uomo) hanno una quota fissa di

fabbisogni, chiamati di mantenimento, che servono a coprire quelli per le funzioni vitali di base (digestione, assorbimento ecc.), per il normale movimento e per la termoregolazione. Queste necessità cambiano poco nel corso dell'anno, variando soprattutto in condizioni di stress termico (da freddo e da caldo) e per il movimento associato al pascolamento (CANNAS 2001a). In particolare, quest'ultimo può da solo aumentare anche del 60-80% i fabbisogni energetici di mantenimento, lo stress da freddo o caldo del 20-30% (PEANA, ET AL. 2007a e 2007b). Ai fabbisogni di mantenimento vanno poi aggiunti quelli di lattazione, che dipendono dalla quantità e dalla composizione del latte prodotto e quindi variano in maniera considerevole essendo molto più alti nei primi mesi di lattazione rispetto a quelli successivi (grafico 1). Altri fabbisogni importanti sono quelli per l'accrescimento, nei giovani, e di recupero delle riserve adipose, negli adulti, nonché quelli di gravidanza, particolarmente importanti negli ultimi due mesi di gestazione, soprattutto in caso di parti gemellari (CANNAS 2001a). In quest'ultimo caso i fabbisogni di gravidanza sono molto alti, pari a quelli totali di mantenimento, a cui vanno a sommarsi. I fabbisogni energetici si esprimono in chilocalorie (kcal) o, più frequentemente, in unità foraggiere latte (UFL). Questa unità

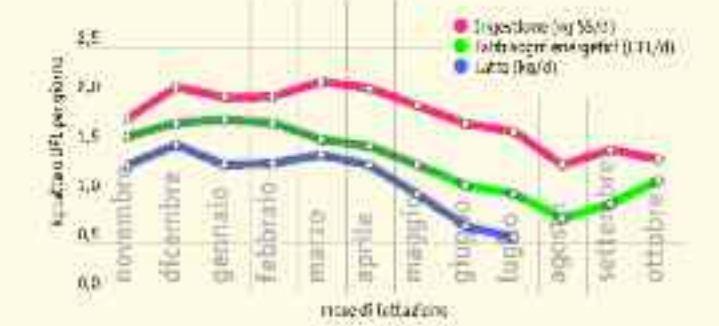
Fienile e area di stoccaggio per la preparazione di foraggi conservati e concentrati della dieta *unifeed*: alimento zootecnico composto, noto anche come "piatto unico", capace di soddisfare tutti i fabbisogni degli animali in allevamento. Azienda agricola Lasi, Arborea.



Insilato di erba. L'erba è considerata un alimento vivo ed estremamente economico in quanto il suo valore energetico è simile a quello dei semi di orzo, ma il costo è nettamente inferiore a quello di altri concentrati. Azienda agricola Lasi, Arborea.



Grafico 1. Variazioni durante il corso dell’anno della produzione di latte (con parti a fine ottobre), dei fabbisogni energetici in UFL e dell’ingestione alimentare



Il calo di produzione di latte durante i mesi di gennaio e febbraio è legato alla minore ingestione alimentare dovuta alla disponibilità inferiore di erba e dall’aumento dei fabbisogni, generato dallo stress da freddo. L’aumento dei fabbisogni a settembre e ottobre è dato dalle esigenze di gravidanza.

corrisponde all’energia netta (energia totale presente nell’alimento meno tutte le perdite che avvengono durante i processi digestivi e metabolici) che apporta 1 kg di granella di orzo (circa 1720 kcal). Ad esempio, una pecora che produce 1 kg/d di latte ha fabbisogni energetici pari a circa 1,3 UFL al giorno, di cui la metà servono a coprire quelli di mantenimento, l’altra metà per produrre il kg di latte. Con il progresso genetico, alimentare e gestionale, le produzioni di latte sono aumentate di molto negli ultimi decenni. Quali sono le implicazioni in termini di efficienza produttiva, di costi alimentari e di effetti ambientali? Come mostrato nella tabella 1, dove sono riportati i costi energetici annuali di pecore che producono 150 o 250 kg di latte all’anno, i fabbisogni complessivi annuali sono fortemente influenzati dalla quota relativa al mantenimento. A causa del fatto che i costi di quest’ultimo, ma anche di pascolamento e gravidanza sono praticamente fissi (circa 330 UFL/anno per pecora; tab. 1), a parità di produzione aziendale totale, è più conveniente, in termini energetici (ma anche proteici), produrre latte usando pochi animali molto produttivi che più animali meno produttivi. Se infatti, nel caso dell’esempio della tabella 2, dividiamo il fabbisogno annuale di UFL di una pecora per il latte prodotto annualmente dalla stessa, possiamo osservare come, con pecore da 150 kg/anno, ciascun kg di latte prodotto costi 3,1 UFL, mentre con pecore da 250 kg/anno il suo costo sia solo 2,1 UFL (tab. 1). Si tratta di una differenza di ben 1,0 UFL per kg di latte (equivalente a 1 kg di granella di orzo o 1,5-2 kg di fieno), che da sola spiega perché in tutto il settore

da latte a livello mondiale vi sia la tendenza ad aumentare le produzioni per capo. Le conseguenze economiche di questo incremento sono ovvie, mentre quelle ambientali lo sono di meno. Recenti studi di modellistica indicano che, a parità di produzione di latte per ettaro, gli allevamenti con livelli produttivi più elevati per capo presente determinano minori emissioni di gas serra ed escrezioni azotate per kg di latte prodotto rispetto a quelli con inferiori produzioni per capo. Il calcolo di razioni bilanciate per la copertura dei fabbisogni e la riduzione delle emissioni inquinanti è oggi facilitato da programmi di razionamento utilizzabili su PC portatili di uso comune, tra cui quello a cui ha contribuito l’Università di Sassari e che ha ampia diffusione nel mondo (*Small Ruminant Nutrition System*, CANNAS, ET AL. 2004).

Tabella 1. Costi energetici annui per pecore con produzioni medie di latte di 150 e 250 kg anno, incluso il latte poppato dagli agnelli. Si può osservare come ad un aumento del latte del 67% corrisponda un aumento dei fabbisogni energetici di solamente il 15%

Produzione		
	150 kg/anno	250 kg/anno
Mantenimento, UFL/anno	226	226
Pascolamento, UFL/anno	68	68
Gravidanza, UFL/anno	29	29
Lattazione, UFL/anno	101	169
Rimonta (25%), UFL/anno	39	39
TOTALE, UFL/anno	463	531
TOTALE, UFL/kg latte	3,1	2,1

Per la rimonta (agnelle allevate per sostituire le pecore a fine carriera), sono state considerate 0,25 agnelle per pecora adulta. I costi di gravidanza sono stati calcolati nell’ipotesi di 85% di fertilità annua del gregge. UFL = energia netta contenuta da 1 kg di granella di orzo (1700 kcal).

L'alimentazione al pascolo

Il pascolo è un eco-sistema fortemente antropizzato, costituito da componenti che sono a loro volta sistemi complessi (animale, vegetazione, suolo, atmosfera). L’allevatore è il fulcro del sistema e a lui spetta il monitoraggio dello stesso insieme alla gestione delle componenti sotto il suo controllo, applicando le migliori tecniche disponibili, tenuto conto delle loro implicazioni economiche. L’erba, ossia il foraggio verde consumato dalla pecora, è un alimento vivo, che cambia perciò in quantità e qualità di continuo. È considerato l’alimento economico per antonomasia perché, quando è giovane (verde), il suo valore energetico UFL per kg di sostanza secca

(S.S.), è simile a quello di un concentrato come il seme di orzo, ma il suo costo, a parità di UFL, è di molto inferiore a quello dei concentrati. Per le foraggere coltivate, questo vale però soprattutto quando il pascolo è utilizzato per almeno 2-3 volte nel corso dell’anno, con produzioni di biomassa pascolata pari ad almeno 30 q di S.S. per ettaro. Quindi, perché un foraggio pascolato sia effettivamente conveniente rispetto ad un concentrato o un foraggio conservato, bisogna che persista e produca molta biomassa di buona qualità nel corso del suo ciclo di crescita. Le specie foraggere presenti nei pascoli mediterranei hanno spesso un ciclo annuale (grafico 2). I semi germinano dopo le piogge autunnali e la crescita, inizialmente lenta, consiste principalmente nella colonizzazione del terreno (accestimento). In primavera il ritmo di formazione di nuove foglie aumenta sino all’inizio della fase riproduttiva. In termini

Grafico 2. Ciclo fenologico e produttivo di un pascolo di graminacee basato su specie annuali (MOLLE, DECANDIA 2013)



Tabella 2. Composizione chimica, valore energetico medio (dati laboratorio Bonassai, Agris DiRPA) e ingestione di alcune foraggere coltivate in Sardegna e utilizzate da ovini da latte

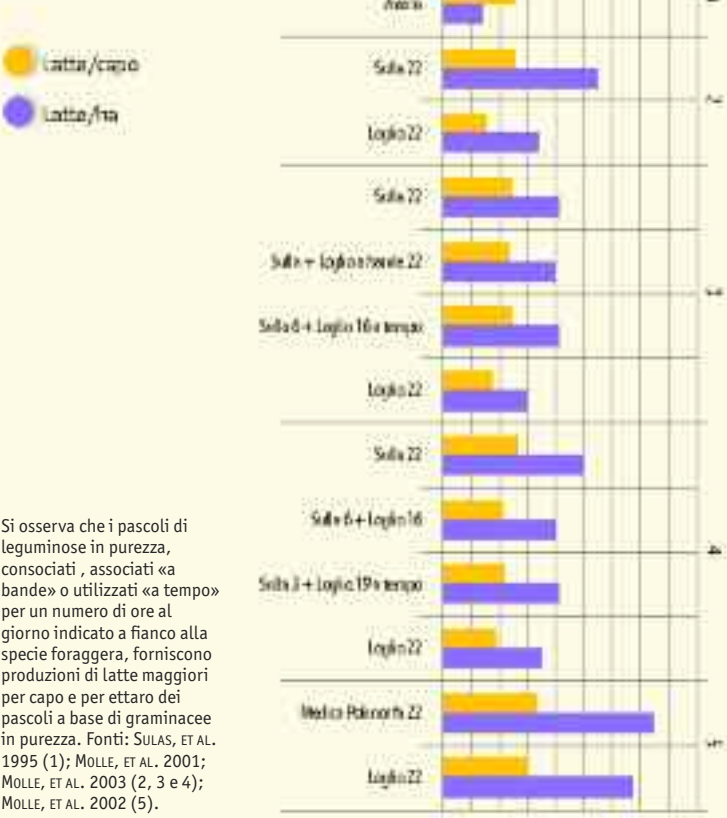
Foraggera	Tipo ¹	Stadio ²	N	SS	PG	NDF	UFL ³	Ingestione (kg SS/capo d) ⁴		Fonte dati ingestione
				%	% SS	% SS	/ kg SS	Pecore asciutte	Pecore in mungitura	
Avena	A	V	13	11,5	21,3	46,0	1,01			
Orzo	A	V	4	14,2	24,8	47,0	0,89			
Triticale	A	V	1	13,7	19,3	43,1	0,99			
Loglio italico	A	V	171	17,7	19,2	41,4	1,04		2.1-2.5	MOLLE, ET AL. 1996
Loglio italico	A	R	26	28,2	12,8	51,0	0,91		1.1-1.7	MOLLE, ET AL. 1995 e 1997
Loglio rigido	AR	V	213	16,3	19,7	43,6	0,95	1.3	1.4-2.5	MOLLE, ET AL. 2003
Loglio rigido	AR	R	27	25,0	12,8	52,4	0,90		1.2-1.8	MOLLE, ET AL. 2003
Trifoglio sotterraneo	AR	V	24	19,6	21,6	31,7	0,89		1.8 ⁵	MOLLE, ET AL. 2008b
Trifoglio sotterraneo	AR	R	2	22,6	17,5	37,6	0,86			
Medica polimorfa	AR	V	89	15,3	26,3	34,9	0,85		1.7-2.1 ⁵	MOLLE, ET AL. 2008b
Medica polimorfa	AR	R	23	23,4	18,8	45,2	0,77	1.0-1.2		PULINA, ET AL. 2010 ⁶
Trifoglio alessandrino	A	V	16	13,8	24,0	31,5	0,86			
Trifoglio alessandrino	A	R	15	20,1	20,7	38,0	0,82			
Trifoglio incarnato	A	V	10	13,5	23,3	36,8	0,83			
Trifoglio incarnato	A	R	5	25,6	15,5	47,8	0,74			
Trifoglio persiano	A	V	26	17,7	27,1	26,2	0,98			
Trifoglio persiano	A	R	3	19,6	17,2	36,0	0,84			
Veccia sativa	A	V	12	13,5	25,8	39,3	0,79			
Veccia villosa	A	V	12	13,3	27,4	44,4	0,75			
Sulla	B	V	162	14,3	22,5	33,4	0,76	0.8-1.0	1.9-2.1	MOLLE, ET AL. 2003
Sulla	B	R	48	17,9	17,4	43,3	0,67		1.5	MOLLE, ET AL. 2009
Cicoria	B	V	46	10,9	19,4	32,9	0,86			
Cicoria	B	R	9	15,8	13,6	37,7	0,84		2.0-2.5	Dati non pubblicati Agris-DiRPA
Erba medica	PIR	V	2	18,9	25,4	32,1	0,89			
Trifoglio bianco	PIR	V	2	18,9	25,4	33,8	0,84		1.3-1.8 ⁷	BRANCA, ET AL. 2000
Sorgo	AIR	V	16	14,9	15,2	61,8	0,75			
Miglio	AIR	V	4	14,4	23,4	56,1	0,87			

1. A = annuale; AR = annuale auto-riseminante; B = bienne; PIR = polienne irrigua; AIR = annuale irrigua; 2. V = vegetativo; R = riproduttivo (fioritura dicotiledoni o spigatura graminacee); 3. Calcolato utilizzando le equazioni proposte da CANNAS 2001b; 4. Ingestione misurata in pecore non integrate con accesso al pascolo non limitato temporalmente. Il campo di variazione, quando indicato, rappresenta i valori estremi delle medie di gruppo: valori più elevati associati a produzioni di latte più elevate; 5. Ingestioni di erba misurate in pecore al pascolo su consociazioni binarie di graminacea (Loglio rigido) e leguminosa; 6. Integrazione di 250 g/capo giorno di concentrato e 300 g/capo giorno di fieno di medica; 7. Primpire a fine lattazione.



quantitativi si passa da un accrescimento di 5-20 kg S.S./ha giorno in fase di crescita vegetativa (autunno-inverno) a punte di 80-100 kg S.S./ha giorno nella fase di inizio fioritura. Ciò equivale a mantenere con il solo accrescimento dell'erba, n. 1-6 pecore in lattazione per ettaro in inverno e ben 17-28 pecore in primavera (considerando 2,2 kg S.S. di ingestione e 70% di coefficiente di utilizzazione). Nelle colture bienni, come la sulla (Leguminosa) o la cicoria (Composita), la curva di accrescimento dell'erba è differente. Al secondo anno dopo l'impianto, queste foraggere sfruttano meglio le piogge autunnali perché sono vive allo stato di pianta (non di seme) e crescono in autunno in modo importante (anche di oltre 20 kg S.S./ha giorno), in funzione delle temperature. Dopo la stasi invernale hanno una crescita rapida ma spesso più tardiva di quella delle specie annuali. L'erba medica in irriguo e, soprattutto gli erbai di graminacee irrigue, come sorgo o miglio, invece crescono principalmente in primavera-estate. Pianificare la coltivazione dei pascoli è essenziale per costituire una "catena di foraggiamento" aziendale che permetta un apporto di erba tale da coprire gran parte delle esigenze della pecora. Tra le classi funzionali delle foraggere (annuali, annuali auto-riseminanti, bienni, polienni irrigue e annuali irrigue) sarebbe utile dare spazio a quelle che durano più di un anno perché auto-riseminanti o polienni. E a parità di classe, quale foraggera scegliere? Bisogna considerare innanzitutto aspetti agronomici, quali l'adattamento delle specie alle condizioni pedo-climatiche della zona (si veda PIANO 1986). Quindi avere informazioni sulla produzione media pluriennale di biomassa nelle diverse stagioni, il valore nutritivo, se possibile, l'ingestione potenziale (tab. 2) e le produzioni di latte ritraibili dal loro pascolamento (grafico 3). Tra le specie coltivate in asciutto, i cereali foraggeri (orzo, avena e triticale) sono interessanti per la loro multifunzionalità (produzione di erba, granella e paglia o fieno) ma hanno una qualità nutrizionale limitante per le produzioni di latte, specialmente in primavera (LIGIOS, ET AL. 1997). Per la produzione di seme, la loro utilizzazione va interrotta quando gli abozzi delle spighe sono a meno di 1 cm sopra il livello del suolo (non dopo lo stadio di crescita "Zadok 30"). Graminacee foraggere, come il loglio italico e l'auto-riseminante loglio rigido, possono consentire elevate ingestioni e produzioni di latte nel periodo autunno-vernino, ma

Grafico 3. Produzioni di latte misurate nel periodo primaverile in alcuni studi condotti con pecore Sarde al pascolo da Agris-DiRP confrontando gruppi di pecore ad equivalente livello produttivo e peso all'inizio delle prove.



Si osserva che i pascoli di leguminose in purezza, consociati, associati «a bande» o utilizzati «a tempo» per un numero di ore al giorno indicato a fianco alla specie foraggera, forniscono produzioni di latte maggiori per capo e per ettaro dei pascoli a base di graminacee in purezza. Fonti: SULAS, ET AL. 1995 (1); MOLLE, ET AL. 2001; MOLLE, ET AL. 2003 (2, 3 e 4); MOLLE, ET AL. 2002 (5).

anch'esse dalla fase di inizio spigatura perdono qualità. Pertanto a partire da quello stadio (marzo-aprile), per il mantenimento di elevate ingestioni e produzioni di latte è essenziale il pascolamento di leguminose foraggere (grafico 3). Specie come i trifogli alessandrino e persiano (annuali) spiccano per produttività e qualità primaverile (in particolar modo quello persiano, tab. 2). Le leguminose auto-riseminanti, come la medica polimorfa e i trifogli sotterranei *sensu lato*, sono validi anche per l'impianto di pascoli in aree meno favorevoli per profondità e lavorabilità del terreno. La medica polimorfa in consociazione fornisce anche un'ottima stoppia nel periodo estivo, grazie al suo legume anche

Trasporto di balle di fieno nei recinti. Questo costituisce uno dei cibi cardine della dieta degli animali da allevamento, in particolare in gravidanza. Azienda agricola F.lli Monni, Nuoro.



Pecore al pascolo in erbaio, Tuili. Gli erbai sono la risorsa primaria per le pecore in lattazione.

se il pascolamento non deve depauperare la “banca del seme” (SITZIA, FOIS 1999). Nel complesso le leguminose presentano dei vantaggi rispetto alle graminacee, quali: 1) fertilizzazione naturale del terreno tramite l’azoto-fissazione; 2) conseguente risparmio di concimi azotati; 3) maggiori produzioni di latte in primavera (grafico 3). Ciò perché le leguminose sono caratterizzate da un minore contenuto in pareti cellulari (fibra neutro detersa, NDF) e da una maggiore digeribilità, rispetto alle graminacee, nella fase riproduttiva. Inoltre le leguminose contengono più proteine (vd. alla colonna P.G. in tab. 2). Al di sotto del 15% di P.G. sulla S.S. nella dieta non è possibile perseguire produzioni di latte al di sopra di un litro per capo e per giorno (CANNAS 2001b). Ecco quindi un altro vantaggio. Purtroppo la proteina della dieta, limitante quando le graminacee spigano, viene sprecata in inverno, quando tutte le erbe ne contengono in eccesso. Elevati eccessi

azotati possono condurre a disfunzioni digestive (ad es. diarree) e sono nocivi per l’ambiente, con incremento del rilascio di azoto nelle falde acquifere e nell’atmosfera (RASSU, ET AL. 2010). Per limitare gli effetti di tali squilibri è bene inserire nella dieta della pecora, quando possibile, leguminose come la sulla, che contengono quantità moderate di tannini che possono limitare le escrezioni azotate urinarie e ridurre i disturbi digestivi. Inoltre il consumo della sulla, come quello della cicoria foraggera che contiene tannini e terpeni, può ostacolare lo sviluppo dei parassiti gastro-intestinali. Definito il piano colturale annuale, sulla base dei criteri tecnici ed economici sopra accennati e la gestione agronomica dei pascoli naturali ricadenti nell’azienda, è necessario individuare le modalità di pascolamento ottimali di ciascun pascolo con riferimento ai carichi animali e alle tecniche di pascolamento. Per la definizione e il calcolo dei carichi annuali

e stagionali per brevità si rimanda a MOLLE, ET AL. 2001, mentre per la definizione e i dettagli sulla scelta delle tecniche di pascolamento a MOLLE, DECANDIA 2013. È bene qui ricordare che le graminacee si avvantaggiano di un pascolamento a carichi crescenti nelle fasi precedenti la levata, per favorire il mantenimento dell’erba in stato di crescita vegetativa grazie alla rimozione degli apici riproduttivi dei culmi principali. Questo incremento dei carichi si realizza generalmente riservando alla produzione di fieno dal 20 al 50% dell’area pascolata nel periodo invernale a partire dal mese di febbraio-marzo, a seconda dell’altimetria e dell’andamento meteorologico. Circa le tecniche di utilizzazione, il pascolamento razionato “ad ore” (con accesso < 6 ore/giorno) è da preferirsi quando la disponibilità di erba è limitata (autunno e inverno), per ridurre i danni da calpestamento e gli squilibri nutrizionali rilevanti con erbe immature. Questa

tecnica è poi da applicarsi con foraggiere tanniche come la sulla, per evitare il calo di ingestione che si associa al consumo dei tannini in essa contenuti (MOLLE, ET AL. 2003), nonché, nelle transizioni alimentari, per permettere l’adattamento della flora ruminale al nuovo alimento e ridurre rischi di disturbi quali il meteorismo (erba medica) o l’acidosi (stoppie ricche in granella). Il pascolamento, razionato o meno, potrà essere continuo o a rotazione. Quello a rotazione ha dei vantaggi rispetto al pascolamento continuo, soprattutto in termini di produzione primaria (di erba e fieno, cfr. DI GRIGOLI, ET AL. 2012). L’obiettivo in entrambi i casi sarà il consumo del 70% dell’erba offerta. Essenziale, nell’applicazione di queste tecniche, è monitorare non solo l’animale (stato di replezione del rumine, *body condition score* o BCS, produzione e qualità del latte, urea per gli squilibri azotati, tipo di feci), ma anche il pascolo (altezza



Pecore che brucano fieno. L'integrazione di questo foraggio è essenziale in particolare nei periodi in cui il pascolo scarseggia.

dell'erba, biomassa disponibile e fogliosità). La foglia è la centrale energetica fotosintetica dell'eco-sistema pascolo: il mantenimento di una minima area fogliare per unità di superficie (LAI) è essenziale per consentire ricrescite rapide, elevato numero di utilizzazioni, minori costi dell'erba per UFL e, quindi, per litro di latte prodotto.

Integrazione alimentare del pascolo: alimenti, trattamenti e tecniche di somministrazione
A causa della variabilità nella quantità e qualità dell'erba disponibile e della

necessità di evitare che ciò comporti carenze o eccessi nutrizionali, negli allevamenti ovin da latte è pratica comune integrare l'alimentazione al pascolo con la somministrazione di foraggi conservati (fieni o insilati) e con alimenti concentrati. L'alimentazione con sola erba, infatti, può portare a forti carenze nutrizionali, quando l'erba disponibile è poca o troppo matura. In questo caso gli animali non riescono ad ingerire quantità sufficienti di energia e proteine e quindi dimagriscono per cercare di sostenere la produzione di latte o la crescita del feto. I dimagrimenti veloci possono causare specifiche

Tabella 3. Concentrazione nel latte ovino (mg/g di grasso) di alcuni acidi grassi a potenziale benefico effetto per la salute dei consumatori in pecore alimentate con foraggiere in stadio vegetativo (V) o riproduttivo (R) pascolate (P) o sfalciate ed offerte in stalla (S)

Foraggera	Fase del ciclo –utilizzo	CLA mg/g grasso	VA mg/g grasso	LN mg/g grasso	Fonte
Loglio rigido (LR)	V-S	9,71 b	16,92 c	1,47 d	ADDIS, ET AL. 2005
Sulla (SU)	V-S	10,13 b	25,81 b	2,98 a	
Medica polimorfa (MP)	V-S	18,69 a	26,27 b	2,19 b	
Crisantemo coronario (CC)	V-S	18,82 a	32,06 a	1,62 c	
Loglio rigido	R-S	11,80 b	20,79 b	1,44 c	CABIDDU, ET AL. 2006
Sulla	R-S	8,94 c	18,82 b	3,15 a	
Medica polimorfa	R-S	13,43 b	18,26 b	1,84 b	
Crisantemo coronario	R-S	19,78 a	26,52 a	1,26 c	
Consociazione LR + MP	R-P	9,96 b	17,09 a	24,68 a	CABIDDU, ET AL. 2004
Consociazione L R + MP + CC	R-P	15,79 a	27,14 b	17,22 b	
Consociazione LR + MP	V-P	19,08	32,39	15,38	
Consociazione LR+SU	V-P	18,85	33,30	17,38	
Consociazione LR +T. sotterraneo	V-P	20,44	33,86	15,83	

Nell'ambito di ciascun studio, a parità di stadio fenologico della foraggera, lettere differenti sulla stessa colonna indicano differenze significative tra le medie (P < 0.05).
CLA = acido rumenico, C18:2 c-9, t-11; VA = acido vaccenico, C18:1 t-11; LN = acido linolenico, C18:3 c-9, c-12, c-15 ω3.



patologie nutrizionali o predisporre l'animale a uno stato di immunodeficienza, che poi lo rende più suscettibile a numerose patologie. L'erba molto giovane può causare, se ingerita a volontà, eccessi proteici e carenze di fibra, che facilitano negli animali patologie quali zoppie e mastiti, e, nel caso in cui questi eccessi avvengano nel periodo della monta (pascolamento su leguminose irrigue), a problemi riproduttivi. L'integrazione con foraggi conservati è in genere utilizzata per complementare la razione con alimenti fibrosi quando vi è poca erba disponibile, ad esempio in pieno inverno o in estate, o ancora quando la stessa erba è molto giovane e, per la sua bassa fibrosità, non è capace di stimolare adeguatamente la ruminazione della razione. Infatti, i ruminanti devono sempre ingerire razioni che contengano almeno per un terzo fibra (misurata in genere come fibra neutro deterosa, NDF), che si trova soprattutto nei foraggi verdi non troppo giovani (cfr. tab. 3) e in quelli conservati, ma anche in alcuni alimenti concentrati fibrosi, quali le polpe di bietola (CANNAS 2001b). D'altro canto, la razione non può contenere quantità eccessive di fibra, perché la stessa apporta poca energia e, oltre certi livelli, limita l'ingestione complessiva di alimenti. Perciò, con produzioni di latte superiori al litro per capo e per giorno, soprattutto quando c'è poca erba e si usano fieni o insilati come base foraggera, l'integrazione con alimenti concentrati è necessaria per garantire adeguati apporti nutrizionali agli animali (MOLLE, ET AL. 2008a). Per concentrati si intende una vasta categoria di alimenti zootecnici

caratterizzati dall'avere un'elevata concentrazione di energia (> 0.8 UFL/kg S.S.) e/o proteine (> 20 P.G. % sulla S.S. nei concentrati proteici). In questa categoria sono incluse numerose materie prime, come cereali (orzo, mais, avena ecc.), granelle di leguminose (ad es. pisello e favino) e sottoprodotti agro-industriali vegetali (farine proteiche di soia, girasole, polpe di bietola, crusche ecc.) o animali (siero e scotta). Riguardo ai sottoprodotti, questo termine ha assunto recentemente un'accezione negativa, come se si trattasse di materiali di scarsa qualità nutrizionale o addirittura pericolosi. Tuttavia, i sottoprodotti sono semplicemente parti di alimenti, prodotti per l'uomo, non idonee al consumo umano perché poco digeribili (sottoprodotti ricchi in fibra come le polpe di bietola) o poco appetibili (ad es. sottoprodotti dell'industria dell'alcol e della produzione di biocombustibili). Per questa ragione si tende ora ad indicare questi alimenti zootecnici col termine di coprodotti degli alimenti usati dall'uomo. Questi, non solo spesso hanno caratteristiche nutrizionali importanti per i ruminanti (ad es. fibra più digeribile di quella dei foraggi), ma rappresentano risorse alimentari non in competizione col consumo umano. Gli alimenti concentrati possono essere usati come tali o miscelati, dopo averli sottoposti a macinazione, e quindi pellettati, fioccati o estrusi in impianti mangimistici. I trattamenti mangimistici modificano, generalmente in maniera positiva, la digeribilità degli alimenti zootecnici, li sanificano e facilitano l'aggiunta di sostanze minerali e vitamine, ma nel contempo hanno costi industriali non marginali, che determinano

Erbai e prati irrigui hanno costituito un ulteriore passo verso l'intensificazione dell'allevamento in quanto rappresentano una risorsa alimentare essenziale per produrre latte anche durante l'estate.

un prezzo dei mangimi finiti più elevato del costo delle materie prime di partenza. Generalmente i concentrati sono utilizzati per aumentare la quantità di nutrienti ingeriti giornalmente, quindi in aggiunta alla base foraggera. Tuttavia, quando l'erba è abbondante e giovane, spesso vengono usati anche per sostituire parte dell'erba, in maniera che la razione sia più bilanciata e non causi squilibri nutrizionali (ad es. eccesso proteico) (MOLLE, ET AL. 2008a). Le ricerche svolte sulla pecora Sarda hanno evidenziato che, in generale, l'utilizzazione di concentrati amilacei (quali i cereali interi o spezzati o i concentrati commerciali a base di essi) è da favorirsi nella fase iniziale della lattazione, sostituendo gradualmente questi con concentrati più ricchi in fibra digeribile nella parte intermedia della lattazione (MOLLE, ET AL. 2008a; CANNAS, ET AL. 2013). In fase di fine lattazione, con erbe mature, è invece consigliabile un uso moderato di quelli di tipo proteico, quali le granelle di leguminose, al fine da coprire i deficit proteici. I concentrati normalmente sono distribuiti durante le due mungiture giornaliere, ma, quando se ne usano dosi elevate (orientativamente > 600 g/capo giorno), una quota deve essere somministrata in un terzo pasto, che può avvenire la mattina prima dell'ingresso al pascolo, durante il giorno al rientro dal pascolo o durante la notte, nelle fasi di riposo degli animali (CANNAS 2001b). L'uso dei concentrati in genere stimola la produzione di latte e consente di mantenere carichi più elevati in inverno, quando l'erba scarseggia. Tuttavia la

maggior produzione spesso determina il cosiddetto effetto di diluizione, cioè una diminuzione della percentuale di grasso e proteine del latte e quindi delle rese casearie. Tuttavia questo fenomeno è in genere abbastanza limitato. Invece l'uso di elevate dosi di concentrati in diete poco fibrose, o l'errata modalità della loro distribuzione, possono causare disordini digestivi, con una forte diminuzione della percentuale di grasso nel latte, che diventa più bassa di quella della proteina (normalmente la prima è maggiore della seconda del 20-30%). Al fine di evitare questi problemi, è possibile alimentare le pecore con razioni miscelate, cosiddetto *unifeed*, prodotte mediante l'uso di carri miscelatori. Con queste razioni gli animali ricevono contemporaneamente tutti gli ingredienti della razione (foraggi e concentrati), a differenza della tecnica tradizionale, caratterizzata dalla distribuzione in momenti diversi dei foraggi (erbe, fieni o insilati) rispetto agli alimenti concentrati. La tecnica *unifeed* garantisce una migliore funzionalità ruminale e produzioni più regolari, soprattutto quando si usano dosi elevate di concentrati. Questa tecnica, comunissima nei bovini da latte, lo è meno negli ovini da latte, soprattutto in Sardegna. A differenza che in Paesi come la Spagna o Israele dove le pecore da latte (spesso derivati Awassi o Assaf o Lacauine, a maggiori livelli produttivi della pecora Sarda) sono alimentate con solo *unifeed*, in Sardegna spesso l'*unifeed* è integrato dall'erba pascolata con la tecnica del pascolo razionato "ad ore". Ciò perché così si ottengono produzioni individuali

maggiori e minori costi di produzione rispetto all'alimentazione basata esclusivamente sull'*unifeed*, come evidenziato da studi condotti presso l'azienda Ovile Sardo negli anni '90 (MOLLE, ET AL. 2003).

Alimentazione e qualità del latte e del formaggio

L'alimentazione della pecora influenza la qualità del latte e del formaggio (cfr., in quest'opera, il saggio di A. Nudda, "Il latte ovino e caprino in Sardegna"). Qui si accenna alle ricerche svolte in Sardegna su alcuni micro-componenti del latte e dei formaggi ovini che hanno potenziali effetti benefici sulla salute dell'uomo. Studi svolti nella seconda metà degli anni '90 hanno evidenziato che il formaggio ovino è particolarmente ricco di acido rumenico (C18:2 cis-9, trans-11) anche noto come CLA (BANNI, ET AL. 1996). Questo composto ha provata azione nella prevenzione del tumore della mammella e altre azioni benefiche sulla salute (BANNI, ET AL. 1996). Il CLA è mediamente a concentrazione doppia nel formaggio pecorino che nel parmigiano. Perché? Principalmente per l'alimentazione differente tra le vacche del Nord Italia e le pecore Sarde: la prima basata su concentrati e foraggi conservati, e la seconda basata sul pascolo. Il contenuto di CLA varia a seconda della specie foraggera prevalente nella dieta e, a parità di specie, con lo stadio del ciclo della medesima (vegetativo o riproduttivo, tab. 3). Infatti, il processo di sintesi e accumulo del CLA nel latte è favorito dalla presenza di elevate concentrazioni di precursori nell'erba

(acido linolenico soprattutto, C18:3 n-3), di cui sono ricche le erbe giovani, ed è sfavorito da processi di lipo-ossidazione conseguenti lo sfalcio dell'erba nonché dai fenoli tannici e gli enzimi ad essi associati, come la poli-fenol-ossidasi o PPO. Così accade che le pecore che pascolano la sulla, la quale contiene dal 3 al 7% di S.S. di fenoli tannici (tannini condensati) e ha un elevato contenuto in acido linolenico, diano un latte ricco in acido linolenico e povero in CLA mentre quelle che pascolano loglio rigido, che di tannini è praticamente privo, forniscano un latte ricco di CLA ma povero di acido linolenico. Ora, l'acido linolenico, di cui è ricco il seme di lino, è anch'esso benefico per la salute, appartenendo alla serie degli Ω3 (o n-3) a potenziale effetto anti-aterogenico e di prevenzione delle malattie cardiovascolari. Quindi il piano colturale delle aziende ovine sarde potrebbe anche essere finalizzato all'ottenimento di un latte a potenziale effetto "salutistico" specifico, da trasformarsi in prodotti caseari "funzionali", destinati alla prevenzione di differenti patologie. Se l'erba è carente, l'uso di integrazioni alimentari mirate a base di olio di lino si sono rivelate efficaci a mantenere elevati livelli di questi acidi grassi benefici nel formaggio ovino (ADDIS, ET AL. 2009). Questo può comportare però due controindicazioni: 1) l'aumento del contenuto in acidi *trans*, che, ad eccezione dell'acido vaccenico, hanno un potenziale effetto nocivo sulla salute; 2) l'incremento dei costi dell'integrazione, da valutare in azienda, caso per caso.

I pascoli naturali, con la loro biodiversità, permettono produzioni di pregio sotto il profilo salutistico e sensoriale.





Pecore al pascolo in aree marginali: l'allevamento contribuisce alla salvaguardia del mosaico di aree pascolative e a macchia-foresta, caratteristico del paesaggio collinare e montano della Sardegna, Baunei.

Conclusioni

I progressi compiuti dalla ricerca nell'alimentazione della pecora consentono di guidare le scelte dei tecnici e degli allevatori meglio che nel passato. Questo grazie ai risultati degli studi volti a meglio quantificare i fabbisogni animali, il valore alimentare dei pascoli, e le relazioni tra alimentazione e qualità del latte e formaggi derivati. Questo anche per la disponibilità di programmi di razionamento che facilitano il bilanciamento delle razioni e metodi di analisi di laboratorio, rapidi e sufficientemente accurati, che forniscono in tempo reale la composizione degli alimenti (NIRS) e del latte (es. FTIRS).

Questi progressi scientifici e tecnologici, mentre sono pienamente adeguati per un'efficace gestione dell'alimentazione della pecora stabulata, non lo sono ancora per la pecora alimentata al pascolo. Qui la stima della disponibilità di erba è ancora basata su strumenti manuali, tipo erbometro o su valutazioni "ad occhio", relativamente inaccurate. L'ingestione di erba al pascolo, poi, si misura con metodi lunghi e laboriosi, ancora lontani dall'applicazione in campo. Esistono, per fortuna, metodi e tecnologie che potrebbero consentire un balzo in avanti verso una "zootecnia di precisione" anche se basata sul pascolo. Molte

tecnologie sono ancora da perfezionare e relativamente costose per un'ampia diffusione. Lo sviluppo dei modelli di previsione del meteo, abbinati alla telemetria satellitare della vegetazione, potranno consentire le previsioni degli accrescimenti dell'erba a livello di zona, durante la stagione di pascolamento (esempi già esistono in Australia). Il metodo *Faecal NIRS*, basato sull'analisi in tempo reale delle feci dei ruminanti, è già applicato negli Stati Uniti, Australia e Israele per la stima della composizione della dieta e dell'ingestione al pascolo ed è in fase di messa a punto anche in Sardegna. Sensori *wireless* del diametro di un bottone possono già oggi

misurare i tempi di pascolamento e ruminazione degli animali, segnalando comportamenti anomali. Podometri e confortevoli GPS applicati agli animali possono monitorare il percorso al pascolo e stimare le spese energetiche legate al pascolamento. Quindi l'allevatore lavorerà solo al computer o addirittura sarà sostituito da un robot? Chi scrive non lo crede né lo auspica, se non per i lavori più pesanti e ripetitivi (ad es. la mungitura). L'ecosistema pecora-pascolo per essere economico ed eco-compatibile avrà ancora bisogno dell'occhio, dell'intelligenza e – magari un po' meno – della manualità del buon pastore.