



UNIVERSITÀ DI PISA

FACOLTÀ DI AGRARIA

DOTTORATO DI RICERCA

**Corso di Dottorato Agricoltura Eco-Compatibile e
Qualità degli Alimenti**

**ASPETTI DELLA PRODUZIONE DI LATTE
IN ALCUNI ALLEVAMENTI BOVINI
DELLA LIBIA**

Dottorando:

DUKALI ABUJNAH

Relatore:

Prof. GUIDO FERRUZZI

Anno Accademico 2006-2007

Sommario

INTRODUZIONE.....	1
CAPITOLO I: LA PRODUZIONE DEL LATTE	7
I.1. PRODUZIONE DI LATTE NEL MONDO.....	8
I.2. IL SETTORE LATTIERO-CASEARIO NELL'EUROPA CENTRO-ORIENTALE.....	13
I.3. IL MERCATO DELL'UNIONE EUROPEA.....	18
I.3.1. <i>La produzione di latte e derivati</i>	18
I.3.2. <i>Gli scambi con l'estero e le disponibilità sul mercato interno</i>	25
I.3.3. <i>Il mercato dei prodotti lattiero-caseari nel bacino del Mediterraneo</i>	29
CAPITOLO II: IL LATTE.....	36
II.1. DESCRIZIONE.....	36
II.2. CLASSIFICAZIONE DEL LATTE	47
II.2.1. <i>In base al trattamento termico subito</i>	47
II.2.2. <i>In base al tenore in materia grassa</i>	48
II.2.3. <i>Tipi speciali</i>	49
II.3. CATEGORIE DI TENORI DI GRASSO PERMESSE NEL LATTE PRONTO AL CONSUMO.....	49
II.4. UN CODICE DI QUALITÀ PER IL LATTE.....	50
II.5 FATTORI CHE INFLUISCONO SULLA PRODUZIONE E SULLA QUALITÀ DEL LATTE	55
II.5.1. <i>Fattori endogeni</i>	55
II.5.2 <i>Fattori esogeni</i>	59
II.6. PARAMETRI QUALITATIVI DEL LATTE	64
II.6.1. <i>Il grasso</i>	64

II.6.2. <i>Le proteine</i>	67
II.6.3. <i>Cenni sull'alimentazione con foraggio fresco e granella</i>	67
II.7. LA CARICA BATTERICA.....	94
II.8. I PARAMETRI QUALITATIVI DEL LATTE: LE CELLULE SOMATICHE	95
II.9. I PARAMETRI LATTODINAMOGRAFICI	96
PARTE SPERIMENTALE	100
INTRODUZIONE.....	101
MATERIALI E METODI.....	108
RISULTATI	117
CONCLUSIONI.....	140
BIBLIOGRAFIA	147

Introduzione

Il latte è un prodotto naturale al quale si affidano compiti nutrizionali di primaria importanza. Il latte può essere utilizzato a scopo alimentare come tale, oppure trasformato; può variare per composizione, caratteristiche organolettiche e tecnologiche in rapporto a numerosi fattori più o meno facilmente manovrabili.

In questi ultimi anni sono stati studiati molti aspetti sul latte e sul modo di far produrre latte ai bovini che vengono allevati. La selezione ha portato ad allevare animali altamente specializzati e le impressionanti quantità di latte che essi producono durante la lattazione ne sono un chiaro esempio.

Nonostante i progressi ottenuti, questo settore produttivo sottostà a una crisi da cui l'allevatore trova difficoltà a uscire e ciò, per gli addetti ai lavori, è dovuto alla pressione competitiva che si fa sentire sul mercato.

Per allentare questa morsa, l'allevatore ha dovuto fare una scelta che gli è stata suggerita dallo stesso consumatore e che si basa sul concetto di "qualità".

L'importanza del termine è ovvia, come pure è ovvio che dalla qualità di un prodotto dipende il suo valore mercantile. Ne deriva che soltanto i produttori che sapranno soddisfare oltre alla domanda della quantità anche quella della qualità, potranno vincere la gara con la concorrenza garantendosi così un valido reddito per l'impresa.

Secondo la definizione classica data dalla merceologia si dice qualità quel parametro, o quella serie di parametri, atto a definire la bontà o meno di un prodotto; questa definizione va ovviamente adattata ad ogni sostanza.

Il problema è dunque di scelte e di decisioni da prendere, ma per quanto riguarda la produzione di latte, occorre agire sia sugli animali sia sulle grandi tecnologie di allevamento evitando certi criteri e adattandone altri in funzione di una corretta indagine di mercato e di gestione aziendale.

Agli allevatori devono essere fornite le indicazioni tecniche più utili per produrre un latte che soddisfi il mercato e permetta di realizzare quotazioni tali da garantire un giusto reddito all'impresa.

Da una buona gestione dell'impresa e con l'inserimento del prodotto sul mercato ci si può attendere un profitto, ma il punto fondamentale resta la ricerca costante della diminuzione dei costi di produzione.

Il miglioramento del reddito può essere ottenuto dall'impresa quando è possibile lavorare in più direzioni come accade nell'allevamento delle vacche da latte. Infatti, in questo sistema di allevamento si può lavorare da parte di tecnici, agronomi, economisti su vari aspetti come management aziendale, genetica, alimentazione, attrezzature, infrastrutture come i ricoveri per rispettare il benessere animale, igiene della stalla e degli animali ed in particolare sulla mungitura e sulla qualità del latte.

Per quanto riguarda la qualità del latte, questo aspetto negli ultimi anni ha subito un'evoluzione in quanto non ha più il semplice significato di caratteristica gustativa o gastronomica, ma ha assunto il ruolo di condizione

tecnologica e di difesa della salute del consumatore. Parlando di qualità si fa soprattutto un riferimento ben preciso all'igiene della produzione, della raccolta e della conservazione dell'alimento e cioè della ricerca della qualità igienica dei prodotti. Ne deriva che i prodotti commercializzati devono risultare conformi a norme di igiene o a condizioni di produzione fondata in buona parte su dati scientifici.

La domanda alimentare costituisce da sempre un ambito strettamente legato allo sviluppo economico e rappresenta una delle principali determinanti responsabili delle modificazioni strutturali dei modelli di consumo in quanto le tappe che accompagnano l'evoluzione delle economie verso il benessere sono contrassegnate dal passaggio da una situazione sotto la spinta di scarsità di alimenti ad una di abbondanza.

Tali modificazioni, sotto la spinta di stimoli inerenti la generale domanda di una migliore qualità della vita, manifestano carattere sempre più simile nei paesi occidentali, dove le produzioni zootecniche hanno in larga misura soddisfatto le richieste dei consumatori in termini di quantità a seguito dell'intervento dell'uomo sulla selezione animale, della ottimizzazione dei fattori produttivi, della razionalizzazione delle strutture e dei sistemi di gestione.

Si osserva così un diffuso orientamento a valorizzare in misura crescente la componente qualitativa dell'alimentazione, con una maggiore diffusione del consumo di prodotti a forte immagine salutistica, quali i

formaggi, gli alimenti vegetali, le carni non bovine, il pesce e le bevande non alcoliche (Cocchi M. e Mordenti A., 2005).

Proprio la crescente attenzione della normativa europea verso una maggiore protezione dei consumatori nei confronti dei rischi e delle frodi alimentari, lo sviluppo tra le imprese industriali di una strategia competitiva basata sulla qualità e su sistemi di garanzia della qualità hanno stimolato una radicale revisione degli indirizzi e delle procedure produttive agro-alimentari.

La qualità, infatti, è diventata un meccanismo di preferenza, ma anche scelta di produzione e commercializzazione, spingendo l'interesse degli operatori dalle tecnologie intensive a tecnologie "morbide", basate su un approccio selettivo più organico oltre che su una gestione diretta degli elementi produttivi e dell'impatto ambientale.

La capacità di fornire qualità, perciò, rappresenta un elemento determinante per la sopravvivenza di una singola azienda, di un comparto ma anche di una economia territoriale (Succi G. e Hoffmann I., 1997).

Tuttavia, in molti paesi ancora non si può lavorare sulla qualità di una produzione alimentare, ma sulla quantità, come accade per il prodotto latte. Infatti, il problema non è quello di fornire al consumatore un prodotto salubre da consumare subito dopo la mungitura e di grande qualità, ma proprio quello di fornire una certa quantità di prodotto. Questo è dovuto alla mancanza di condizioni strutturali di produzione ed anche nel prossimo futuro l'obiettivo sarà difficile da raggiungere perché mancano i

presupposti legati alle risorse economiche ed agli investimenti che dovrebbero essere fatti.

Molte popolazioni non possono consumare il latte o ne consumano una quantità minima che non è capace di soddisfare le esigenze nutrizionali sia per la carenza di animali adibiti a questa produzione sia per la mancanza di mezzi di trasporto o per problemi legati alla distribuzione del prodotto.

Questo lavoro si inserisce proprio sull'importanza che una produzione come quella rappresentata dal latte può rappresentare per l'economia di un paese.

In molti paesi arabi, negli ultimi anni, si è assistito ad un lieve e progressivo aumento della produzione di latte ma non si è assistito ad un innalzamento sensibile della quantità consumata dagli abitanti.

Lo sforzo produttivo deriva, infatti, dalla consapevolezza da parte dei governi, dalla necessità di mettere a disposizione dei cittadini e quindi di far consumare un prodotto quasi indispensabile alla vita.

Anche la Libia, infatti, già da molti anni sta spingendo per la diversificazione delle produzioni agro-zootecniche e ha riconosciuto che una delle produzioni più importanti per l'alimentazione umana e per la salute dei cittadini è rappresentata dal latte. Per questo motivo ha condotto molte ricerche sull'argomento ed ha spinto alcune aziende agrarie ad occuparsi di questo prodotto cercando di privilegiare non solo il consumo di latte ma anche la sua produzione per dipendere il meno possibile dai paesi esteri forti produttori e padroni dei mercati. Per incrementare il

consumo di latte, in Libia sono state impiantate industrie per la sua lavorazione e trasformazione in modo da poterle utilizzare anche per accogliere il prodotto che entro pochi anni potrebbe provenire dalle aziende agrarie che il piano agrario sta cercando di impiantare sul suo territorio.

La produzione locale di un prodotto, anche a costi elevati, oltre ad utilizzare un territorio nel rispetto dell'ambiente, è necessaria per la creazione di posti di lavoro e per non dipendere totalmente dalle importazioni. In questo modo, non sarà certo possibile influenzare i mercati internazionali, ma si può mettere gli operatori in condizione di studiare i prezzi internazionali e capire se il prodotto locale può essere giusto e remunerativo per l'imprenditore.

Capitolo I: La produzione del latte

Il latte viene definito dai nutrizionisti il principe degli alimenti, è secreto dalla ghiandola mammaria, contiene tutti i principi alimentari e protettivi necessari allo sviluppo e alla crescita dei piccoli di circa 2000 specie di mammiferi.

Il latte destinato all'alimentazione umana è stato definito nel 1909 dal congresso internazionale sulla repressione frodi come «il prodotto integrale della mungitura totale ed ininterrotta di una femmina lattifera in buono stato di salute, ben alimentata e non affaticata», deve essere raccolto igienicamente e non contenere colostro.

Il latte, come è noto, si presenta come un liquido opaco e bianco che può leggermente tendere al giallognolo in ragione della quantità di grasso e del β -carotene in esso contenuti, dal sapore gradevole e dolciastro che può variare a seconda delle specie animali da cui esso deriva.

Nel dizionario delle terminologie FIL (Federazione Internazionale del Latte), il latte è definito come il prodotto della secrezione mammaria normale, ottenuto da una o più mungiture, senza aggiunta o sottrazioni.

Con la parola “latte” si intende convenzionalmente quello prodotto dalla specie bovina, mentre per tutti gli altri latti è necessario precisare la specie (latte di pecora, di capra, di bufala, ecc).

L'uomo si giova del latte non solo durante l'infanzia, ma anche da adulto per il proprio sostentamento sfruttando la produzione lattea delle specie zootecniche lattifere.

In tutti i continenti, il latte dei bovini, bufalini, ovini, caprini, camelidi ed equidi viene utilizzato in vario modo per il sostentamento dell'uomo, ma è soprattutto nel corso della sua infanzia che l'uomo ha bisogno di questo alimento che è assoluto ed essenziale per la propria sopravvivenza: il lattante, infatti, non ha alcuna possibilità differente per alimentarsi e per assicurarsi le difese immunitarie di cui è carente.

I.1. Produzione di latte nel mondo

La produzione di latte nel mondo non rispecchia una distribuzione territoriale. Le aree sviluppate, infatti, contribuiscono a produrre oltre l'80% del totale mondiale e nonostante la diminuzione del numero degli animali, mantengono praticamente inalterato il loro peso complessivo. Nel mondo i bovini sono circa 1.420 milioni di cui 86 milioni nell'Unione Europea.

Nell'ultimo anno di riferimento del nostro lavoro (anno 2004) il mercato lattiero caseario mondiale ha consolidato le tendenze positive emerse negli anni precedenti. La riduzione della produzione in Europa, assieme ai tagli effettuati con le restituzioni alle esportazioni da essa operati, hanno costituito un fattore positivo che ha largamente compensato

la debolezza del dollaro spingendo alla crescita delle *commodities*, a ciò si sono aggiunti elementi contingenti che hanno frenato la crescita della produzione mondiale ma che verosimilmente non si ripeteranno negli anni futuri.

Benché la FAO stimi per il 2004 un aumento della produzione totale di latte pari all'1.9% legato particolarmente alla crescita in Asia e America Latina, ciò avrebbe riguardato sostanzialmente il latte di specie diversa da quella bovina: infatti, la produzione di latte bovino sarebbe leggermente diminuita, mentre sommandola con quello bufalino – come si fa usualmente, dato che poi i latti delle due specie entrano nei medesimi circuiti – si osserva un modesto aumento quantificabile nell'ordine dello 0.4% (tabella n. 1). L'aumento più forte, sia in assoluto che in percentuale si è osservato ancora una volta in Cina, dove il latte prodotto è cresciuto tra il 2003 ed il 2004, di oltre 1 milione di tonnellate.

Peraltro tale stima FAO differisce profondamente da quanto calcolato dal dipartimento di agricoltura degli Stati Uniti, che stimando una produzione discretamente superiore rispetto a quanto calcolato dalla FAO nel 2004 soprattutto decisamente inferiore nel 2003, calcola una crescita produttiva del 17% (Prieri R., Del Bravo F., 2005).

Tab. n. 1: Produzione di latte bovino e bufalino nei principali paesi produttori dal 1994 al 2004 (.000 tonnellate).

	1994	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Var.% 04/03	Vari.% 04/94
UE-15	120.659	122.055	121.647	122.232	121.974	121.736	120.777	-0.7	+0.1
India	58.649	75.800	78.600	80.200	82.450	84.350	89.240	+1.0	+52.2
USA	69.673	73.804	76.023	74.980	77.021	77.252	77.470	+0.3	+11.2
Russia	41.951	32.001	32.000	32.600	33.100	32.800	31.880	-3.6	-24.0
Brasile	16.273	19.661	20.380	21.146	22.635	23.315	23.320	+0.0	+43.3
Cina	7.678	10.114	11.282	13.251	13.493	17.035	21.600	+5.0	+181.3
Nuova Zelanda	9.812	10.881	12.235	13.162	14.079	14.354	14.780	+3.0	+50.6
Ucraina	17.935	13.140	12.436	13.435	14.138	13.400	13.431	+0.7	-25.1
Polonia	12.222	12.284	11.889	11.884	12.200	11.804	12.400	+4.3	+1.5
Australia	8.327	10.494	11.183	10.875	11.610	10.642	10.377	-2.5	+24.6
Messico	7.547	8.877	9.311	9.472	9.598	9.842	9.874	+0.9	+30.8
Giappone	8.389	8.460	8.497	8.301	8.380	8.360	8.334	-0.8	-0.7
Argentina	8.018	10.649	10.121	9.866	8.200	7.900	8.100	-1.2	+1.0
Canada	7.750	8.164	8.090	8.106	8.130	7.880	8.000	-0.6	+3.2
Turchia	9.272	9.041	8.799	8.552	8.552	7.100	9.448	-1.2	+1.9
Colombia	4.768	5.734	5.629	5.742	5.750	6.050	6.700	+0.7	+40.5
Altri paesi	85.587	119.151	120.964	124.074	124.942	125.717	102.791	+0.9	+20.1
Mondo	511.830	550.311	559.088	567.878	576.252	579.537	596.456	+0.4	+16.5

Fonte: Elaborazioni su dati FAO

In particolare per quanto riguarda la Cina la sua produzione di latte bovino, nella media dell'ultimo decennio è cresciuta di quasi l'11% in media all'anno. Sia pur realizzando una crescita modesta della produzione il primo paese produttore di latte al mondo si conferma essere l'India: da esso proviene ben il 15% del latte della specie bovina e bufalina prodotta al mondo e se ad esso si aggiunge la produzione del Pakistan si arriva al 20%.

La quasi totalità del latte prodotto in India risulta essere consumato sul mercato interno, con un ruolo determinante dell'autoconsumo delle trasformazioni artigianali e della vendita informale su circuiti locali. Il latte raccolto dalle industrie di trasformazione (se ne recensiscono oltre

seicento) non rappresenta più del 12% del totale della materia prima prodotta e si contano pochissimi operatori che lavorano oltre 1000 tonnellate di latte l'anno.

Malgrado uno sviluppo produttivo molto intenso, il livello di consumo per abitante rimane limitato rispetto ai paesi occidentali; esso è comunque molto al di sopra della media dei paesi in via di sviluppo avvicinandosi agli 80 litri pro-capite annui.

Si prevede che nei prossimi anni, pur mantenendosi un tasso di sviluppo demografico decisamente sostenuto, si giunga a un netto aumento della disponibilità pro capite: le proiezioni di esperti nazionali (pubblicate nello *Handbook on Technology of Indian Milk Products*) indicano per il 2010 una popolazione di 1.17 milioni di persone contro gli attuali 1.07 mld e un'offerta interna di latte di 115 mil di tonnellate corrispondenti a 96 litri procapite. È da notare che il 50% circa del latte è trasformato in prodotti tradizionali, un 46% corrisponde al consumo come latte liquido per cui i prodotti di tipo occidentale coprono solo il 4% dell'offerta interna.

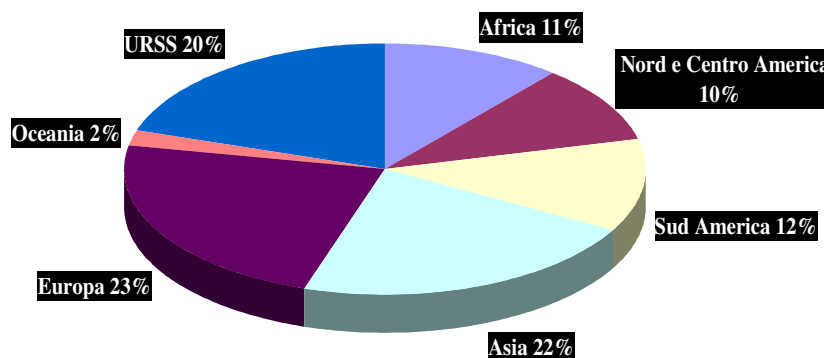
Un altro paese in cui la produzione di latte ha conosciuto una crescita accentuata è la Nuova Zelanda che ha segnato un +3% nel 2004 e un +4.2% come media annua dell'ultimo decennio. Tuttavia, la seconda parte dell'anno ha mostrato segni di cedimento, dovuti in particolare a condizioni meteorologiche avverse e vere e proprie alluvioni in alcune parti del paese. A metà anno si registrava un calo della raccolta del 5%; successivamente,

le condizioni meteo sono migliorate e si stima che la campagna produttiva si sia conclusa con un regresso pari al 2.5% rispetto alla precedente.

Oltre a Cina e India, la produzione è in aumento consistente in diversi altri paesi in via di sviluppo asiatici, africani e sudamericani, modificando ulteriormente la geografia della produzione mondiale (fig. n. 1): da un confronto su base quinquennale emerge che l'Asia, da cui originava nel 1999 il 28% del latte del pianeta, è arrivata al 32%, l'Africa è passata dal 3,8% al 4,1%, mentre la produzione dell'America meridionale nel medesimo arco di tempo è cresciuta dell'8% circa, in linea con la crescita mondiale, conservando quindi inalterato il suo peso relativo. Tra i paesi sviluppati si nota nel complesso una relativa stabilità.

La vecchia UE ha visto la sua produzione ridursi di poco meno dell'1% e gli altri paesi dell'Europa occidentale hanno mostrato flessioni ancor più accentuate; prosegue la caduta produttiva della Russia, mentre si notano segni di risveglio della produzione nell'Europa centrale. I dieci nuovi paesi membri dell'Unione europea stanno, infatti, aggiustando i loro volumi produttivi alle quote negoziate con la UE ed hanno avviato l'adeguamento agli standard comunitari (Prieri R., Del Bravo F., 2005).

Fig. n. 1: Produzione mondiale di latte bovino e bufalino per continente, nel 1998 e nel 2003 (milioni di tonnellate).



I.2. Il settore lattiero-caseario nell'Europa centro-orientale

Tra i produttori di latte dell'Unione Europea vi è la diffusa convinzione che l'allargamento ai 10 nuovi paesi membri, e in particolare agli 8 dell'Europa Centro Orientale porterà ad una invasione di latte a basso costo, prodotto al di fuori del rispetto delle elementari norme di qualità e igienico sanitarie. All'inizio del 2004 vi era anche il timore che l'argomento avrebbe provocato notevoli perturbazioni dei mercati europei, tanto più che veniva a coincidere con il taglio dei prezzi di intervento, compensati dall'aiuto diretto ai produttori; al contrario i mercati si sono dimostrati stabili e sostanzialmente in buona salute.

Le previsioni della commissione Europea per il 2008 indicano che nella parte orientale della nuova Europa, i consumi dei derivati del latte si

svilupperanno più rapidamente della produzione. È pur vero che alla produzione degli attuali 15 paesi si aggiunge una quantità di latte prodotto pari a circa un sesto dell'attuale, ma vengono anche inglobati oltre 70 milioni di cittadini europei; colpisce il fatto che metà della popolazione complessiva dei paesi dell'allargamento complessivo di questo paesi appartiene alla Polonia.

Tra l'altro, nel panorama dei consumi appare destinato a ridursi quello del burro e ad aumentare invece, quello dei formaggi, aprendo quindi nuove prospettive per i produttori europei.

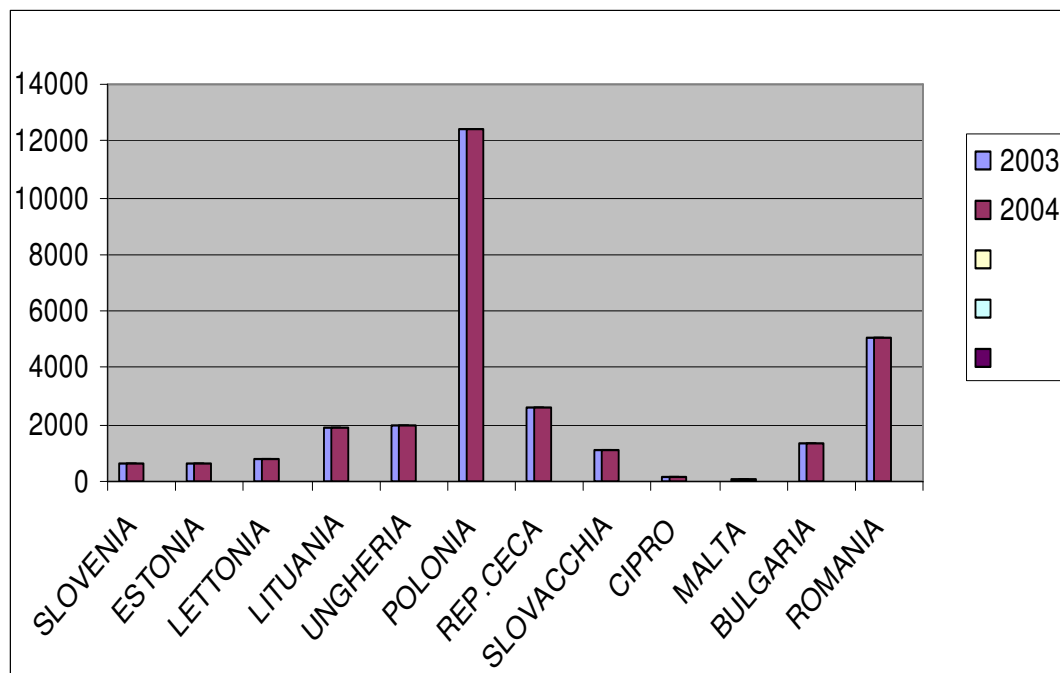
Nei principali paesi produttori occidentali, si evidenzia una tendenziale contrazione della mandria con evidente riduzione del numero di capi allevati (tab. n. 2.)

Tab. n. 2: Consistenza delle vacche da latte nei nuovi paesi membri della UE. dal 1999 al 2004

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2004/03	2004/99
Polonia	3.296	3.047	2.991	2.904	2.876	2.770	-3,7	-16,0
Rep. Ceca	583	547	496	464	449	449	0,0	-23,0
Ungheria	399	380	345	338	298	298	0,0	-25,3
Altri paesi	1.319	1.249	1.178	1.168	1.131	1.131	0,0	-14,3
Totale 10 NPM	5.597	5.223	5.010	4.874	4.754	4.648	-2,2	-17,0

Diversamente da quanto avveniva negli anni 90 la riduzione delle consistenze non ha comunque avuto un effetto diretto sulla produzione complessiva di latte, in quanto mediamente compensata del 2%, anche se questo dato medio di fatto nasconde realtà differenti (Fig. n. 2)

Fig. n. 2: Produzione di latte nei Nuovi paesi dell'Unione Europea e in Bulgaria e Romania



Il grosso dell'aumento si è, infatti, verificato in Polonia (+4,3%) tanto che in termini assoluti la crescita produttiva di questo paese, collocatasi a circa 500 mila tonnellate, risulta superiore a quella dell'intero gruppo di paesi (+430 mila tonnellate).

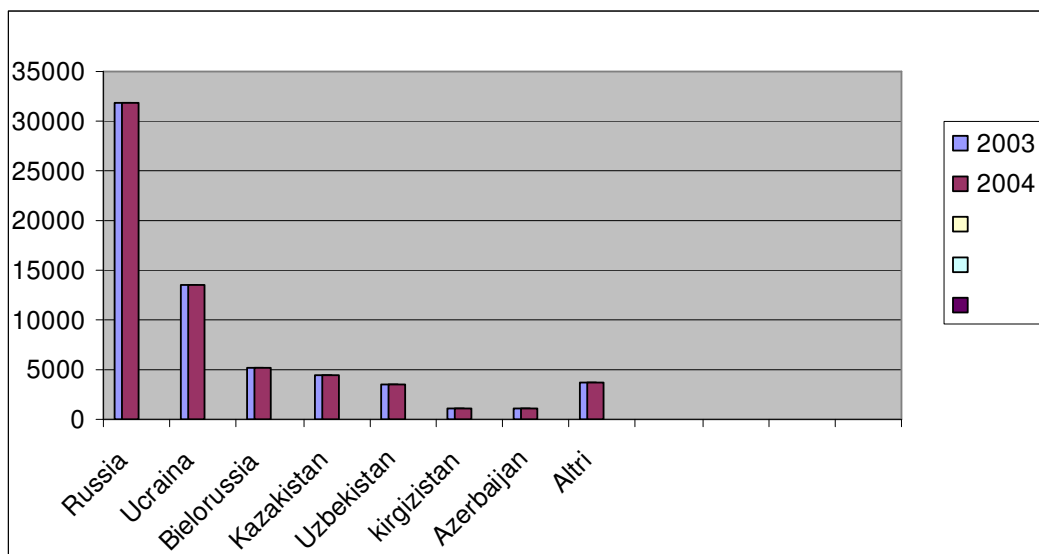
È invece in aumento la produzione dei due paesi che sono entrati ad aderire dal 1 gennaio 2007 all'unione Europea ossia Bulgaria e Romania, che segnano rispettivamente un +2.8% e +4.5%

La Bulgaria ha da qualche tempo avviato un programma di potenziamento e miglioramento della produzione del latte e negli ultimi 2

anni sono stati stanziati fondi per un programma di sostegno ai produttori che producono un latte di eccellente standard qualitativo.

Per quanto riguarda i paesi dell'area ex-Sovietica la divergenza osservata nel 2003 tra andamento in crescita per le repubbliche asiatiche e calo per quelle europee trova solo una parziale conferma nel 2004 (fig 2.6)

Fig. n. 3: Produzione di latte nei paesi della Confederazione degli Stati Indipendenti, nel 2003 e nel 2004 (.000tonnellate)



Il principale elemento di continuità è costituito dall'ulteriore riduzione della produzione russa, giunta a meno di 32 milioni di tonnellate, con un calo del 3.6% rispetto al 2003. Malgrado il perdurante aumento della domanda spinta verso l'alto dalla crescita dei redditi, la produzione non riesce a tenere il passo con la richiesta, soprattutto perchè i produttori di latte sono in difficoltà per rispettare i criteri qualitativi richiesti

dall'industria di trasformazione, che in molti casi sta modernizzando i suoi impianti con l'aiuto di investimenti stranieri.

Questo andamento divergente ha reso la Russia ulteriormente dipendente dalle importazioni, anche se nel 2005 si nota una ripresa delle produzioni lattiero-casearie: nel primo trimestre del nuovo anno la produzione di latte alimentare è cresciuta, al 2003, del 4,7%, mentre quella di formaggio ha segnato addirittura un +9,4%.

In Ucraina e in Bielorussia, a differenze del 2003, vi è invece stato un incremento della produzione di latte, che trova la sua spiegazione soprattutto alla domanda di prodotti importati da parte della Russia.

Nelle repubbliche asiatiche, malgrado l'aumento produttivo della più importante tra esse per la produzione di latte ossia il Kazakistan (+4,6%) prevalgono i segni negativi e nel complesso si osserva una riduzione dell'1,5%.

Questo andamento divergente ha reso la Russia ulteriormente dipendente dalle importazioni, anche se nel 2005 si nota una ripresa delle produzioni lattiero-casearie: nel primo trimestre del nuovo anno la produzione di latte alimentare è cresciuta, rispetto al 2003, del 4,7%, mentre quella di formaggio ha segnato addirittura un + 9,4% (Osservatorio latte- ISMEA, 2005).

I.3. Il mercato dell'Unione Europea

Il 2004 si può definire, per il mercato lattiero-caseario comunitario, come un anno di transizione. In primo luogo, è stato un anno di transizione, poiché in questo anno sono entrati a pieno titolo nel mercato i dieci nuovi paesi membri, con conseguenze che appena iniziano a manifestarsi.

La concomitanza dell'avvio di una sostanziale riforma, con riduzione dei prezzi d'intervento (e, a corollario, delle restituzioni alle esportazioni) e introduzione del premio disaccoppiato ha poi ulteriormente complicato le cose. La riduzione dei prezzi non ha avuto effetti destabilizzanti, anche perché è avvenuta in una fase di produzione in calo, ma non per questo è stata priva di conseguenze, ad esempio sulla capacità competitiva del comparto del latte scremato in polvere.

I.3.1. La produzione di latte e derivati

Nel 2003 il rallentamento della contrazione della mandria lattiera comunitaria, che da un tasso tendenziale di medio periodo attorno al 2% era passata ad un -1,5% su base annua, era stato interpretato come un riaggiustamento rispetto al -3,2% del 2002. Puntuale è arrivata la conferma, nel 2004, quando il tasso di variazione si è riportato al livello del -2% rispetto all'anno precedente (tab. n. 3).

La Danimarca e, in misura minore, l'Irlanda, confermano di attraversare un periodo di ristrutturazione particolarmente intenso che ha

riscontro anche nei dati 2004, mentre mostra una battuta d'arresto la riduzione della mandria austriaca.

Anche la Francia evidenzia una riduzione consistente delle vacche allevate nel 2004, in assoluto la più rimarchevole (riducono infatti di 127 mila unità, pari al 3,2%), anche se nel medio periodo rimane al di sotto della media comunitaria.

Tab. n. 3: Consistenza delle vacche da latte nella UE a 15, dal 2000 al 2004 (.000 capi)^(a)

	2000	2001	2002	2003	2004	Var. % 04:03	Var. % 04:00
Belgio-Lux.	637	640	644	625	609	-2,56	-4,41
Danimarca	636	623	610	596	567	-4,87	-10,85
Germania	4.579	4.528	4.427	4.372	4.284	-2,01	-6,44
Spagna	1.157	1.102	1.189	1.112	1.083	-2,61	-6,40
Francia	4.059	4.153	4.012	3.930	3.803	-3,23	-6,31
Irlanda	1.270	1.183	1.164	1.156	1.145	-0,95	-9,84
Italia	2.065	2.154	2.199	1.901	1.909	0,42	-7,55
Paesi Bassi	1.567	1.601	1.523	1.536	1.515	-1,37	-3,32
Austria	683	617	600	558	558	0,00	-18,30
Regni Unito	2.339	2.208	2.229	2.208	2.208	0,00	-5,60
Altri Paesi	1.322	1.287	1.239	1.231	1.231	0,00	-6,88
UE-15	16.653	16.601	16.368	15.786	15.473	-1,98	-7,09

^(a) Rilevazione di giugno

Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat.

Nello stesso anno 2004, le consegne alle latterie dei paesi della UE sono ammontate a 114,6 milioni di tonnellate, subendo quindi una sensibile riduzione rispetto al 2003, pari all'1% (tab. 4). Il maggior contributo a questa riduzione, sia in assoluto che in percentuale, viene dal Regno Unito, dove sono state avviate alle latterie 444 mila tonnellate in meno rispetto al 2003, tornando così al di sotto del livello del 2001.

Tab. n. 4: Consegne di latte nella UE a 15, dal 1999 al 2004 (.000 tonnellate)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Var.% 04:03	Var.% 04:99
Belgio	2.895	3.034	3.026	2.895	2.829	2.873	+1,6	-0,8
Danimarca	4.456	4.517	4.418	4.454	4.535	4.433	-2,2	-0,5
Germania	26.783	26.984	26.883	26.839	27.563	27.383	-0,7	+2,2
Grecia	669	670	706	563	649	649	+0,0	-3,0
Spagna	5.662	5.454	5.802	5.955	5.893	5.855	-0,6	+3,4
Francia	23.123	23.303	23.225	23.634	23.118	22.910	-0,9	-0,9
Irlanda	5.121	5.160	5.338	5.189	5.352	5.317	-0,7	+3,8
Italia	10.618	10.377	10.605	9.985	10.216	10.211	-0,0	-3,8
Lussemburgo	258	256	261	261	257	257	+0,0	-0,4
Paesi Bassi	10.777	10.734	10.623	10.346	10.693	10.469	-2,1	-2,9
Austria	2.550	2.664	2.656	2.650	2.645	2.618	-1,0	+2,7
Portogallo	1.844	1.868	1.816	1.936	1.818	1.875	+3,1	+1,7
Regni Unito	14.456	13.932	14.156	14.360	14.561	14.117	-3,0	-2,3
Finlandia	2.394	2.442	2.499	2.447	2.399	2.373	-1,1	-0,9
Svezia	3.299	3.296	3.290	3.226	3.206	3.228	+0,7	-2,2
UE-15	114.905	114.691	115.304	114.741	115.734	114.568	-1,0	-0,3

Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

In Germania e in Irlanda le consegne 2003 erano in deciso aumento; nel 2004 si è verificato un contenuto rimbalzo, ma comunque la tendenza di medio periodo rimane per i due paesi decisamente positiva; assai simile in questo senso è l'evoluzione in Spagna.

Passando alle produzioni di trasformati del latte, nel 2003 è arrivato, immancabile, un calo consistente della produzione di burro (tab. n. 5). In un ambiente di mercato caratterizzato da prezzi decrescenti, infatti, sia il 2002 che il 2003 erano risultati con produzioni in aumento; in buona parte questo aumento era basato sulla speranza di accrescere la presenza sul mercato russo, ma i vincoli posti all'importazione in quel paese ne avevano ridimensionato la portata come mercato di collocamento. Forse, in parte, la riduzione produttiva può anche essere letta come una risposta al taglio del

prezzo di intervento operato a giugno, benché le condizioni di prezzo di mercato crescente abbiano in buona misura sterilizzato quel taglio.

Tab. n. 5: Produzione di lattiero-caseari nella UE a 15, dal 1999 al 2004 (.000 tonnellate)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Var.% 04:03	Var% 04:99
Latte alimentare	29.442	29.299	29.304	29.406	29.620	29.490	-0,4	+0,2
Burro-Butteroil	1.743	1.702	1.669	1.713	1.721	1.646	-4,4	-5,6
Formaggio	6.166	6.372	6.455	6.514	6.589	6.694	+1,6	+8,6
Latte scremato in polvere	1.122	1.038	950	1.090	1.053	825	-21,7	-26,5
Latte intero in polvere	895	879	834	810	798	780	-2,3	-12,8
Latte condensato	1.258	1.249	1.320	1.197	1.127	1.114	-1,2	-11,4

Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

Il dato più significativo dell'anno è, peraltro, quello della caduta di produzione del latte scremato in polvere: con una riduzione di quasi 230 mila tonnellate, pari al 22%, il livello produttivo si è portato al suo minimo storico. Questa riduzione pare stridere con le favorevoli condizioni del mercato internazionale, ma testimonia la necessità di profonda ristrutturazione del comparto.

Infatti, essendo in misura ancora molto forte destinato all'incorporazione negli alimenti zootecnici, il latte scremato in polvere rimane l'unico grande prodotto lattiero-caseario che dipende pesantemente dal sostegno pubblico, in particolare proprio dall'aiuto all'incorporazione.

Il livello dell'integrazione è calcolato a partire dal prezzo d'intervento: il taglio di quest'ultimo, che come per il burro non ha avuto un effetto diretto sul mercato, ha quindi sortito la conseguenza indiretta di ridurre questa forma specifica di sostegno.

D'altra parte con la riduzione delle restituzioni alle esportazioni (oltre che, naturalmente, a seguito della forza dell'euro) l'industria comunitaria non pare in grado di approfittare delle favorevoli quotazioni internazionali della polvere scremata. È quindi da aspettarsi che il calo di produzione cui si è assistito non sia reversibile.

Altre riduzioni produttive marcate che si osservano nell'ultimo quinquennio sono quelle fatte segnare dal latte condensato e dal latte intero in polvere; quest'ultimo, attraverso un susseguirsi di segni negativi, si è contratto ad un ritmo medio del -2,4% all'anno, mentre il precedente ha perso addirittura il 2,7% mediamente ogni anno. Per quanto riguarda il latte intero in polvere alla base di questo ridimensionamento vi è la debolezza della domanda interna, mentre per il latte condensato si aggiunge ad essa anche un graduale declino della capacità ad esportare.

Il latte alimentare è, tra i prodotti derivanti dal latte, quello che mostra tipicamente la maggiore stabilità nel tempo delle quantità ottenute, mentre l'unico vero segnale di sviluppo, sia nel breve che nel medio periodo, viene ancora una volta dal formaggio: la crescita media tra il 1998 ed il 2003 delle quantità ottenute è in questo caso dell' 1,7%. Dopo un 2002 con produzione quasi costante ed un 2003 ancora modesto, la crescita

produttiva del 2004 si è riportata in linea con l'andamento di medio periodo.

Analizzando la produzione di burro per i singoli paesi si può vedere che il forte calo complessivo del 3,8% nel 2004 è il riflesso di una situazione abbastanza composita (tab. n. 6). Da un lato si osservano paesi in cui il calo della produzione è superiore al 10%: si tratta di Spagna, Paesi Bassi, Belgio e Danimarca. Per gli ultimi due vi era stato, invero, un aumento della produzione che nel 2003 aveva superato il 6%, mentre nel caso olandese si può fare riferimento al riposizionamento in atto della sua industria lattiero-casearia, che da alcuni anni si sta allontanando dalle principali *commodities* e accentuando invece il suo orientamento caseario.

La Spagna ha rivisto da pochi anni il suo sistema di rilevazione della produzione di burro, per cui i dati disponibili non consentono ancora di determinare delle chiare linee di tendenza. All'estremo opposto vi sono tre paesi con produzione di burro in crescita, ossia Svezia, Italia e Finlandia. A parte il primo, si tratta comunque di mercati nei quali si osserva una tendenza di medio periodo negativa.

Tra i rimanenti paesi, in Germania e in Portogallo la riduzione delle quantità di burro prodotte nel 2004 contraddice la tendenza in atto nel breve periodo, che è invece volta all'aumento tanto è vero che per entrambi i paesi la produzione 2004 supera quella del 2001 – mentre negli altri casi si osserva una prosecuzione di tendenze negative già avviate.

Tab. n. 6: Consegne di latte nella UE a 15, dal 1999 al 2004 (.000 tonnellate)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Var.% 04:03	Var % 04:99
Belgio-Lux.	40,9	38,8	34,0	38,2	43,8	39,2	-10,5	-4,2
Danimarca	47,9	45,8	46,0	49,2	53,1	46,7	-12,1	-2,5
Germania	427,0	424,9	420,2	434,5	451,8	443,9	-1,7	+4,0
Grecia	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	+0,0	+33,3
Spagna	36,2	380,6	31,5	55,4	52,0	46,3	-11,0	+27,9
Francia	447,6	445,7	455,4	447,3	428,7	410,8	-4,2	-8,2
Irlanda	143,4	143,7	129,4	135,4	140,1	136,8	-2,4	-4,6
Italia	148,6	133,0	121,8	130,6	122,3	127,1	+3,9	-14,5
Paesi Bassi	139,9	126,0	132,2	118,8	116,8	101,6	-13,0	-27,4
Portogallo	24,7	24,7	24,4	27,5	26,3	26,0	-1,1	+5,3
Regno Unito	141,3	131,7	126,4	134,8	133,6	122,6	-8,2	-13,2
Austria	35,1	36,0	35,9	32,4	32,5	32,2	-0,9	-8,3
Finlandia	59,7	62,4	61,0	60,7	58,4	58,8	+0,7	-1,5
Svezia	49,8	50,4	50,1	47,6	43,2	51,5	+4,7	+3,4
UE-15	1.742,7	1.702,4	1.669,1	1.713,2	1.709,4	1.644,3	-3,8	-5,6

Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

Al contrario, la produzione di formaggio tra il 2003 e il 2004 mostra una netta prevalenza di segni positivi (tab. 7): in pratica solamente la Svezia mostra un calo produttivo sia nel dato annuale che nel medio periodo. Gli altri casi di riduzione della produzione 2004 – ossia Irlanda, Austria, Finlandia, Portogallo e Grecia – sono tutti ascrivibili a riaggiustamenti conseguenti a marcati sviluppi positivi negli anni recenti.

Germania e Danimarca, oltre ad Italia e Francia, sono i paesi nei quali su una tendenza di medio periodo decisamente positiva si innesta un 2004 in ulteriore espansione, a testimoniare che, al di là delle vicissitudini dei mercati nazionali, lo sbocco caseario rimane per essi la più interessante forma di utilizzo del latte.

Tab. n. 7: Produzione di formaggio nella UE a 15, dal 1999 al 2004 (.000 tonnellate)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Var.% 04:03	Var % 04:99
Belgio-Lux.	64,8	63,6	63,0	63,6	62,6	65,8	+5,1	+1,5
Danimarca	292,8	305,6	317,9	320,3	326,8	335,5	+2,7	+14,6
Germania	1.594,4	1.686,2	1.764,3	1.763,7	1.816,1	1.863,3	+2,6	+16,9
Grecia	9,7	9,6	8,6	10,3	9,9	9,8	-1,0	+1,0
Spagna	225,2	217,2	118,8	124,1	133,3	134,7	+1,1	-40,2
Francia	1.553,3	1.606,3	1.650,0	1.659,3	1.660,1	1.688,7	+1,7	+8,7
Irlanda	96,6	98,5	122,9	115,8	112,0	103,6	-7,5	+7,2
Italia	930,0	969,7	971,6	1.019,9	1.013,3	1.032,2	+1,9	+110
Paesi Bassi	658,7	683,6	638,4	636,8	653,1	671,4	+2,8	+19
Portogallo	52,3	57,1	58,5	60,0	58,0	57,2	-1,4	+9,4
Regni Unito	360,4	331,9	387,4	373	356,7	367,1	+2,9	+1,9
Austria	107,0	119,0	129,8	139,0	145,6	140,1	-3,8	+30,9
Finlandia	92,4	97,9	102,8	103,4	102,8	97,6	-5,1	+5,6
Svezia	128,4	125,6	124,7	128,2	125,1	117,3	-6,2	-8,6
UE-15	6.166,0	6.371,8	6.458,7	6.517,8	6.575,4	6.684,3	+1,7	+8,4

Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

1.3.2. Gli scambi con l'estero e le disponibilità sul mercato interno

Sul fronte del commercio internazionale dei prodotti lattiero-caseari, i dati relativi al 2004, che sono relativi all'Europa a 25 (non è al momento possibile stimare con sufficiente precisione l'apporto dei vecchi e dei nuovi paesi membri) confermano come l'allargamento ai nuovi paesi membri abbia portato ad un consolidamento della connotazione dell'Unione europea come uno tra i principali esportatori a livello internazionale (tab. n. 8). Pur non essendo possibile un confronto rigoroso, che andrebbe fatto considerando i due aggregati territoriali (l'Unione a 15 e a 25 paesi) nello stesso momento, si nota, infatti, come, per tutti i prodotti considerati, le esportazioni siano aumentate e le importazioni siano diminuite. In effetti, il dato più rilevante riguardante gli scambi internazionali di prodotti lattiero-

caseari dei nuovi paesi membri successivamente all'allargamento riguarda la Polonia: nel 2004 si stima che le sue esportazioni verso l'Europa dei 15, che coprono circa i tre quarti del totale esportato, siano aumentate del 52% (da 280 a 430 milioni di euro), ma che al tempo stesso le esportazioni verso i paesi terzi siano aumentate del 116% (da circa 65 a 140 milioni di euro). Particolarmente importante si è dimostrata la dinamica delle esportazioni verso il mercato russo: nei primi nove mesi del 2004 le esportazioni polacche su questo mercato sono arrivate a circa 40 milioni di euro, contro i 15 milioni del 2003.

Tab. n. 8: Scambi dei principali prodotti lattiero-caseari della UE con i paesi terzi, dal 1996 al 2004 (.000 tonnellate)^(a)

		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Burro e butteroil	import	96	92	88	105	103	114	116	115	85
	export	197	226	163	159	175	172	219	315	320
Formaggio	import	97	114	127	146	149	175	156	175	110
	export	517	511	448	398	458	469	487	509	530
Latte scremato in polvere	import	59	74	66	73	78	57	69	94	30
	export	227	282	174	271	357	143	154	222	290
Latte intero in polvere	import	5	5	8	8	8	19	18	16	5
	export	540	576	590	576	575	478	495	481	505

^(a) Fino al 2003, UE-15, UE-25

Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

In particolare, emerge l'accresciuta capacità dell'Unione allargata ad operare sul mercato del latte scremato in polvere (laddove, come visto, l'industria lattiero-casearia della "vecchia Europa" ha problemi di efficienza nei costi): nel 2003 per la UE a 15 le esportazioni coprivano

poco più dell' 11% della produzione, mentre nel 2004 per la UE a 25 si arriva al 23%. Per contro per gli altri principali prodotti, l'allargamento non ha sostanzialmente mutato la propensione dell'UE ad esportare: nel caso del latte intero in polvere il rapporto tra export netto e produzione si mantiene al 59%, nel caso del burro è stabile all' 11% e anche nel caso del formaggio risulta praticamente invariato al 6,5-7%.

Passando ai consumi interni, dove invece è più agevole confrontare la situazione della “vecchia” e della “nuova” Europa, si possono formulare due osservazioni di fondo (tab. n. 9). In primo luogo, emerge come nell'insieme dei paesi storicamente membri della UE vi sia una tendenziale stagnazione, se non un regresso, dei consumi di derivati del latte: tra il 2003 e il 2004 solo il consumo di formaggio è aumentato, ancorché di un modesto 1,1%, mentre si sono ridotti i consumi di burro e latte scremato in polvere (entrambi dello 0,6%) e ancor più di latte intero in polvere (-0,9%). Non molto diversa è la situazione a medio termine: nell'arco di tempo 2000-2004 il consumo di formaggi è aumentato mediamente dell'1,3% all'anno, mentre si sono ridotti quelli di burro (-0,5% in media) e del latte scremato in polvere (-0,8%): è invece aumentata, dello 0,8% all'anno, la capacità di assorbimento interno del latte intero in polvere (ISMEA-Osservatorio latte, 2005).

Tab. n. 9: Consumo apparente di prodotti lattiero-caseari nella UE, dal 1997 al 2004 (.000 tonnellate)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2004 (a)	2004 (b)
Burro	1.672	1.609	1.691	1.727	1.677	1.670	1.660	1.960
Formaggio	6.388	6.563	6.883	7.115	7.109	7.174	7.250	8.150
Latte scremato in polvere	951	954	980	856	957	956	950	1.030
Latte intero in polvere	341	347	315	354	333	328	325	350

Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

Aggiungendo al dato 2004 i consumi interni dei dieci nuovi paesi membri, si osservano incrementi che vanno dal 18% del burro al 7-8% del latte in polvere, sia intero che scremato.

Questi dati testimoniano il livello generalmente inferiore dei consumi pro capite di prodotti lattiero-caseari nei nuovi paesi membri: va, infatti, ricordato che l'aumento di popolazione conseguente all'allargamento è quasi del 20%, da quasi 380 a poco più di 450 milioni di abitanti. In pratica, solo per il burro, le abitudini di consumo dei nuovi entrati sono mediamente in linea con quelle dell'UE-15. Una possibile lettura di questa situazione, specie per quanto riguarda il formaggio, ossia il prodotto di gran lunga più importante da questo punto di vista nel paniere dei prodotti lattiero-caseari, suggerisce che con l'aumento dello standard di vita che dovrebbe conseguire dall'integrazione ci si aspetta una sensibile crescita dei consumi nei nuovi Paesi membri. Il livello ridotto di assorbimento del mercato interno, infatti, non è da attribuire ad un diverso modello di

consumo alimentare ma è piuttosto da mettere in relazione con il differenziale di reddito pro capite rispetto alla media dell'Europa a 15.

1.3.3. Il mercato dei prodotti lattiero-caseari nel bacino del Mediterraneo

Molto importante nell'ambito della tesi di dottorato è lo studio del mercato dei prodotti lattiero-caseari nell'area mediterranea che presenta diversi aspetti peculiari: questo “angolo di mondo”, infatti, si contraddistingue per l'importanza della produzione e dei consumi di derivati del latte, che al contrario sono pressoché assenti dalle abitudini di vastissime aree del pianeta.

In particolare i formaggi costituiscono un prodotto specifico di questa regione, soprattutto se ci si focalizza sull'allevamento ovicaprino. Al tempo stesso, però, la necessità di migliorare lo standard alimentare delle popolazioni ha portato, nei decenni passati, al formarsi di consistenti flussi importativi. Nell'ultima decade, tuttavia, la produzione è cresciuta più dei consumi, spostando in parte il centro di attenzione delle politiche lattiero-casearie dal lato della domanda a quello dell'offerta,

In questa breve analisi consideriamo appartenere al bacino mediterraneo ventiquattro Paesi (anche se due di essi, Portogallo e Giordania, propriamente non hanno uno sbocco su questo mare).

Nella costa nord si includono i dodici Paesi dal Portogallo alla Grecia, inclusa Malta; sette Paesi sono considerati appartenenti al gruppo

della costa Est, dalla Turchia e Cipro fino ad Israele e i Territori palestinesi; cinque sono attribuiti alla costa Sud, dall'Egitto al Marocco.

Le tendenze produttive

La produzione di latte di tutte le specie nell'area mediterranea ha segnato un progresso sostanziale durante l'ultima decade, aumentando in misura superiore al 9% tra il 1993 ed il 2003. Si tratta dell'effetto combinato di diverse tendenze: i Paesi dell'Europa mediterranea mostrano un volume produttivo pressoché stabile, questo cresce nei Paesi della costa orientale ad un tasso assai prossimo alla media generale, mentre nei Paesi dell'Africa settentrionale si è assistito ad un autentico “boom” con una crescita di quasi il 6% all'anno. Il singolo prodotto che mostra la tendenza positiva più forte è il latte di bufala, prodotto perlopiù in Egitto, Italia e Turchia; la tendenza evolutiva più debole si trova per il latte ovino (-0,8% in dieci anni) e quello di capra (-2,5% nello stesso arco di tempo).

In effetti, benché circa il 90% del latte prodotto nella regione sia di origine bovina, la produzione di latte da piccoli ruminanti è una caratteristica dell'allevamento attorno al Mediterraneo: questo fornisce circa un terzo della produzione mondiale di latte ovicaprino, contro una quota del 13% per il latte bovino e un peso di poco superiore al 7% rispetto alla popolazione mondiale (Osservatorio latte, 2005).

Per quasi tutte le specie considerate – latte bovino, bufalino, ovino e caprino, la sola eccezione è rappresentata dal latte di dromedario –

l'incremento produttivo ha rallentato dopo il 1998, cosicché il peso relativo dell'area mediterranea sul totale mondiale si è ridotto. Nella parte occidentale della regione la tendenza del latte dei piccoli ruminanti si è addirittura invertita, a causa di un calo di produzione in Turchia, di gran lunga il più importante Paese produttore in questa sub-area.

Tab. n. 10: Produzione di latte di tutte le specie nell'area del Mediterraneo dal 1993 al 2003 (.000 tonnellate)

	Anno			% Variazione	
	1993	1998	2003	03/98	03/93
Nord	52,344	54,472	53.593	-1,6%	+2.4%
Est	13,334	13,693	14,608	+6.7%	+9.6%
Sud	5,242	6,883	9,276	+34.8%	+76.9%
Totale Mediterraneo	70,921	75,047	77,477	+3.2%	+9.25%
% Medit su tutto il mondo	13.4%	13.4%	12.6%		

Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

Il sotto-settore del formaggio

Un'altra specificità del settore lattiero nell'area mediterranea è la rilevanza del formaggio nell'ambito delle produzioni derivate dal latte. In sostanza, benché storicamente si possa dire che la “cultura della fermentazione” è caratteristica della costa settentrionale del mar Mediterraneo, mentre la “cultura della fermentazione” (e quindi la produzione di yogurt e svariate altre tipologie di latte acidificato) contraddistingue la costa sud come modalità di conservazione del latte, tuttavia è proprio nei Paesi di questa sub-area che la crescita della trasformazione casearia è stata particolarmente accentuata (più che triplicata nell'arco di una decade) e oggi il rapporto tra quantità di

formaggio prodotto e quantità di latte disponibile localmente varia tra 0,04 e 0,07 in tutte e tre le sub-aree in cui abbiamo diviso la regione mediterranea.

La produzione di formaggio si è sviluppata in misura consistente nell'ultimo decennio nell'intero bacino del Mediterraneo, cosicché il peso di questa regione sulla produzione mondiale è andato gradualmente crescendo.

Tab. n. 11: Produzione di formaggio nell'area del Mediterraneo dal 1993 al 2003 (.000 tonnellate)

	Anno			% Variazione	
	1993	1998	2003	03/98	03/93
Nord	2.942	3.240	3.540	-9.3%	+20.3%
Est	465	593	588	-0.9%	+26.3%
Sud	142	206	446	+116.0%	+214.9%
Totale Mediterraneo	3.549	4.039	4.574	+13.2%	+28.9%
% Medit su tutto il mondo	25.2%	26.0%	26.2%		

Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

Lo sviluppo dei consumi

Nei decenni passati, la crescita della produzione di latte, specialmente nel Maghreb (Tunisia, Algeria e Marocco) e nei Paesi della parte sud-orientale del Mediterraneo, era stata più lenta rispetto alla crescita della domanda, comportando quindi un rilevante aumento dei flussi d'importazione, specialmente per quanto riguarda il latte in polvere destinato ad essere ricostituito per consumo umano. Oggi la situazione è cambiata, anche a causa del raffreddarsi della dinamica demografica: dal 1998 al 2003 la popolazione totale nell'area mediterranea è cresciuta

“solamente” del 4,5%, rimanendo quindi al di sotto della media mondiale (+5,3%). Pertanto la crescita nel fabbisogno interno di derivati del latte, espressa in equivalente latte, è stata più lenta della crescita della produzione derivante dagli allevamenti locali. Questo fenomeno si è accentuato nella seconda parte del decennio passato: tra il 1998 e il 2003 l'utilizzazione per consumo umano è aumentata dell'1,3%, contro una crescita produttiva del 3,2% (Osservatorio latte, 2005).

Tab. n. 12: Consumo di latte nell'area del Mediterraneo dal 1993 al 2003 (.000 tonnellate)

	Anno			% Variazione	
	1993	1998	2003	03/98	03/93
Nord	44.097	47.134	47.674	+1.1%	+8.1%
Est	11.311	11.943	10.919	-8.6%	-3.5%
Sud	6.703	7.281	8.633	+18.6%	+28.8%
Totale Mediterraneo	62.111	66.358	67.225	+1.3%	+8.2%
% Medit su tutto il mondo	15.3%	14.5%	13.7%		

Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

La differenza di velocità tra l'evoluzione del consumo e della produzione è ancor più chiara se ci si riferisce specificamente al formaggio: nei cinque anni tra il 1998 e il 2003, la crescita della produzione casearia ha superato quella dell'utilizzazione per consumo locale del 4,7%, corrispondente a quasi l'1% di differenza all'anno: infatti in media ogni anno la produzione di formaggio è cresciuta del 2,51%, contro l'1,64% della domanda interna. Mentre nella parte Nord dell'area si osserva un equilibrio sostanzialmente stabile tra produzione e consumo, la parte orientale del bacino mediterraneo – dove esiste una consolidata tradizione

per la produzione sia di “formaggio bianco” (Feta e similari, che assumono nomi diversi nei diversi Paesi) sia di “formaggio giallo” (tipo Kashcaval) – si afferma sempre più come una zona di esportazione di formaggi.

Di conseguenza, nell’anno finale del periodo sotto osservazione il bilancio complessivo tra produzione e consumo interno risulta essere ribaltata rispetto a quanto storicamente si osservava: nel 2003 la produzione di formaggio nell’intera regione eccede il consumo in misura pari al 2,6%.

La situazione sopra illustrata può essere riassunta in una serie di “fatti stilizzati”:

- il bacino del Mediterraneo rappresenta un’area di relative specializzazioni nella produzione di latte: pur comprendendo non più del 7-8% della popolazione mondiale, in quest’area si produce il 12-13% della quantità complessiva di latte, che cresce fino al 33-35% per il solo latte di piccoli ruminanti;
- la specializzazione diventa anche più marcata se l’attenzione si limita al solo formaggio: da questa regione proviene il 25-26% del formaggio totale al mondo e il 55-56% di quello ovicaprino;
- malgrado la relativa specializzazione, nel corso dei decenni passati la crescente utilizzazione del latte per consumo umano, spesso conseguenza delle politiche alimentari tese a migliorare lo stato nutrizionale delle popolazioni, ha condotto a una forte dipendenza dalle

importazioni e quindi alla creazione di forti flussi in entrata di derivati del latte, particolarmente nella parte meridionale del bacino;

- nell'ultimo decennio tuttavia la crescita della produzione ha superato quella del consumo, in alcuni Paesi si vanno sviluppando filiere locali che un tempo non esistevano (ad esempio in Egitto, dove si intensifica l'azione di gruppi internazionali come Bongrain e Lactalis) e in qualche caso si vede anche un inizio di attività di esportazione, ad esempio in Marocco verso l'Africa sub-sahariana, e in modo più consistente in Turchia, un Paese di solide tradizioni casearie

Tab. n. 14: Consumo di formaggio nell'area del Mediterraneo dal 1993 al 2003 (.000 tonnellate)

	Anno			% Variazione	
	1993	1998	2003	03/98	03/93
Nord	2.958	3.263	3.530	+8.2%	+19.3%
Est	325	375	378	+0.7%	+16.4%
Sud	330	472	550	+16.6%	+66.5%
Totale Mediterraneo	3.613	4.110	4.458	+805%	+23.4%
% Medit su tutto il mondo	25.9%	26.9%	26.0%		

Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

Capitolo II: Il latte

II.1. Descrizione

Per quanto riguarda la descrizione del latte, questi è un liquido opaco di colore bianco, leggermente giallognolo se intero, e di sapore dolciastro; contiene tutti i principi alimentari indispensabili all'organismo, perciò può essere definito un alimento completo. Un litro di latte crudo intero, contiene mediamente: 35 gr. di proteine, 37 grammi di grassi, 45 grammi di zuccheri e 10 gr. di sali minerali. Esso concorre a regolare un sano sviluppo muscolare, favorisce il processo per la coagulazione del sangue, contribuisce allo sviluppo delle ossa e dei denti e fornisce l'energia necessaria alle attività fisiche. Si caratterizza per gli apporti in proteine di elevata qualità biologica come la lattoalbumina, la caseina. Il latte non è una fonte importante di vitamine, anche se contiene discrete quantità di vitamine B2, B12 e A (Cozzi 1993).

Il calcio è un nutriente essenziale che deve essere assunto giornalmente con gli alimenti. I suoi compiti nell'organismo sono quelli della formazione e del mantenimento delle ossa, dei denti e di regolare e consentire la conduzione degli impulsi nervosi, la contrazione dei muscoli, la coagulazione del sangue, la permeabilità delle cellule. Il latte assicura la massima parte dell'apporto alimentare del calcio nella parte iniziale della vita. Il latte e i suoi derivati contengono notevoli quantità di calcio e il

calcio contenuto nel latte è particolarmente facile da assorbire e da utilizzare, contrariamente a quello presente in certi prodotti vegetali, in particolare nei cereali. Alcune sostanze, di cui sono ricchi i prodotti vegetali (come l'acido fitico e l'acido ossalico), infatti, tendono a legare il minerale, rendendolo più difficilmente utilizzabile per il nostro organismo. Il fosforo è un altro importante minerale presente nel latte. Svolge molte funzioni e, fra queste, quella della costruzione e del mantenimento delle ossa e dei denti. È importante che il calcio e il fosforo siano fra loro in un rapporto eguale o superiore all'unità: infatti, una introduzione eccessiva di fosforo, associata a diete troppo ricche di proteine, può portare a consistenti perdite di calcio che possono causare anche la demineralizzazione delle ossa. In quasi tutti gli alimenti di più largo consumo come, cereali, patate, legumi, carne e uova il fosforo prevale sul calcio, mentre il latte e i prodotti lattiero-caseari sono fra i pochissimi cibi che contengono più calcio che fosforo e svolgono un ruolo di riequilibrio in diete che altrimenti sarebbero rachitogene.

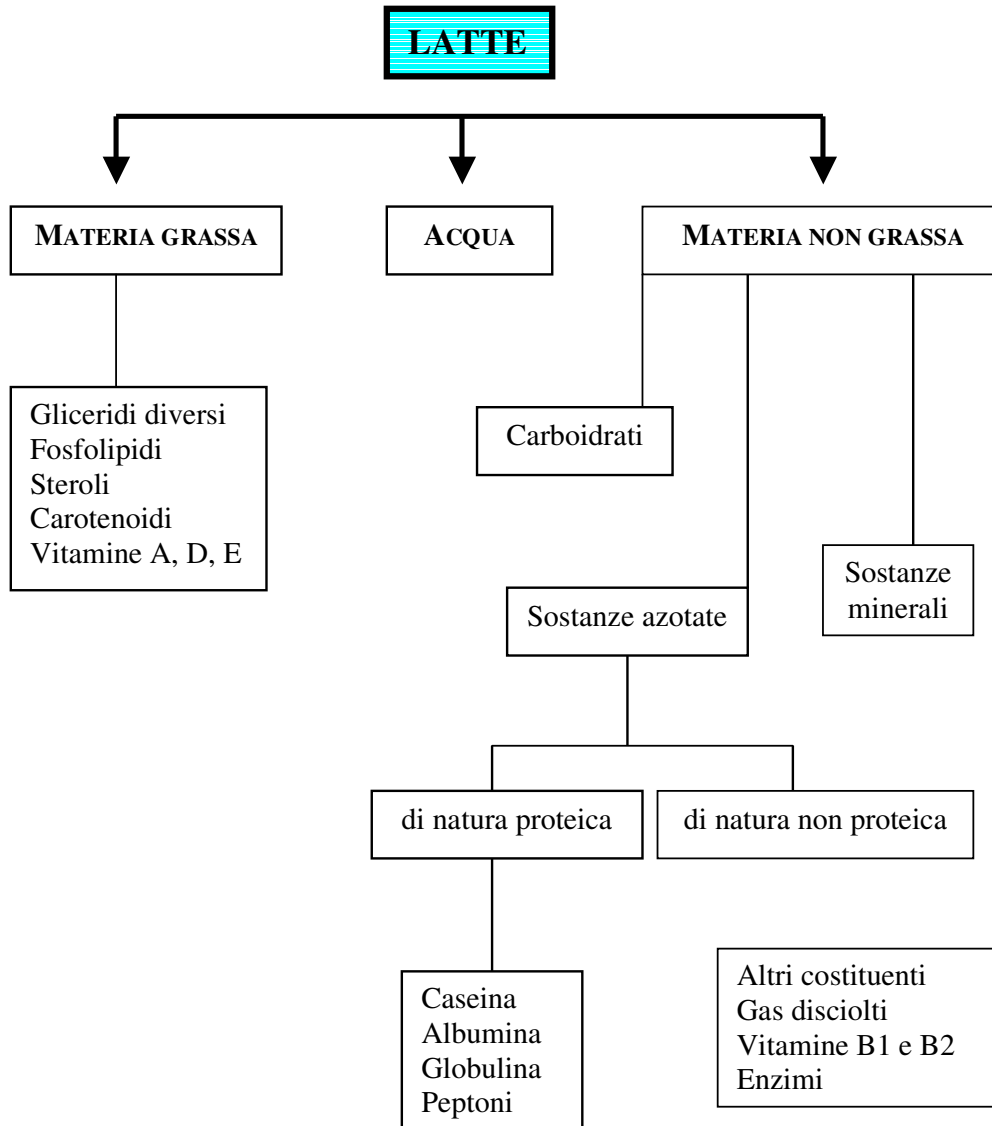
Le proteine del latte, rappresentate dall'80% da caseina e dal 20% dalla lattalbumina, assicurano un terzo del fabbisogno giornaliero medio. Queste proteine contengono nelle giuste quantità e proporzioni, tutti gli aminoacidi di cui l'organismo ha bisogno, ed in particolare quegli aminoacidi essenziali che l'organismo non è in grado di produrre.

I grassi presenti nel latte di vacca sono per due terzi saturi, caratterizzati da buona digeribilità e con ridotte attitudini ad elevare i livelli di colesterolo nel sangue.

Nel latte i carboidrati sono rappresentati unicamente dal lattosio, che non si trova in nessun altro alimento ed è importante per lo sviluppo del tessuto nervoso nei primi mesi di vita.

La composizione del latte varia da una specie animale all'altra; esso contiene cioè l'esatta proporzione dei vari elementi necessari all'armonico sviluppo dei neonati di quella specie. Nel latte sono, infatti, presenti, oltre a proteine, grassi, idrati di carbonio, sostanze minerali anche vitamine ed enzimi.

Schema riassuntivo dei principi alimentari del latte



Il latte è in definitiva una “dispersione acquosa di numerose sostanze”, alcune in soluzione vera (lattosio, sostanze azotate a basso peso molecolare, sali minerali, proteine idrosolubili), alcune in dispersione colloidale (proteine e taluni fosfati) e altre in emulsione (gliceridi, steroli, vitamine liposolubili). Pertanto sono consistenti tre distinti stati fisici e ciò in ragione del fatto che esiste un’interdipendenza molto complessa fra i diversi costituenti, come ad esempio la relazione esistente tra gli ioni calcio e la caseina, costituita dall’insieme delle proteine del latte che formano complessi stabili proprio in presenza di basse concentrazioni di calcio.

Fra gli zuccheri è quantitativamente preponderante il lattosio; galattosio e glucosio sono presenti in quantità generalmente inferiori ai 5 mg/ 100 ml, mentre si hanno soltanto piccole tracce di mannosio e fruttosio. Il lattosio in soluzione è presente nelle due forme α e β in equilibrio: il rapporto quantitativo tra le due forme è pari a 1.65.

La frazione proteica del latte è costituita dalla caseina, lattoalbumina, lattoglobulina: si trovano anche dei peptoni e degli amminoacidi, ma si è ancora in dubbio sul fatto che questi possano essere costituenti normali del latte piuttosto che prodotti di degradazione delle proteine. La caseina è definibile come l’insieme delle proteine precipitabili dal latte a pH = 4.6: in essa è presente lo 0.8% di fosforo. Studi eseguiti da Aten ed Heteny a mezzo del P^{32} hanno dimostrato che il fosforo è legato alla serina sotto forma di estere fosforico o difosforico e Rimington ha dimostrato che nelle

molecole di caseina sono riscontrabili ambedue le forme; di conseguenza l'acido fosforico può costituire il "ponte" tra catene peptidiche.

Le sostanze proteiche nel latte di vacca raggiungono una percentuale media del 3.5% e sono rappresentate da caseina, lattoalbumina, lattoglobulina, e peptoni, quindi è doveroso riportare almeno dei cenni sulle quattro maggiori componenti proteiche del latte.

La caseina è caratterizzata da un elevato contenuto di acido fosforico (è classificata come fosfoproteina) che ne costituisce l'1% circa del peso totale. Eilers B. ha calcolato per la caseina un peso molecolare di circa 89.000 ed ha chiarito che il suo carattere acido è da attribuire alla presenza di circa 77 gruppi carbossilici liberi, circa 24 molecole di acido fosforico non completamente esterificate e circa 29 gruppi fenolici debolmente acidi derivanti dalla presenza di circa 23 gruppi basici dell'arginina, circa 44 amminogruppi debolmente basici della lisina e circa 21 gruppi debolmente basici dell'istidina.

La caseina si ritrova esclusivamente nel latte, e in quello di vacca rappresenta l'80% circa del contenuto proteico totale e poco meno del 3% del peso totale. È la proteina più importante dal punto di vista dietetico, perché contiene tutti gli amminoacidi indispensabili. Può trovarsi sotto diverse forme molecolari denominate Alfa, Beta e Kappa, separabili per elettroforesi; inoltre è associata ad un polisaccaride di struttura non ben identificata, (contenente galattosio galattosamina e acido N-acetil-neuraminico) che costituisce il 5% del peso della proteina. Nel latte la

caseina si trova sotto forma di sale di calcio, (anche perché pura è insolubile sia in acqua sia in alcool o etere) e precipita per trattamento con acidi, mentre si scioglie in soluzioni alcaline diluite. Non precipita per ebollizione, mentre si separa dopo aver lasciato il latte a freddo per qualche giorno, il tempo necessario per una debole acidificazione dovuta alla fermentazione batterica del lattosio. Su questo ultimo principio si basa la preparazione dello Yogurt. Nell'uomo la funzione digestiva di questa proteina è svolta dalla pepsina e dal bicarbonato di calcio contenuto nei succhi gastrici che ne determinano la coagulazione. Il principio della coagulazione è sfruttato anche nell'industria alimentare per la preparazione dei formaggi, ma la caseina trova molte altre applicazioni industriali, fra cui la preparazione della carta patinata, della galalite, di colle per legni condensati, d'appretto per tessuti, di coloranti, ecc.

Le proteine diverse dalla caseina possono essere convenzionalmente classificate in due gruppi comprendenti:

1. Le proteine precipitabili per completa saturazione del siero (liquido che residua nella produzione del formaggio, cioè latte privato soprattutto della caseina e del grasso; contiene lattosio, albumina, globulina, e i sali solubili del latte) con solfato di magnesio o per semisaturazione con solfato d'ammonio.
2. Le proteine precipitabili per completa saturazione con solfato d'ammonio.

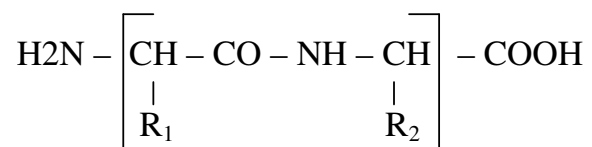
A questi due gruppi si sono attribuiti convenzionalmente i nomi di “globulina” e “albumina” ma, già nel 1934 e nel 1936, alcuni studi di Palmer e Pederson avevano dimostrato che dai due gruppi erano separabili differenti frazioni. Il valore alimentare di tali proteine è complementare a quello della caseina.

Le *albumine* possono essere definite proteine semplici, solubili in acqua ed in soluzioni saline e costituite esclusivamente da amminoacidi ricchi in zolfo. La loro struttura è globulare; le albumine sono difficilmente isolabili per i loro elevati pesi molecolari e per le loro caratteristiche molto simili. Le albumine hanno caratteristiche anfotere, formano sali sia con acidi che con basi, formano complessi con alcuni metalli dando albuminati e precipitano con il tannino e con l’acido picrico.

Le *globuline* sono proteine dalla forma globulare, insolubili in acqua pura, ma solubili in soluzioni diluite di sali neutri, come l’NaCl, e coagulano se esposte ad una fonte di calore. Per gli organismi viventi rivestono una grande importanza visto che nella loro forma sono responsabili dei processi di difesa dell’organismo e di trasporto di molte specie chimiche tra le quali lipidi, ormoni e ioni metallici.

I *peptoni* sono una vera e propria classe di proteine, ma si intendono con questo termine tutte le proteine che vengono idrolizzate dalla pepsina durante il processo digestivo. Non è ancora stata ben chiarita la loro presenza nel latte fresco, si pensa che possano formarsi in un secondo momento per la degradazione di altre proteine (Ricciotti, 1990).

Rappresentazione schematica della formula di una catena polipeptidica



Dove R_1 e R_2 sono catene che possono contenere gruppi attivi (amminoacidi, carbossilici, ossidrilici) presenti nella catena di alcuni amminoacidi (lisina, acido glutammico, senna, ecc.)
(Mec Murry, 1986).

Le *sostanze grasse* sono contenute in quantità attorno al 3.5% e si trovano disperse nella fase acquosa sotto forma di goccioline microscopiche rivestite di una membrana costituita da fosfolipidi, proteine, enzimi, colesterolo e vitamina A; lasciate a sé tendono a riunirsi e a raccogliersi in superficie in uno strato omogeneo, a costituire la “crema” o “panna”. Le sostanze grasse del latte sono rappresentate dai miscugli di gliceridi di diversi acidi grassi, tra i quali principalmente l’acido oleico, palmitico, miristico, butirrico e stearico.

Gli *idrati di carbonio* sono contenuti in quantità media del 4.5%; sono rappresentati principalmente dal lattosio, che viene prodotto dalla ghiandola mammaria per trasformazione del sangue in galattosio e successiva sintesi in zuccheri semplici.

Le *sostanze minerali* sono rappresentate principalmente dal calcio potassio, sodio, magnesio, cloro, fosforo, ferro e zolfo. In particolare i

fosfati di calcio e di potassio sono determinanti per la formazione e lo sviluppo delle ossa dei neonati.

Le vitamine più importanti presenti nel latte sono: la vitamina A (il cui contenuto è legato al carotene dei vegetali pigmentati), la vitamina C (che diminuisce quando il latte subisce trattamenti termici), la vitamina D e la vitamina B.

Infine, tra gli enzimi più importanti ricordiamo la catalasi, la perossidasi, la fosfatasi e la reduttasi, che contribuiscono a rendere il latte più digeribile.

Il latte di vacca contiene più proteine e sostanze minerali rispetto al latte umano, mentre contiene meno lattosio. Inoltre, sia il rapporto quantitativo tra le varie proteine che la composizione chimica del grasso, è diversa nei due latti.

Tab. n. 1: Contenuto indicativo medio in zuccheri, grassi, proteine di differenti tipi di latte (valori espressi in gr/100 ml)

Specie	Zuccheri	Grassi	Proteine
Donna	7.0	4.5	1.2
Asina	6.2	1.5	2.0
Vacca	4.7	3.8	3.5
Pecora	4.2	6.2	5.5
Bufala	4.6	7.5	5.0

Tab. n. 2: Proprietà chimiche del latte e valore energetico per 100 gr di parte edibile (Notiziario CTC, 2003)

Latte	Parte edibile	Acqua	Proteine	Lipidi	Glucidi disponibili	Amido	Glucidi solubili	Fibra alimentare	Kcal
	%	g.	g.	g.	g.	g.	g.	g.	
Latte vacca intero	100	87	3.1	3.4	4.8	0	4.8	0	61
Latte pecora	100	82.7	5.3	6.9	5.2	0	5.2	0	103
Latte capra	100	86.3	3.9	4.3	4.7	0	4.7	0	72
Latte vacca parzialmente scremato	100	88.5	3.5	1.8	5	0	5	0	49
Latte vacca scremato	100	90.5	3.6	0.2	5.3	0	5.3	0	36
Latte condensato zuccherato	100	26.5	8.7	9	56.5	0	56.5	0	327
Latte in polvere intero	100	3.2	25.7	24.9	42	0	42.	0	484
Latte in polvere scremato	100	5	33.1	0.9	56.2	0	56.2	0	351
Yogurt da latte intero	100	87	3.5	3.9	3.6	0	3.6	0	63
Yogurt da latte parzialmente scremato	100	89	3.4	1.7	3.8	0	3.8	0	43
Yogurt da latte scremato	100	89	3.3	0.9	4	0	4	0	36

II.2. Classificazione del latte

II.2.1. In base al trattamento termico subito

✓ **LATTE PASTORIZZATO:**

di gusto gradevole ma di durata limitata (quattro giorni dalla data di confezionamento) e da conservare in frigorifero (2-4°C); per essere qualificato FRESCO, deve pervenire crudo allo stabilimento di confezionamento ed essere sottoposto ad un solo trattamento termico (a 75°C per 15 secondi per uccidere i batteri eventualmente pericolosi e buona parte della flora batterica innocua) entro 48 ore, conservando un maggiore contenuto di sieroproteine solubili non denaturate. Scade dopo 4 gg.

✓ **LATTE UHT A LUNGA CONSERVAZIONE**

(trattato a “ultra alta temperatura”, a 140-150°C per 2-3 secondi, vengono uccisi tutti i batteri e inattivati gli enzimi): si conserva a temperatura ambiente fino a tre mesi.

✓ **LATTE STERILIZZATO:**

(trattato in contenitore sigillato): si conserva per sei mesi, può presentare un sapore di cotto.

✓ **LATTE PASTORIZZATO MICROFILTRATO:**

prevede la separazione della panna cruda, il preriscaldamento del latte crudo (a 45-55°C), la microfiltrazione, l'omogeneizzazione e il riscaldamento della panna cruda, la ricombinazione delle due

componenti e, per finire, la pastorizzazione. Ha dalle caratteristiche compositive, igienico-sanitarie, nutrizionali e sensoriali del tutto simile a quelle del latte fresco e mantiene inalterate le sue caratteristiche organolettiche per 7-8 giorni.

II.2.2. In base al tenore in materia grassa

✓ **LATTE INTERO:**

con tenore naturale in materia grassa non inferiore al 3,50 % (latte intero non normalizzato) ovvero il cui tenore di materia grassa sia stato portato almeno al 3,50 % (latte intero normalizzato);

✓ **LATTE PARZIALMENTE SCREMATO:**

il cui tenore in materia grassa sia stato portato, tramite scrematura, dall'1,5 % all'1,8 %;

✓ **LATTE SCREMATO:**

il cui tenore in materia grassa sia stato portato ad un tasso massimo dello 0,3%.

Rispetto al latte intero, questi due tipi forniscono meno calorie, meno grassi saturi e meno vitamine liposolubili. Sono indicati nelle diete ipolipidiche.

II.2.3. Tipi speciali

✓ **LATTE DELATTOSATO:**

destinato alle persone con intolleranza al lattosio, in quanto tale zucchero si presenta già scisso, lasciando inalterato il valore nutrizionale del latte;

✓ **LATTE DESODATO:**

latte impoverito di sodio per le diete iposodiche;

✓ **LATTE VITAMINIZZATO:**

arricchito in vitamine (soprattutto D);

✓ **LATTE FRESCO PASTORIZZATO DI ALTA QUALITÀ:**

prodotto in condizioni rigidamente controllate; presenta particolari requisiti igienico sanitari e di composizione (grassi, proteine) (AAVV, 1992).

II.3. Categorie di tenori di grasso permesse nel latte pronto al consumo

1. Per quanto riguarda il tenore di grasso nel latte pronto al consumo vale quanto segue:

- a. nel latte intero il tenore di grasso non deve essere modificato né aggiungendo o togliendo grasso di latte né mescolandolo con latte dal tenore di grasso modificato. Il tenore di grasso, tuttavia, non può essere inferiore a 35 g per kg;

- b. il latte parzialmente scremato deve avere un tenore di grasso di oltre 5 g, ma meno di 35 g per kg;
 - c. il latte semiscremato deve avere un tenore di grasso di almeno 15 g e al massimo di 18 g per kg;
 - d. il latte scremato (latte magro) deve avere un tenore di grasso di 5 g per kg al massimo;
 - e. il latte arricchito con panna (latte arricchito) deve avere un tenore di grasso di almeno 50 g per kg. Il tenore di grasso, però, non può superare i 150 g per kg.
2. La regolazione del tenore di grasso deve avvenire solamente aggiungendo o togliendo panna oppure mediante miscelazione con latte intero o magro.
 3. Il latte può essere omogeneizzato (www.Politiche agricole.it, 2003).

II.4. Un codice di qualità per il latte

L'obiettivo degli allevatori è oggi quello di promuovere un codice di qualità alimentare fondato su tre pilastri importanti: la salute, il gusto e l'ambiente.

Con la parola "qualità" comprendiamo:

- una qualità sanitaria, ovvero allevamenti animali e filiere produttive integralmente controllate e sottoposte a rigorosi standard di sicurezza e salubrità;

- una qualità ambientale, in quanto agricoltura e zootecnia di qualità possono contribuire in modo durevole alla difesa del suolo, alla tutela della biodiversità della flora e della fauna e alla protezione delle falde acquifere
- una qualità organolettica, sinonimo di rieducazione alimentare, per una sana, piacevole e corretta alimentazione.

Il Latte di Alta Qualità è un latte intero di qualità superiore rispetto ad un latte fresco intero tradizionale.

Solo il latte che rientra in determinati parametri, stabiliti da una legge nazionale, si può avvalere della denominazione di latte di “Alta Qualità”.

Ecco i parametri di riferimento:

- il tenore in grasso deve risultare non inferiore al 3,60%;
- il tenore di proteina non inferiore al 3,20%;
- le sostanze inibenti devono essere assenti;
- le cellule somatiche (o indice citologico) devono avere un valore inferiore o uguale a 300.000 cellule per ml di latte (media geometrica calcolata su un periodo di tre mesi):
- la carica batterica deve avere un valore inferiore o uguale a 100.000 germi per ml di latte (media geometrica calcolata su un periodo di due mesi, con almeno due controlli al mese);
- il punto crioscopico deve essere inferiore a $-0,520^{\circ}\text{C}$ (la regolarità del punto di congelamento del latte è legata alla sua genuinità).

Per questo, esso può essere sottoposto ad un processo di pastorizzazione più delicato (72°C) che lo rende più simile al latte appena munto e, in più, è assolutamente sicuro dal punto di vista igienico-sanitario (www.APA.it, 2003).

I PRODOTTI DEL LATTE

I diversi tipi di latte alimentare, yogurt e burro, le centinaia di formaggi esistenti, non sono che le innumerevoli sfaccettature di un unico bene: il latte.

Tutti i processi di trasformazione industriale cui esso viene sottoposto sono assolutamente naturali e non ne alterano le caratteristiche originarie. Vengono, anzi, tutelate e restituite intatte ai consumatori unitamente alla garanzia di assoluta igienicità.

L'industria, inoltre, utilizza tecnologie innovative che le consentono di adattare i propri prodotti ai bisogni, alle necessità e ai gusti di ogni tipo di consumatore. Un buon prodotto è frutto della scelta accurata di materie prime, della buona lavorazione e trasformazione, della cura con la quale viene conservato fino al consumatore. Nel 2000 sono stati prodotti in Italia 3,1 milioni di quintali di latte (fresco, IJHT, sterile, aromatizzato, arricchito), 2,1 milioni di quintali di yogurt e latte fermentato di tutti i tipi (da bere o da mangiare, naturali o aromatizzati, prodotti o arricchiti con

nuovi fermenti lattici), più di un milione di quintali di burro e quasi 10 milioni di quintali di formaggio.

In Italia il settore della trasformazione casearia è ancora oggi intimamente legato alla storia e alla cultura del Paese, e i prodotti non hanno perso le loro caratteristiche di tradizionalità che le imprese hanno saputo coniugare con le nuove esigenze del consumatore, sia sotto il profilo organolettico, sia per quanto riguarda il contenuto di servizio e di sicurezza igienico-sanitaria. Il segreto di questo successo sta quindi nell'innovare il prodotto nel rispetto della tradizione, seguendo attentamente il modificarsi di una domanda di consumo più consapevole e matura. L'industria lattiero-casearia italiana è da sempre all'avanguardia nel fornire prodotti non solo buoni e nutrienti, ma anche sani. Infatti, ha ravvisato per prima l'esigenza di dotarsi di sistemi di autocontrollo, quando ciò ancora non derivava da obblighi di legge, sempre tesa a trovare il miglior equilibrio tra tradizione e evoluzione tecnologica, tra gusto e sicurezza igienica.

Come ha confermato un recente studio dell'ISPO (Istituto per gli Studi per la Pubblica Opinione), i consumatori italiani hanno grande fiducia nei confronti dell'industria lattiero casearia: oltre il 60% degli intervistati afferma, infatti, di riporre maggior fiducia nella produzione lattiero casearia industriale rispetto a quella artigianale; più del 90% ritiene che i prodotti lattiero caseari industriali sono igienicamente sicuri e il 73% sono pienamente soddisfatti delle loro qualità organolettiche.

Grazie a questo impegno, le caratteristiche qualitative dei prodotti caseari italiani si collocano al di sopra degli standard sia europei che mondiali. Per questo la produzione è cresciuta nel tempo ed il loro consumo si è diffuso in tutto il mondo generando innumerevoli tentativi di imitazione. Non a caso il nostro Paese produce oltre 300 tipi di formaggio, di cui trenta tutelati a livello europeo perché DOP (denominazione di origine protetta). Nel prossimo futuro gli imprenditori dovranno confrontarsi con un mercato sempre più globale.

Le imprese italiane hanno sinora dimostrato di resistere bene sui mercati mondiali, anche se penalizzate sotto il profilo della competitività. Molti prodotti esteri sono già presenti sugli scaffali dei supermercati italiani a prezzi sempre più concorrenziali, ma i consumatori, finora, hanno premiato i prodotti nazionali scegliendo in base al rapporto qualità/prezzo. Il vero problema sono le carenze di competitività intrinseche del nostro sistema: la mancanza di efficienza dell'apparato burocratico, l'alto prezzo della materia prima dovuta al sistema delle quote latte, un costo del lavoro e una pressione fiscale tra i più elevati d'Europa. Questi sono i primi ostacoli da abbattere per essere veramente concorrenziali. Per quanto è in suo potere, l'industria lattiero-casearia italiana non teme la competizione, a causa delle forti tradizioni casearie, sapiente uso dell'innovazione tecnologica, qualità e varietà dei prodotti, dinamismo, ingegno e fantasia degli operatori (Succi, 2000).

II.5 Fattori che influiscono sulla produzione e sulla qualità del latte

La produzione di latte, dal punto di vista quantitativo e qualitativo, risente sia di fattori endogeni, cioè propri dell'animale, sia di fattori esogeni, legati all'ambiente e alle condizioni igienico sanitarie in cui la vacca vive. I fattori endogeni sono: il corredo genetico, le caratteristiche individuali (specie, razza, età e peso), lo stadio fisiologico e lo stato sanitario. I fattori esogeni sono: l'ambiente dove vive l'animale, il management e, soprattutto, l'alimentazione.

Ovviamente questi fattori non sono indipendenti l'uno dall'altro: ad esempio un'alimentazione corretta ha un'influenza fondamentale sul buon stato sanitario della mammella e quindi dell'animale, così come animali di elevato merito genetico possono esprimere pienamente le proprie potenzialità produttive allorquando vengono allevati in condizioni di management e di alimentazione ottimali.

II.5.1. Fattori endogeni.

Il corredo genetico individuale dell'animale e soprattutto il suo miglioramento è senza dubbio uno dei punti più importanti e delicati, soprattutto in questi ultimi decenni in cui la qualità del latte è diventato l'obiettivo primario di selezione. Ad esempio l'ANAFI (Associazione Nazionale Allevatori Frisone Italiana) ha adottato da diversi anni un indice denominato ILQ (Indice Latte Qualità), che attribuisce la massima

importanza alla produzione di proteine e grasso. Questo poi, è stato integrato con il CM che riguarda la morfologia della mammella, a formare il PFT (Produttività Funzionalità Tipo) (Succi, 1999).

In generale l'incremento del potenziale genetico della mandria dipende dal numero di manze con alta capacità produttiva e dalla quota di rimonta presente in stalla.

Quest'ultimo fattore, in condizioni normali si aggira dal 25% al 33%, ma può essere maggiore in caso di riduzione della carriera produttiva delle bovine. Il rimpiazzo delle bovine può essere fatto o acquistando manze gravide o allevando le vitelle nate in azienda. Alla prima soluzione, ricorrono gli allevamenti a basso potenziale genetico e che vogliono migliorarlo, alla seconda quelli che già possiedono vacche di alto valore genetico. Questi ultimi, inoltre, hanno la possibilità anche di migliorare con il solo "toro", avendo così una maggiore possibilità di prevedere la potenzialità produttiva delle manze, in quanto conoscono il valore genetico dei padri e la produttività delle madri nello stesso ambiente. Questo aspetto è molto importante in quanto la produzione del latte è un carattere a bassa ereditabilità ($h^2=0,2-0,25$) (Monetti 2001).

Il corredo genetico ha anche un'influenza sulla prevenzione di alcune malattie come la mastite o altre dismetabolie, e per questo motivo, i caratteri di resistenza sono stati inseriti negli indici genetici.

Il peso corporeo è un fattore importante sulla produzione, in quanto i due caratteri sono correlati, anche se la produzione non è direttamente

proporzionale al peso corporeo, ma al peso metabolico ($\text{kg}^{0.75}$) (Monetti 2001).

Lo stadio di lattazione, cioè la distanza dal parto, ha anch'esso notevole influenza. Durante la fase di produzione del colostro, si registrano percentuali di grasso e proteine (soprattutto immunoglobuline) molto elevate; successivamente la produzione lattea cresce fino al picco di lattazione, che si ha intorno alle 4-6 settimane, per poi cominciare a decrescere per la diminuzione di cellule secernenti. Il picco può essere raggiunto più tardi in vacche altamente produttive ed il suo valore è influenzato dal regime alimentare, dal patrimonio genetico, dalle condizioni ambientali al momento del parto e dallo stato di salute. (Monetti 2001).

Il contenuto percentuale di grasso e proteine ha un andamento inversamente proporzionale alla lattazione, prima diminuisce raggiungendo il valore minimo in prossimità del picco, poi gradualmente il valore risale (Succi, 1999).

Anche la persistenza, cioè il grado con cui la produzione lattea si mantiene costante e che esprime in percentuale la produzione di un determinato mese nei confronti del/i precedente/i, gioca un ruolo chiave, in quanto una vacca con stessa quantità di latte al picco, avrà maggiore produzione se la persistenza è più alta. Molto spesso un'elevata produzione al picco si accompagna ad una scarsa persistenza (Monetti 2001).

Oltre allo stadio di lattazione, di grande interesse è l'ordine con cui questa avviene. Nel corso della sua carriera produttiva, la quantità di latte prodotto da una vacca presenta tre fasi: aumenta in modo crescente fino alla 3^a/4^a lattazione, rimane costante nelle successive fino alla 8^a/9^a per poi, diminuire nelle ultime. Questa quantità, maggiore nella seconda fase, è dovuta a due fattori: il primo è il maggior peso vivo ed il miglior sviluppo e funzionamento dell'apparato digerente, il secondo è legato ai cambiamenti che avvengono nella mammella a livello di tessuto secernente. Durante l'asciutta, negli animali in accrescimento, si ha la rigenerazione sia delle cellule perdute durante la lattazione precedente, che daranno nuovo latte, sia la produzione di nuovo tessuto. Nei soggetti anziani avviene il medesimo processo, solo che la creazione di nuovo epitelio è parziale; nelle bovine mature invece, si ha esclusivamente il ripristino delle cellule presenti all'inizio della lattazione, con produzione quindi di più latte (Monetti 2001).

La percentuale di grasso e proteine decresce all'aumentare dell'età della bovina (Succi, 1999).

La gravidanza incide molto sulla quantità. Arrivata al 5^o/6^o mese, la bovina incomincia a dare sempre meno latte e le cause si possono riscontrare sia nelle variazioni a livello ormonale, sia per i fabbisogni nutritivi del feto (Succi, 1999).

Un altro aspetto fisiologico da tenere in considerazione è il periodo di asciutta, che serve per far arrivare le bovine al parto nelle migliori

condizioni possibili e a farle riacquistare il peso perso durante la lattazione. Questo periodo in condizioni normali è mediamente di 60 giorni e da prove sperimentali è stato visto che non deve essere mai inferiore a 6/7 settimane, per consentire la riproduzione delle cellule secernenti, e non deve mai superare le 9/10, per non danneggiare la produzione (Monetti 2001).

L'ultimo punto rilevante tra i fattori endogeni, è lo stato sanitario della bovina, il quale, più degli altri sopra elencati, può incidere sulla produzione quanti-qualitativa del latte.

Un'infezione alla mammella (mastite), provoca oltre che un abbassamento del latte prodotto, una riduzione della sua qualità, in quanto porta ad un aumento di minerali, pH, leucociti, ed a una riduzione di caseina, lattosio e grasso. Inoltre, l'uso di medicinali per curare l'animale e la conseguente eliminazione di questi o dei loro metaboliti con il latte, può portare ad una perdita totale del prodotto (Monetti 2001).

Indispensabile è quindi evitare possibili patologie riguardanti la mammella, cercando di evitare ad esempio un possibile malfunzionamento nell'impianto di mungitura, la presenza di eventuali microrganismi patogeni, la scarsa igiene nella stalla e nella sala di mungitura, cause di stress per l'animale.

II.5.2 Fattori esogeni.

Tra i fattori esogeni bisogna considerare innanzitutto le condizioni ambientali in cui l'animale vive e, soprattutto, la temperatura. Le vacche in

lattazione vanno incontro a stress termico se la temperatura scende al di sotto dei -6°C o supera i 25°C , anche se è stata dimostrata una maggiore sopportazione per le basse temperature. La bovina esprime la massima potenzialità produttiva fra 10 e 20°C , tuttavia nel *range* compreso tra -6 e 25°C la produzione non varia in maniera sensibile, se l'umidità relativa dell'ambiente è del 55-65%. Lo stress da calore è più sentito dalle bovine ad alta produzione e da quelle di maggior mole, inoltre incide molto soprattutto sullo stadio di lattazione che si identifica con il picco di produzione (Monetti 2001).

La percentuale di grasso e proteine risente sempre negativamente delle alte temperature (Succi, 1999).

Un'altra componente riguardo la produzione latte da tenere in considerazione è la velocità dell'aria, che agisce negativamente se la temperatura è bassa, positivamente se la temperatura è alta (Monetti 2001).

La mungitura e tutte le operazioni ad essa connesse rappresentano un altro fattore di variabilità della produzione quanti-qualitativa di latte. Anzitutto una mungitura non deve mai essere incompleta per non avere perdite di latte e di grasso, in quanto la percentuale di questo è più elevata nei kg di latte munto alla fine piuttosto che all'inizio dell'operazione (Succi, 1999).

Importanti poi sono il numero di mungiture giornaliere e l'intervallo tra esse. In una stalla con due mungiture al giorno, gli intervalli non devono essere troppo lunghi e soprattutto il più possibile uguali tra di loro, in modo

da impedire che i fattori endogeni di repressione della lattazione si accumulino all'interno degli alveoli mammari. È stato dimostrato sperimentalmente su vacche mature, che intervalli di 16-8 ore danno un calo produttivo pari a 100 kg su 80 q rispetto ad intervalli di 12-12 o 14-10.

La non uniforme lunghezza degli intervalli di mungitura può portare variazioni sulle percentuali di grasso e proteine con cali più evidenti in concomitanza dell'intervallo più lungo (Succi, 1999).

Sul numero di mungiture è stato visto che la riduzione ad una sola mungitura giornaliera da perdite vistose, che arrivano al 40% nelle vacche mature. Aumentando di una mungitura giornaliera si può arrivare, in allevamenti con tecnologie d'avanguardia e con animali ad alto potenziale genetico, ad un aumento oltre la media del 12-15% (Monetti 2001).

La terza mungitura, inoltre, porta ad un leggero aumento del tenore proteico, mentre la percentuale di grasso rimane generalmente invariata (Succi, 1999).

Altri aspetti rilevanti che riguardano la mungitura sono il tipo di impianto, le tecnologie usate e l'igiene delle operazioni, quest'ultima di grande importanza per prevenire infezioni e malattie di origine microbica e batterica.

L'alimentazione rappresenta il fattore esogeno più importante, in quanto la copertura dei fabbisogni alimentari, in funzione delle potenzialità genetiche dell'animale e dello stadio di lattazione, è essenziale per il mantenimento della produzione di latte e dei suoi componenti.

Gli alimenti utilizzati per i bovini possono essere distinti in due categorie: foraggi e mangimi.

I foraggi rappresentano la base per l'alimentazione dei ruminanti e degli erbivori non ruminanti; si distinguono due tipologie di foraggi: freschi e conservati. I foraggi freschi, chiamati anche foraggi verdi, rappresentano la base alimentare soprattutto degli animali tenuti allo stato brado o semibrado, che utilizzano l'erba durante il pascolo. Nell'allevamento stabulato durante tutto il periodo della vegetazione, normalmente compreso tra Aprile e Novembre, può essere utilizzato il foraggio verde prodotto dallo sfalcio dei prati naturali o avvicendati e degli erbai. Tra le caratteristiche del foraggio verde, vi è l'elevato contenuto in acqua (dal 73 all'85%), e la ampia variabilità del valore nutritivo presente. Questo è dovuto al diverso contenuto in vitamine, elementi naturali e sostanze nutritive digeribili, che le erbe possiedono a seconda dello stadio vegetativo durante il quale sono utilizzate sotto l'influenza di fattori agronomici, pedologici e climatici (Antongiovanni, 1998).

I foraggi conservati si dividono a loro volta in due categorie: fieni e foraggi insilati. La fienagione rappresenta senza dubbio la tecnica più diffusa di conservazione delle piante foraggere. Essa consiste nel tagliare l'erba e lasciarla sul campo, esposta ai raggi del sole e sottoposta ad alcune operazioni meccaniche (arieggiamento, rivoltamento, spandimento) per circa 3-4 giorni secondo le condizioni meteorologiche, facendo arrivare il contenuto in acqua al 20% circa (Antongiovanni e Gualtieri, 1998).

Se il fieno è conservato all'asciutto in locali ben arieggiati il contenuto in acqua raggiunto è del 10-13% (Borgioli, 1985).

L'insilamento consiste nel controllo di determinate trasformazioni biochimiche che avvengono nel foraggio accumulato in apposite strutture (sili) in seguito all'attività di numerosi microrganismi, in modo che prevalgono quelle utili per la buona conservazione rispetto a quelle che alterano la presenza di sostanze nutritive. Gli insilati hanno vari vantaggi rispetto ai fieni tra cui ridurre le perdite di trasformazione, conservare foraggi non affienabili ed avere a disposizione tutto l'anno foraggio appetibile e digeribile per l'animale (Antongiovanni e Gualtieri, 1998).

I mangimi concentrati sono prodotti di origine vegetale e/o animale allo stato naturale, freschi o conservati, e i derivati della loro trasformazione industriale. Hanno un elevato contenuto in sostanze nutritive digeribili di gran lunga superiore a qualsiasi tipo di foraggio. Inoltre, sono indispensabili in un allevamento di tipo intensivo in quanto completano l'apporto di nutrienti dei foraggi e sottoprodotti e proporzionano il volume della razione alla capacità di ingestione degli animali (Antongiovanni e Gualtieri, 1998). I mangimi si dividono in semplici (composti solo da materie prime) e composti (ottenuti per miscelazione di materie prime). Questi ultimi possono essere anche integrati per la presenza di integratori e/o additivi. Gli integratori sono prodotti che hanno una specifica azione nutritiva e che, anche se in piccola quantità, apportano principi indispensabili all'organismo. Tra i più

importanti ci sono quelli minerali, quelli vitaminici e quelli azotati. Gli additivi sono di origine non alimentare e comprendono sostanze in grado di condizionare positivamente le performance animali (auxinici) e sostanze che migliorano le caratteristiche degli alimenti (conservanti, antiossidanti, emulsionanti, ecc.) (Succi, 1999).

II.6. Parametri qualitativi del latte

II.6.1. Il grasso

Tra i componenti del latte, la percentuale di grasso subisce variazioni anche sensibili con il variare della dieta.

La quantità di grasso presente nel latte ne determina il sapore, così come il valore nutrizionale.

La presenza di tale sostanza dipende dall'alimentazione delle vacche, da come avviene la mungitura, dall'ambiente in cui gli animali vivono e dalla selezione della razza. L'alimentazione ottimale deve prevedere frequenti somministrazioni di cibo durante la giornata e la miscela dei foraggi e degli insilati deve contenere fibre di qualità nella giusta quantità. I foraggi o gli insilati poi devono essere preparati in maniera tale da ridurre le variazioni del livello di acidità del ruminante.

Gli intervalli di mungitura devono essere costanti. Questa deve essere effettuata in maniera tale per cui nelle mammelle non rimanga latte e non sia assolutamente dolorosa per la vacca.

Anche l'attenta selezione della razza grazie all'uso di tori miglioratori, la scelta di razze ad elevata attitudine burriferi garantisce un miglioramento nel tenore del grasso. Infine alla vacca ben selezionata ed alimentata vanno ovviamente evitati stress da sovraffollamento, dolori e spostamenti ripetuti.

Un ruolo importante nel definire la percentuale di grasso nel latte è svolto dal rapporto tra gli acidi volatili prodotti nel rumine, in particolare quello tra acetato e propionato, che in condizioni normali è di 3:1. L'acetato è un precursore degli acidi grassi del latte, mentre il propionato è un precursore del glucosio e quindi un antagonista; la sua presenza, infatti, porta ad un innalzamento della glicemia e blocca la lipolisi che è una delle fonti di approvvigionamento di acidi grassi per la mammella. L'alterazione di tale rapporto a favore del propionato è considerato da molti autori condizione predisponente alla diminuzione della produzione di grasso. La produzione di acetato del rumine è data dalla degradazione delle componenti fibrose della razione in cellulosa ed emicellulosa da parte della flora cellulosolitica. Il propionato è prodotto a seguito della degradazione degli amidi dai batteri amilolitici. Tutti i fattori che tendono a favorire questi, rispetto ai primi, possono causare un abbassamento della percentuale di grasso nel latte. Tra questi possiamo citare:

- › Il basso tenore in fibra della razione che danneggia la crescita dei ceppi cellulosolitici.

- La non corretta struttura della fibra nella razione. Una fibra corta e non strutturata non stimola la motilità ruminale e la produzione di saliva che serve a mantenere il pH ruminale entro i valori ottimali per l'attività della flora cellulosolitica.
- Il basso rapporto foraggi/concentrati e soprattutto la massiccia presenza di carboidrati facilmente degradabili che tende a favorire la proliferazione dei batteri amilolitici.
- Una non corretta distribuzione degli alimenti, in particolare di concentrato. L'uso massiccio di questo, soprattutto in un solo pasto, porta ad un grosso abbassamento del pH ruminale, mentre la suddivisione in più pasti, o l'uso della tecnica dell'*unifeed*, mantiene il pH all'interno dell'intervallo ottimale.
- La somministrazione di oli vegetali ricchi di acidi grassi insaturi, che inibiscono l'attività della microflora ruminale e soprattutto di quella cellulosolitica. Inoltre, arrivati nel rumine, subiscono un processo di idrogenazione, passando dalla forma *cis* a quella *trans* e possono avere un effetto depressivo sulla biosintesi di acidi grassi.

Tra i componenti invece che hanno effetto positivo sul tenore lipidico del latte, possiamo citare i lieviti, specialmente nelle prime fasi dello stadio di lattazione e gli alimenti ricchi di zuccheri semplici, come ad esempio il melasso.

II.6.2. Le proteine

La presenza del giusto tenore di proteine (una delle sostanze più preziose ed importanti per il nostro corpo) nel latte è determinata da una equilibrata alimentazione della vacca, tale da assicurare a quest'ultima un sufficiente apporto energetico e proteico.

Da ciò deriva che nel caso di latte alimentare da consumarsi senza trasformazione, quanta più β -Lattaglobulina è presente (in termini assoluti, ma anche in termini relativi nei confronti della caseina), tanto meglio è.

In rapporto al consumo del latte allo stato liquido è più vantaggiosa la variante A della β -Lg.

II.6.3. Cenni sull'alimentazione con foraggio fresco e granella

L'alimentazione della bovina da latte in paesi come l'Argentina, la Nuova Zelanda, l'Australia e in molti stati dell'Europa si basa sull'uso di foraggio fresco. Negli Stati Uniti, alcuni caseifici hanno spinto gli allevatori ad adottare il foraggio fresco per ridurre i costi di alimentazione ed aumentare il profitto per bovina (Muller and Fales, 1998). Comunque, usando un'alimentazione a base di foraggio fresco la qualità della dieta è più variabile e la produzione di latte per vacca è di norma più bassa che con una razione mista (TMR) (Kolver and Muller, 1998; Bargo et al., 2002).

Una possibile spiegazione di questo fenomeno può essere fornita dagli effetti del foraggio fresco sull'ingestione di sostanza secca.

Gli allevatori devono saper garantire ai propri animali diverse fonti di proteine non degradabili nel processo di ruminazione, un sufficiente apporto di aminoacidi limitanti, soprattutto in fase di inizio lattazione e devono effettuare il monitoraggio del contenuto di urea del latte.

A seguire vengono passate in rassegna diverse variabili in grado di influenzare la percentuale proteica del latte, ricordando comunque che solo un elevato livello genetico della mandria può rendere ragione di un effettivo aumento della proteina nel latte prodotto.

Proteina e produzione: com'è noto, questi due parametri sono in antitesi tra loro ed è quindi assurdo pensare di poter ottenere contemporaneamente elevate produzioni giornaliere con una proteina pari al 3.5%. Poiché l'industria di trasformazione è orientata al pagamento della qualità soprattutto per quanto concerne la percentuale proteica, è sicuramente preferibile concentrare i propri sforzi per aumentare questo parametro

Proteina e stadio di lattazione: la percentuale proteica del latte – che all'inizio della lattazione dovrebbe essere intorno a 3.2 –, scende gradatamente sino a toccare il livello più basso intorno al cinquantesimo giorno di lattazione, pressappoco in corrispondenza al picco produttivo (anche in tale fase comunque non dovrebbe mai essere inferiore al 2.9%) per poi risalire sino a valori che possono arrivare al 3.8%: un indice di squilibrio metabolico a livello ruminale è dato proprio dalla mancata risalita della curva proteica al decrescere della curva di lattazione. È quindi

conveniente per l'allevatore programmare i parti distribuendoli quanto più possibile omogeneamente lungo l'arco dell'anno; questo accorgimento consentirà di mantenere la percentuale proteica del latte entro livelli accettabili, senza incorrere nel pagamento delle penali applicate dai caseifici.

Proteina, razza e stagione: è stata rilevata una maggiore percentuale proteica nel latte di razze colorate (Bruna alpina, Jersey, Guernsey) rispetto alla Frisona, come risulta anche dalla seguente tab. n. 3:

Tab. n. 3: Percentuale proteica nel latte di razze colorate

Razza	Proteina %	Grasso %	Rapporto Proteina/grasso
Frisona	3.20	3.66	87
Bruna	3.57	4.06	88
Jersey	3.75	4.69	80
Guernsey	3.54	4.53	78

Per quanto concerne la stagione, il contenuto in proteina nel latte è in genere maggiore durante i mesi autunnali ed invernali.

- Proteina e cellule somatiche: il numero di cellule somatiche presente nel latte influenza positivamente la percentuale proteica; si tratta tuttavia di un aumento “falso”, dovuto alla maggiore presenza di lattoalbumine e lattoglobuline, entrambi inutili per la resa del latte stesso alla caseificazione
- Proteina ed età dell'animale: il contenuto in proteina in genere decresce negli animali con molte lattazioni.

- Proteina ed alimentazione: in genere i cambiamenti apportati alla razione influiscono maggiormente sulla percentuale in grasso del latte che non sulla proteina (eventuali variazioni dell'alimentazione hanno come risultato una variazione in proteina pari a 0,1 - 0,2 punti).

I seguenti fattori nutrizionali possono comunque influenzare il tenore proteico:

- CONTENUTO ENERGETICO: è importante massimizzare l'assunzione giornaliera d'energia fornendo un'adeguata quota di carboidrati fermentescibili; in questo modo i microorganismi ruminanti hanno a disposizione energia sufficiente per la sintesi di proteina microbica. Gli aminoacidi che ne derivano verranno impiegati per costruire la proteina del latte. È comunque opportuno lavorare sulla fonte dei carboidrati più che su un'effettiva variazione della quota energetica fornita, per evitare l'insorgere di acidosi, zoppie e cadute del tenore lipidico del latte; in questa ottica si raccomanda l'uso di cereali con amido a diverse velocità di fermentazione (l'orzo è più fermentescibile del mais) e con diverse forme di trattamento (pellettatura, fiocatura e macinazione fine ne aumentano la fermentescibilità).

Approssimativamente ci si dovrebbe limitare a 3-3.5 kg. di cereali circa per foraggiata, differenziando come si è detto il tipo impiegato o – nell'ambito di un solo tipo (es. mais) – la forma di presentazione dello stesso; può essere utile per es. sostituire una parte di farina di mais con i fiocchi, in modo da fornire ai microorganismi ruminanti una fonte d'energia

relativamente costante nella giornata; in questo caso la farina non deve essere macinata troppo finemente. La tabella che segue (n. 4) può essere utile per stimare la quota di cereali nella razione, sulla base del livello produttivo dell'animale.

Tab. n. 4: Quota di cereali nella razione

Latte prodotto	Quantità di cereali
Meno di 18 litri	½ Kg ogni 2 litri di latte
Da 18 a 31 litri	½ Kg ogni 1.4 litri di latte
Oltre i 31 litri	½ Kg ogni 1.2 litri di latte

Poiché il problema del deficit energetico incide fortemente sulla proteina del latte, oltre ai cereali è utile impiegare altre fonti, come ad es. il glicole propilenico che a dosi di 150 - 200 g per capo si rivela un utile fonte di energia di pronto impiego e ridotto ingombro, nonché un efficace preventivo antichetosi.

- AGGIUNTA DI GRASSI: la grassatura della razione fornisce energia alla bovina, ma non ai microorganismi ruminanti; varie esperienze hanno dimostrato che l'aggiunta di grassi porta ad una riduzione del tenore proteico del latte di 0,1 - 0,3 punti. Qualora si ritenga opportuno utilizzarli si può effettuare una supplementazione con niacina (6-12 g/giorno) per minimizzarne gli effetti indesiderati.
- CONTENUTO PROTEICO: Razioni a contenuto proteico scarso tendono ad abbassare anche il tenore proteico del latte, tuttavia un apporto proteico

eccedente i fabbisogni non è la soluzione per aumentarlo. Questo obiettivo invece può essere raggiunto ottimizzando il bilancio tra proteina degradabile a livello ruminale e proteina *by-pass*: tra gli alimenti con buon contenuto di proteina *by-pass* si ricordano le farine di pesce (soprattutto aringhe), il glutine, il germe di mais; per le vacche nella prima fase di lattazione (sino a 100 - 120 giorni) la percentuale di proteina *by-pass* rispetto alla proteina grezza in razione dovrebbe essere compresa tra il 33 ed il 40%.

Circa il 65-70% delle proteine provenienti dall'alimentazione subisce l'attacco dei microrganismi ruminali, con conversione delle proteine vegetali in proteine microbiche che passeranno poi nell'intestino: tali proteine possiedono un ottimo rapporto tra Lisina e Metionina, due aminoacidi considerati critici per la proteosintesi del latte, in quanto la mammella non riesce a ricavarli in altro modo: in sostanza quindi quanta più proteina microbica giunge all'intestino, tanto più aumenta la proteina del latte. Sono perciò giustificate le somministrazioni di questi due aminoacidi in forma protetta, cercando di rispettare il rapporto ottimale Lisina/Metionina, pari a 3/1 circa.

Poiché la percentuale di proteina microbica che giunge all'intestino è aumentata da una maggiore assunzione di cibo, è logico adottare tutti quegli accorgimenti che possono stimolare l'assunzione di sostanza secca da parte della bovina, ricordando che le grandi lattifere dovrebbero consumare circa il 3,6-4% del loro peso vivo (24 kg di sostanza secca per

una vacca di P.V.= 600 kg.) Per favorire l'assunzione di questi quantitativi è importante attuare un programma di questo tipo:

- 1) curare il management nutrizionale, controllando che le corsie d'alimentazione siano sempre pulite e con spazio adeguato alla mangiatoia
- 2) stabilire un'adeguata frequenza di distribuzione della foraggiata (soprattutto in estate è opportuno distribuire la razione in due volte, riservando la parte più consistente alle ore serali, più fresche) ed una giusta sequenza degli alimenti (anche con l'impiego dell'*unifeed* sarebbe opportuna la distribuzione in corsia di circa 1-1,5 kg a capo di ottimo fieno lungo, per meglio modulare l'azione dei microrganismi ruminali)
- 3) accertarsi che l'umidità della razione sia pari o inferiore al 50%
- 4) evitare quanto più possibile le competizioni alla mangiatoia tra manze e vacche
- 5) evitare cambiamenti improvvisi della razione: ogni introduzione di nuovi alimenti deve essere graduale
- 6) fornire agli animali una pavimentazione ed una ventilazione adeguate.

- FORAGGI: è noto che razioni ad elevata fibrosità tendono a limitare la proteina del latte, poiché l'animale – a causa dell'elevato ingombro – tende ad assumere meno alimento e perciò meno energia; d'altra parte foraggi sminuzzati o pellettati possono aumentarla lievemente. Una

certa quantità di fibra è comunque indispensabile per assicurare la buona funzionalità del rumine: è bene assicurarsi che le bovine assumano 1/3 della fibra grezza prevista in totale sotto forma di fieno lungo di ottima qualità, in particolar modo se gli insilati presentano una trinciatura molto fine (inferiore a 1,5 cm). Nella seguente tabella n. 5, dove viene indicato l'effetto delle varie operazioni alimentari sulla proteina del latte, riassume quanto esposto in precedenza; è opportuno ricordare però che l'eccesso di amidi e zuccheri da cereali, la trinciatura esagerata del foraggio ed una scarsa percentuale di fibra in razione innalzano la percentuale proteica del latte a scapito della salute dell'animale, con comparsa di acidosi, zoppie e fluttuazioni nell'ingestione di sostanza secca.

Tab. n. 5: Effetto delle operazioni alimentari sulla proteina del latte

Operazione alimentare	Effetto sulla proteina
Massimizzare l'ingestione	Aumento (da 2 a 3 unità)
Forte presenza di carboidrati non strutturali	Aumento (da 1 a 2 unità)
Eccesso di fibra	Diminuzione (da 1 a 4 unità)
Scarsità di fibra (NDF<26%)	Aumento (da 2 a 3 unità)
Fibra molto trinciata	Aumento (da 2 a 3 unità)
Alta proteina grezza	Aumento (se la razione è scarsa)
Bassa proteina grezza	Diminuzione (se la razione è scarsa)
Proteina <i>by-pass</i> (33-40% della P.G)	Aumento (se la razione è scarsa)
Grassatura (>7-8% della S.S)	Diminuzione (da 1 a 2 unità)

Nel parlare di qualità costitutiva del latte è necessario ricordare la ripartizione dei suoi COMPONENTI AZOTATI (proteine e sostanze non proteiche):

1) Ai fini pratici le PROTEINE del latte vengono suddivise in due grandi gruppi tra di loro facilmente separabili con mezzi semplici:

A. le caseine

B. le proteine del siero

- Le *caseine* contengono il fosforo e sono caogulabili con il caglio e con acidi;
- le *proteine del siero* non sono caogulabili né con il caglio, né con gli acidi e restano in soluzione nel siero. Le proteine del siero inoltre sono ricche di zolfo, e non contengono fosforo.

Tra le *caseine* più importanti dal punto di vista tecnologico ricordiamo:

- la caseina s
- la caseina k
- la caseina 1,2,3

per le *proteine del siero* ricordiamo:

- la lattoglobulina
- la lattoalbumina

2) Fra i composti del latte in cui è presente azoto esistono poi *SOSTANZE AZOTATE NON PROTEICHE* (urea, nucleotidi, basi azotate, aminoacidi etc.)

che sono molecole diverse dalle proteine e con peso molecolare inferiore a quello di queste ultime.

Tab. n. 6: Distribuzione delle principali sostanze azotate del latte di vacca

	Grammi per litro	Proporzioni medie relative
PROTIDI TOTALI	32	100
<i>1. Proteine</i>		
A. Caseina isoelettrica	25	78-100
a) caseina s1	9	36
b) caseina s2	2.5	10
c) caseina	8.5	34
d) caseina K	3.2	13
3) caseina 1, 2, 3	1.75	7
<i>B. Proteine del siero</i>		
B-1-Albumine	5.4	17-100
a) lattoglobulina	2.7	50
b) lattealbumina	1.2	22
c) siero-albumina	0.25	5
B-2 Immunoglobuline	0.65	12
B-3 Proteoso-peptoni	0.6	10
Sostanze non proteiche	1.6	5

La sola frazione azotata del latte che va a costituire la cagliata è quella rappresentata dalla caseina.

È ovvio perciò che nel *latte destinato alla produzione di formaggio*, si dovrà cercare di avere più caseina e meno proteine del siero.

Alcune proteine esistono sotto una unica forma, altre, invece (es. K-caseina e β -Lattoglobulina), sotto due o più forme dette VARIANTI GENETICHE che differiscono reciprocamente per alcuni aminoacidi che costituiscono la catena aminoacidica e la cui sintesi è regolata da un particolare gene.

Le varianti genetiche vengono designate con le lettere A, B, C ecc..

Esistono individui omozigoti AA, BB, CC, che producono una sola variante; al contrario, il latte degli individui eterozigoti contiene una miscela di varianti: il soggetto con genotipo AB produrrà la variante A e la variante B, quello con genotipo AC la variante A e C ecc..

Nella specie bovina, la frequenza dei tipi genetici varia con la razza.

Può perciò essere utile analizzare la frequenza delle varianti genetiche della K-Caseina (K-Cn) e della β -Lattoglobulina (β -Lg) nel latte delle tre razze più importanti presenti nel comprensorio del Parmigiano Reggiano.

Tab. n. 7: Frequenza dei diversi genotipi della K-Caseina e della A

Proteine	Varianti generiche	Frisona	Bruna	Reggiana
K-Caseina	AA	56.9	33.4	27.8
	AB	36.6	45	51.2
	BB	6.4	21.6	21
A-Lattoglobulina	AA	20.6	25.5	26.5
	AB	28.7	25.4	20.6

Le singole varianti delle proteine esercitano, direttamente o indirettamente, notevole influenza sulle caratteristiche del latte.

Valgono infatti le seguenti relazioni:

- viene definito “indice di caseina” il rapporto % tra la caseina e le proteine totali;
- in rapporto alla caseificazione, le varianti B sono più favorevoli per la resa in trasformazione, per la qualità del coagulo, e quindi del formaggio.

Se si prende in considerazione il latte alimentare destinato ad essere consumato allo stato liquido, le considerazioni fatte devono essere modificate. Il valore biologico della β -Lg (la sieroproteina quantitativamente più significativa) è di 1,4 volte superiore a quello della caseina e inoltre quanto più è presente in un latte, tanto più aumenta la resistenza di quest'ultimo ai trattamenti termici necessari prima del consumo.

Un'alimentazione povera di sostanza secca può portare ad effetti negativi in un bovino, come limitazioni fisiche, dovute ad un eccesso di acqua nel rumine, e disturbi nel comportamento (Vérité and Journet, 1970).

Il basso contenuto in sostanza secca dei foraggi freschi è la causa principale per cui il loro consumo volontario è più basso rispetto a quello di altri alimenti, come ad esempio l'*unfeed* (Waldo, 1986; Weston, 1996; Kolver and Muller, 1998).

Uno dei principali fattori che regolano la ingestione di sostanza secca nel foraggio fresco, è l'alto contenuto in acqua (Forbes, 1995).

È stato dimostrato che l'appettibilità verso il foraggio diminuisce all'aumentare della percentuale di acqua presente, a prescindere se questa sia quella presente in superficie o quella contenuta all'interno della pianta (Vérité and Journet, 1970; John and Ulyatt, 1987; Butris and Phillips, 1987; Phillips et al., 1991).

Proprio su questo ultimo punto, studi più recenti hanno determinato il ruolo dell'acqua interna ed esterna per vedere se una o l'altra possa avere effetti diversi sull'ingestione.

In una prova si sono confrontati 4 diversi campioni: due contenevano foraggio fresco e foraggio seccato per un determinato periodo, gli altri due erano uguali ai precedenti con in più aggiunta di acqua in superficie. Il risultato è stato che la sostanza secca era ovviamente più alta nel foraggio seccato rispetto a quello fresco, ma la particolarità era che l'aggiunta di acqua non portava cambiamenti nell'ingestione sia ne l'uno che nell'altro caso. Questo dimostra che l'ingestione volontaria di sostanza secca diminuisce all'aumentare dell'acqua interna, ma non risente dell'acqua superficiale presente nella pianta (Cabrera Estrada et al., 2004).

Un altro fattore che sembra influire sulla ingestione di erba e quindi di sostanza secca è il livello di fertilizzazione azotata usato.

A differenza delle pecore, dove in generale la N-fertilizzazione, non ha effetto sulla quantità di sostanza secca ingerita (Demarquilly, 1970), le vacche mostrano una preferenza per il foraggio prodotto con fertilizzazione bassa di azoto (Ivins, 1952, Reid and Jung, 1965, Jones and Roberts, 1991). Questo potrebbe essere causato dal più alto contenuto in carboidrati solubili in acqua presenti nell'erba poco fertilizzata.

In foraggio fertilizzato nella stagione primaverile, è stato osservato un decremento in sostanza secca assimilata giornalmente dal 6,8 a 13,3 kg,

per rispettivamente 250 e 500 kg di azoto per ettaro l'anno) (Van Vuuren et al., 1992).

La minore fertilizzazione non è sempre positiva; nel caso di carenza di fertilizzazione, infatti, il consumo volontario di foraggi può essere ridotto per la diminuzione di proteine grezze (Minson, 1973, 1990), questo perché la piccola quantità di proteine degradabili nel rumine limita l'attività dei microrganismi con conseguente aumento di sazietà ruminale e quindi diminuzione di appetito (Hoover, 1986).

Tale situazione è difficile che si verifichi se il contenuto di proteine grezze nell'erba rimane più alto di 140 g/kg⁻¹ (Huber et al., 1976; Vérité and Journet, 1977).

La fertilizzazione può anche avere un effetto indiretto sull'utilizzazione del foraggio fresco, in quanto consente un'anticipata utilizzazione della pianta, dato che l'appetibilità dell'animale decresce con l'aumentare dello stato di crescita (Demarquilly et al., 1981).

Anche nel caso degli insilati, il consumo volontario può variare in funzione del contenuto di umidità dell'insilato stesso.

La percentuale di sostanza secca dipende da vari fattori. Ad esempio il mais destinato all'insilamento può essere raccolto a vari stadi di vegetazione e quindi ne possono derivare prodotti caratterizzati da un valore nutritivo anche sensibilmente diverso. La percentuale di sostanza secca, calcolata sull'intera pianta, può variare dal 20% a 38-40%, quando lo stato di maturazione della granella è rispettivamente latteo o vitreo.

Anche l'appetibilità del prodotto varia in funzione dello stadio di maturazione e, cioè, la quantità di sostanza secca ingerita presenta un incremento dalla maturazione lattea fino allo stadio in cui il tenore in sostanza secca non supera il 32-35%. Negli stadi terminali della maturazione poi l'appetibilità diminuisce. Questo fatto può essere imputato non solo alle caratteristiche fisiche del prodotto, che può richiedere un maggior lavoro di masticazione da parte dell'animale, quando lo stadio vegetativo si avvicina a quello della maturità, ma anche al fatto che durante la conservazione si verifica una certa produzione di acidi organici e particolarmente di acido lattico.

La presenza di questo acido, che raggiunge valori più elevati nella massa foraggera quando il prodotto è insilato con un contenuto di umidità di circa il 65%, è infatti espressione della buona riuscita dell'insilamento. Ad una maturità più avanzata, la produzione degli acidi organici, frutto di fenomeni fermentativi, tende a diminuire per arrestarsi o quasi quando il mais viene insilato con un contenuto di sostanza secca di molto superiore al 35 % (Succi, 1985).

Lo stadio vegetativo della pianta influenza anche sensibilmente il valore nutritivo dell'insilato di pannocchia (insilato di mais con utilizzazione della sola spiga, con o senza brattee), in quanto variano le proporzioni tra la sostanza secca apportata dalla granella e quella apportata dal tutolo (tab. n. 8).

Tab. n. 8: Variazione della composizione dell'insilato di pannocchia a diversi stadi di maturazione (Succi, 1985)

Maturazione	%s.s. granella	%s.s. tutolo	%s.s. della granella sulla s.s. della pannocchia
Latte precoce	20.9	27.5	57.1
Cerosa	35.7	37	61.9
Cerosa tardiva	55.3	42.8	80
Maturazione completa	76.6	56.1	81

Anche qui il momento più favorevole della raccolta del mais per la produzione degli insilati corrisponde allo stadio di maturazione cerosa avanzata della granella (Succi, 1985).

Il modo più semplice per introdurre il foraggio fresco nella dieta ad erba di bovine da latte è il pascolamento.

Il sistema di pascolo (continuo o a rotazione) non ha molti effetti sulle *performance* delle bovine da latte.

Quello a rotazione comunque, è più facile da gestire, perché permette di conoscere la quantità e la qualità dell'erba fornita (Campling, 1975; Peyraud and Gonzales-Rodriguez, 2000).

Il *Daily strip (S)-grazing* è il tipo più efficiente di pascolo turnato o a rotazione. In esso la specifica quantità di erba per vacca, definita erba razionata giornalmente (HA), è mantenuta da un aggiustamento giornaliero dell'area di pascolo associato alla massa di foraggio che si vuole fornire. Sebbene questa tecnica sia un efficiente strumento di gestione è molto difficile da mettere in atto.

Se il valore di HA è troppo basso, la produzione di latte per animale decresce, ma anche eccessive quantità portano ad una riduzione della quantità di latte per ettaro (Kuusela and Khalili, 2002).

È stato visto esistere una relazione curvilinea tra il valore di HA giornaliero, l'assorbimento di erba e la produzione di latte (Le Du et al., 1979; Leaver, 1985; Mayne and Peyraud, 1996). Alti livelli di HA sono richieste per ottenere alti valori di ingestione ed elevate produzioni per vacca. Comunque, in corrispondenza dei valori più elevati di HA, ulteriori aumenti hanno spesso effetti minori sulla produzione di latte e dei suoi componenti (Kuusela and Khalili, 2002).

Peyraud et al.(1989) hanno riportato che la produzione di latte non è influenzata, quando l'incremento di HA va da 18,9 a 26,4 kg di sostanza secca per vacca. Anche incrementi moderati come ad esempio da 16 a 20 e da 20 a 24 kg di ingestione di sostanza secca al giorno non hanno portato miglioramenti nella produzione (O'Brian et al., 1997). In condizioni estreme (variazioni da 14 a 25 kg e da 25 a 36 kg di sostanza secca per vacca al giorno), sono stati rilevati incrementi nella produzione di latte (Le Du et al., 1979).

La diminuzione di HA fornita all'animale incide sulla produzione di latte. Quando la HA diminuisce del 34 e del 63%, la produzione di latte per ettaro aumenta rispettivamente del 38 del 109% (Le Du et al., 1979); se il decremento di HA è del 27%, l'incremento di produzione per ettaro è del 25% (Peyraud et al.,1989).

Per quanto riguarda il confronto tra il *S-grazing* ed il pascolamento tradizionale recintato, il primo è sicuramente più efficiente, in quanto diminuisce l'area di pascolo richiesta dalla vacca (26%) e incrementa la produzione di latte per ettaro (36%) (Kuusela and Khalili, 2002).

La produzione giornaliera di latte e dei suoi componenti non è influenzata da una tecnica rispetto all'altra. Nell'ambito della stessa prova, infatti, è stato osservato che in un anno il contenuto di proteine ed urea era più alto con il *S-grazing*, ma l'anno successivo non sono state riscontrate differenze significative (Kuusela and Khalili, 2002).

Poche informazioni sono disponibili circa gli effetti della natura del foraggio nella composizione del grasso del latte. Infatti, la modulazione della composizione del grasso è generalmente effettuata con supplementi di lipidi e non dalla scelta del foraggio.

Nei paesi temperati le erbe fresche contengono circa 1-3% di acidi grassi, con la percentuale più alta in primavera ed autunno. Circa il 55-65% di questi sono composti dall'acido alfa-linolenico (Kuzdzal-Savoie, 1965; Bauchart et al., 1984). I foraggi tropicali sono molto differenti: l'acido alfa-linolenico rappresenta il 15-40% del totale (O'Kelly and Reich, 1976).

I principali acidi grassi del latte di vacche alimentate a foraggio conservato sono il miristico (7-12%), il palmitico (23-28%), lo stearico (9-13%) e i monoinsaturi (23-32%), di cui il più abbondante è l'oleico. Il grasso del latte è generalmente povero in alfa-linolenico (0.7-2.5%) e in

linoleico (1-4%) (Kelly et al., 1998b; Lawless et al., 1998, 1999). Questo mostra un'ampia idrogenazione ruminale.

Un cambiamento improvviso di foraggio incrementa i trieni di acidi grassi (principalmente acido linolenico) da 0.3 a 0.8%, mentre i dieni non coniugati (acido linoleico) incrementano solo transitoriamente da 1.5 a 1.9% (Chilliard et al., 2001).

Non ci sono differenze tra i responsi dati da diversi tipi di erbe (erba medica, segale, *Dactylis glomerata* o erba mazzolina) (Decaen and Ghadaki, 1970). Comunque alti livelli di acido linolenico e linoleico fino a rispettivamente 1,5 e 6,2%, sono stati osservati comparando erbe provenienti da pascoli montani con erbe provenienti da pascoli semi-montani (Collomb et al., 1999; Bugaud et al., 2000). Un'alta concentrazione di acido linolenico (circa il 2,4%), è stata osservata durante il primo ciclo dell'erba medica e della segale, mentre solo lo 0.7% alla fine dell'inverno al coperto (Decaen and Ghadaki, 1970). Estremi valori di 3,2% di acido linolenico in latte di vacca alimentate a foraggio sono stati menzionati da Timmen (1977) e citati da Kaufmann and Hagemester (1987). Comunque, nessuna spiegazione è stata data per questi incrementi, in quanto non ci sono relazioni tra i rispettivi contenuti di acido linoleico e linolenico del foraggio e del latte (Bugaud et al., 2000).

Recenti prove, hanno evidenziato che il grasso del latte di vacche che consumano il foraggio fresco rispetto a quello conservato può contenere alti livelli di grassi poliinsaturi n-3 (PUFA), come il C18:3n3 e l'acido

eicosapentanoico (C20:5n3) (Hebeisen et al., 1993; Kelly et al., 1998b). Questo può derivare da una presenza di un alto livello di acidi grassi insaturi a lunga catena. o da cambiamenti che avvengono nel foraggio fresco durante la sua conservazione (Whiting et al., 2004). Decaen e Ghadaki (1970), trovarono che con il foraggio fresco la percentuale di C18:3 poteva essere anche quattro volte più alta.

Le stagioni che danno i migliori risultati sono il tardo autunno e l'inizio dell'inverno (Bauchart et al., 1984) e non tutte le varietà danno gli stessi risultati soddisfacenti.

Negli studi di Lawless et al., (1998) e Kelly et al., (1998b), la concentrazione di acido linoleico nel grasso del latte rimane meno dell'1%. Anche il contenuto di isomeri coniugati dell'acido linoleico (CLA) del grasso del latte risente delle variazioni di foraggio apportato con la dieta (Precht and Molkentin, 1997; Kelly et al., 1998b; Agenas et al., 1999). Questo è stato suggerito da analisi sul contenuto totale di dieni coniugati nel grasso del latte, che incrementano da 0,4-0,8% durante l'inverno a 1.3-2,5% quando le vacche sono alimentate a foraggio fresco (Kuzdzal-Savoie and Kuzdzal, 1961). Un repentino cambiamento dall'alimentazione invernale in stalla (insilato, fieno e barbabietole) a quella comprendente foraggio fresco incrementa i dieni coniugati fino a raggiungere il massimo valore dopo appena 5 giorni. In un altro studio è stato dimostrato che un graduale cambiamento dall'alimentazione invernale ad una dieta a base di erba fresca, ha gli stessi effetti del brusco cambiamento (Kuzdzal-Savoie

and Kuzdzal, 1961). È stato anche osservato che quando aumentando l'ingestione di trieni da 50 a 300 g al giorno per vacca, tramite la somministrazione di foraggio fresco, la secrezione di trieni e dieni coniugati nel latte aumenta linearmente da 1.5 a 4,5 e da 2,5 a 11 g al giorno rispettivamente (KuzdzalSavoie, 1965). Questo suggerisce un trasferimento dalla dieta al latte di 1,2% di C18:3 (Chilliard et al., 2001).

Estremi valori di 0,5 e 2,2% di CLA sono stati trovati nelle vacche alimentate a foraggio fresco: il contenuto di CLA aumenta con l'erba fornita (Dhiman et al., 1996; Stanton et al., 1997), e, secondo Griinari (et al., 1998) non varia significativamente con la maturità del foraggio. Tuttavia, la concentrazione di CLA è più alta in primavera e autunno che in estate (Chouinard et al., 1998b; Mackle et al., 1999). Lawless (et al., 1999), riportano alti valori nel foraggio fresco di acido trans-vaccenico (5,8%), che sono in accordo con l'alta percentuale di CLA nello stesso esperimento (1,8%). Anche nella percentuale di CLA l'altitudine in cui pascolano le vacche è un aspetto molto importante. Collomb (et al. 2001), trovarono valori di CLA più alti in vacche che pascolavano in montagna (circa 2,4%), rispetto a quelle di pianura (circa 0,9%).

L'insilato di mais è più ricco in acido linoleico rispetto all'erba insilata, perché la granella di mais, che rappresenta il 30-40% dell'insilato, comprende il 60% di acido linoleico (Chilliard et al., 2001). Comunque nell'insilato di mais vi è una ampia variabilità nella composizione di acidi grassi (Doreau et al., 1997). Diete contenenti più del 60% di esso risultano

avere nel grasso del latte il 12-14% di acido miristico, il 30-34% di acido palmitico, il 6-11% di acido stearico e il 18-23% di C18:1.

L'insilato di mais, favorisce gli acidi grassi da 6 a 12 atomi di carbonio, il C16:1 e il C18:2 (Chilliard et al., 2001). Ibridi di mais con un'alta quantità di olio tendono ad incrementare l'acido oleico nel latte (LaCount et al., 1995), probabilmente dovuto all'alto contenuto di questi acidi grassi in questo tipo di ibridi (Michalet-Doreau and Doreau, 1999), ma non ci sono effetti nel contenuto di CLA (Dhiman et al., 1996).

Malgrado la differenza di composizione tra l'insilato di erbe e quello di mais, il contenuto di acidi grassi poliinsaturi non differisce di tanto. Comunque, la percentuale di acido linoleico è più bassa del 2% per insilato di erbe e tra 1,8 e 2,8% per l'insilato di mais. Sfortunatamente, questo confronto è basato su pochi elementi perché in quasi tutti gli esperimenti per determinare il grasso del latte sono presenti alte percentuali di concentrato, che rende difficile vedere l'effetto del solo foraggio (Chilliard et al., 2001).

Gli acidi grassi trans-monoin saturati ed i CLA sono presenti in basse quantità nel grasso del latte di vacche alimentate a base di insilato di mais: 0,4-0,6% (Chouinard et al., 1998a; Chilliard et al., 1997, 1999; Bayourthe et al., 2000).

Per quanto riguarda la composizione degli acidi grassi, il tipo di foraggio non ha effetti su quelli a corta catena (da C4:0 a C8:0). L'erba

medica fresca riduce invece le percentuali di C14:0 e C16:0 (Whiting et al., 2004).

La carenza di questo fenomeno può essere ricercata nel fatto che nelle vacche da latte, il C14:0 deriva esclusivamente da una sintesi che avviene nelle ghiandole mammarie (Kennelly and Glimm, 1998), mentre la percentuale di C16:0 dipende per almeno il 50% dalla composizione della dieta (Grummer, 1991). Sia per il primo, che per il secondo, la sintesi può essere inibita dalla presenza di acidi grassi insaturi a lunga catena (Palmquist et al., 1993; Beaulieu and Palmquist, 1995). Il basso contenuto di C14:0 con una dieta a base di erba medica fresca può essere dovuto proprio a questa inibizione, essendo l'erba medica fresca più abbondante rispetto a quella conservata di acidi grassi a lunga catena (dal C16:0 al C18:4) (Whiting et al., 2004).

La percentuale di C18:0 nel grasso di latte di vacche alimentate con erba medica fresca è più alto (Whiting et al., 2004). Una possibile spiegazione è che questo acido grasso è il principale prodotto finale della bioidrogenazione ruminale del C18:3n3 (Lor et al., 2002), che è più abbondante nella pianta fresca (Whiting et al., 2004).

L'alimentazione con erba medica fresca incrementa il C18:1 del 29%, il C18:2n6 del 36% e il C18:3n3 del 31%. Un alto contenuto di quest'ultimo è associato ad una sua bassa percentuale nella dieta. Questo è probabilmente dovuto ad una minore attività di idrogenazione ruminale che si ha nel prodotto fresco rispetto a quello conservato (Whiting et al., 2004).

L'alimentazione di bovini da latte al pascolo viene spesso integrata con mangimi concentrati. Secondo il tipo di concentrato si possono ottenere risultati differenti dal punto di vista della quantità e della qualità.

Le componenti principali dei mangimi sono le granelle di cereali e leguminose.

I cereali sono molto usati nell'alimentazione per le vacche da latte, in quanto, hanno una componente proteica facilmente degradabile nel rumine, e, soprattutto, sono ricchi in amido e poveri in carboidrati strutturali (Rearte and Pieroni, 2001).

Numerosi studi hanno evidenziato come determinati processi industriali della granella di cereali (umidificazione, schiacciamento, compressione, vaporizzazione, rullatura) danno migliori risultati rispetto all'utilizzo di granella secca più o meno macinata. La granella umida, con un tenore di umidità del 30-35%, è facilmente conservabile in silos adatti ed è consumata molto bene dai bovini da latte. La digeribilità e l'efficienza alimentare delle razioni a base di cereali umidi sarebbero migliorate in rapporto agli stessi allo stato secco. Con questo trattamento gli accrescimenti corporei e gli indici di conversione alimentare non si discostano da quelli ottenuti con granella sottoposta all'azione del vapore e della rullatura (Succi, 1985).

La rullatura comporta risultati biologici-produttivi di un certo rilievo in quanto favorisce un ottimale biochimismo ruminale, esalta l'appetibilità ed incrementa la digeribilità, soprattutto nei confronti della granella

macinata, purché la quota di amido gelatinizzato non superi i limiti stabiliti dalle ricerche fisiologiche e zootecniche.

Le leguminose da granella hanno iniziato ad acquisire una certa importanza alla fine degli anni '70, quando, oltre alla soia, si cercava fonti proteiche alternative. I semi di leguminose sono caratterizzati, rispetto ai cereali, da un contenuto molto superiore di proteina (fino al 45%), con un discreto valore biologico, ed un contenuto medio in estrattivi inazotati (40-60%) e in fibra (6-9%).

L'uso di questi semi può risultare condizionato da alcune carenze nella composizione chimica (ad esempio aminoacidi solforati) o dalla presenza di sostanze che, pur non agendo necessariamente come fattori antinutritivi, ne possono influenzare negativamente l'appetibilità (Antongiovanni e Gualtieri, 1998).

Confrontando un trattamento a base di foraggio fresco (C), con altri due consistenti in supplementi concentrati, uno esclusivamente di orzo (B) e l'altro di orzo, avena, frumento, (M), è stato visto che entrambi i supplementi incrementano la produzione di latte, proteine e lattosio (tab. n. 9).

La concentrazione di grasso nel latte ed urea è più alta per il trattamento C. La produzione di latte e quella di proteine e lattosio è più alta per il trattamento M rispetto al B. I due supplementi non hanno effetto sul peso vivo dell'animale (Khalili and Sairanem, 2000).

Tab. n. 9: Effetti dei differenti trattamenti sulla produzione di latte e sul peso corporeo (Khalili and Sairanen, 2000). Note: ECM, latte corretto energeticamente; SEM, stima dell'errore Standard

	Trattamento C	Trattamento B	Trattamento M	SEM
Produzione latte (kg d ⁻¹)	18.4	19.7	21.0	0.38
ECM (kg d ⁻¹)	18.3	19.2	20.5	0.42
Composizione latte				
Grasso (g kg ⁻¹)	41.2	38.5	37.6	0.42
Proteine (g kg ⁻¹)	34.2	34.2	34.9	0.35
Lattosio (g kg ⁻¹)	46.8	47.6	47.5	0.12
Urea (mg 100 ⁻¹ ml)	40.0	36.3	37.6	060
Produzione e costituenti del latte				
Grasso (g d ⁻¹)	734	741	779	18.6
Proteine (g d ⁻¹)	614	665	729	15.2
Lattosio (g d ⁻¹)	846	933	1000	19.2
Peso corporeo (kg)	590	592	594	2.5

Il grasso del latte è più alto nelle vacche che mangiano solo foraggio, al contrario l'orzo ha incrementato la sua produzione. La ragione di questo non è completamente chiara, ma può essere spiegata dalle differenze nell'ecologia del rumine, dal tipo di fermentazione e/o dall'attività dei protozoi (Khalili and Sairanen, 2000). Huhtanen (1992), aveva riportato che l'orzo porta ad un aumento della proporzione molare di acido butirrico; in questa prova invece, non ci sono differenze nella proporzione di acetico più butirrico ad acido propionico (Khalili and Sairanen, 2000). Tesfa (et al., 1995), hanno valutato gli effetti di un supplemento di fonte azotata e di un trattamento ad alte temperature di un concentrato a base di farina di semi di colza in vacche al pascolo. I quattro trattamenti sono stati:

- 1) un concentrato a base di cereali (BDC);
- 2) BDC con aggiunta di 0,9 di urea (UREA);

- 3) BDC con il 12% di farina di semi di colza (RSM);
- 4) concentrato trattato termicamente contenente BDC e il 12% di farina di semi di colza (EDC).

Non ci sono stati effetti significanti nella produzione di latte e dei suoi componenti. Il contenuto di proteine tende a decrescere nel supplemento con UREA rispetto a RSM e EDC, mentre il contenuto di lattosio è più alto con UREA, RSM e EDC rispetto a BDC.

Generalmente, trattamenti ad alte temperature di alimenti ricchi in amido e farine di semi di olio abbassano la degradabilità ruminale e migliorano le performance animali. Comunque, quando è disponibile una adeguata quantità di foraggio, il supplemento di concentrato produce poche risposte in termini di produzione di latte (Journet and Demarquilly, 1979; Meijs and Hoekstra, 1984). Il responso positivo nella produzione di latte che si ha a differenti supplementi proteici dovrebbe essere atteso nel periodo in cui il contenuto di proteine grezze dell'erba è basso (fine Giugno ed inizio Luglio) (Tesfa et al., 1995).

Nessun trattamento ad alte temperature, ne supplementi di RSM, influenzano la produzione di proteine rispetto a BDC o UREA. Questo risultato indica che l'aggiunta di alimenti proteici non è economica in termini di produzione di proteine. In più, è molto probabile che i trattamenti ad alte temperature di concentrati possano abbassare l'energia disponibile ai microrganismi del rumine, diminuendo la loro attività di sintesi. La riduzione della sintesi di proteine microbiche può ridurre la

circolazione di amminoacidi per il latte e la sintesi di proteine del latte (Tesfa et al., 1995). L'aggiunta di proteine, comunque, può essere usata come fonte di energia (Konig et al., 1984).

II.7. La carica batterica

È il numero di microrganismi (microbi) che inquinano il latte.

Il latte che esce dalla mammella sana è quasi praticamente privo di microrganismi. Quelli presenti nel latte provengono esclusivamente dall'ambiente esterno: lettiera, foraggi, aria, mani, impianto di mungitura, frigorifero, latte, tubi di trasferimento, ecc.

Il numero di microrganismi aumenta per:

- inquinamento nei passaggi dalla mammella (mani, guaine, condutture) al contenitore refrigerato
- esposizione del latte all'aria
- non perfetto funzionamento dei frigoriferi della fattoria, che si rivelano inadeguati alle temperature ambientali esterne. L'aumento della carica microbica avviene infatti se il latte è mantenuto ad una temperatura superiore ai 4 gradi.

D'estate non a caso è più difficile mantenere bassa la carica batterica nel latte. Gli interventi da controllare sono quindi sull'igiene delle persone addette alla mungitura, sull'igiene dell'ambiente in cui vivono gli animali –

a partire dalle lettiere fino all'intera struttura della stalla - e sul controllo del corretto funzionamento degli impianti di refrigerazione.

II.8. I parametri qualitativi del latte: le cellule somatiche

Sono i leucociti (globuli bianchi del sangue) e le cellule di sfaldamento provenienti dal tessuto mammario presenti nel latte.

La conta delle cellule somatiche serve a misurare il grado di sofferenza della mammella, dovuta a maltrattamenti, infiammazioni, mastiti sub-cliniche o manifeste. In normali condizioni di salute la loro presenza si arresta su valori di 100.000 - 150.000 unità per ml di latte. Anche in questo caso il controllo avviene attraverso esami periodici. Assicurano un giusto livello di cellule somatiche nel latte fattori come l'igiene della stalla e di tutto l'ambiente circostante ed un rispetto generale delle norme igienico-sanitarie da parte di tutto il personale addetto.

Ogni animale nell'azienda, è controllato dal veterinario in maniera tale da evitare o controllare la presenza di mastiti (infiammazione della mammella) ma anche al fine di garantire che l'intervento clinico, la profilassi e la terapia siano correttamente effettuati dall'allevatore.

RESIDUI DI FARMACI

Una categoria importante di farmaci usati per la cura delle bovine è quella degli antibiotici. Si tratta di sostanze che eliminano o impediscono lo

sviluppo di batteri. Tali farmaci devono essere impiegati secondo le prescrizioni del veterinario.

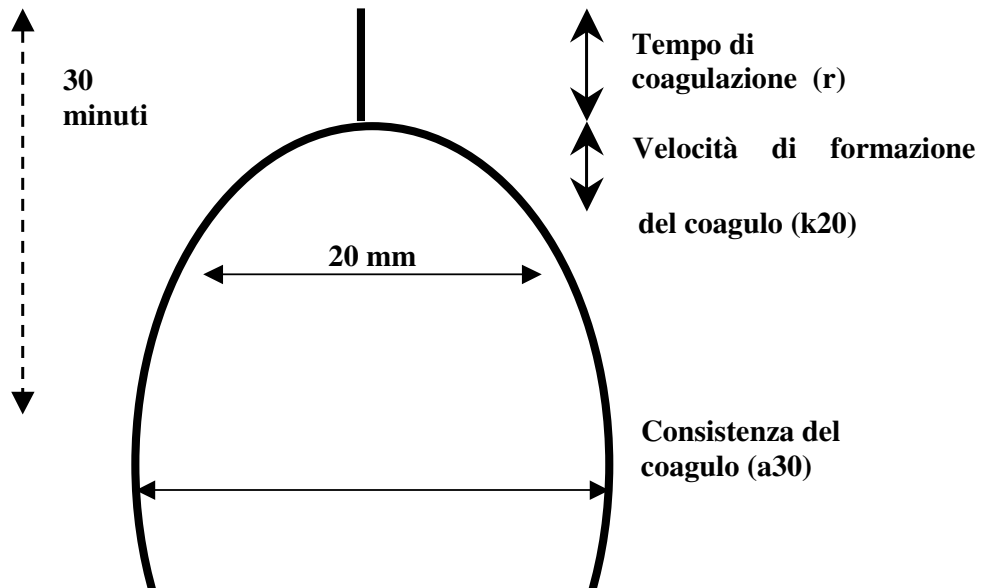
Il latte che contiene antibiotici non è idoneo per l'alimentazione umana. Molte persone sono sensibili a questi farmaci e possono presentare reazioni allergiche più o meno gravi. Ogni qualvolta si somministra un antibiotico ad un animale in lattazione se ne riscontrano inevitabilmente le tracce nel latte, ed occorre un certo numero di giorni per eliminarlo completamente.

Ed è per questo motivo che il latte degli animali in terapia viene eliminato e naturalmente non arriva sul mercato.

II.9. I parametri lattodinamografici

Questi parametri definiscono l'attitudine del latte a coagulare in presenza di caglio, cioè una reazione fra enzimi (naturali o artificiali) e le caseine del latte. E' chiaro che un latte destinato alla caseificazione deve formare rapidamente una cagliata ferma e stabile. L'analisi di questi parametri si effettua in laboratorio con una apparecchiatura specifica (lattodinamografo) che misura le caratteristiche di piccole cagliate effettuate con i campioni di latte da analizzare. Ogni mini cagliata viene misurata tramite le oscillazioni di un pendolino che vi penetra e ne rileva la resistenza (prova elastometrica). I dati vengono evidenziati nel tracciato lattodinamografico a forcina rovesciata prodotto dallo strumento di analisi. Tale tracciato, che sintetizza le caratteristiche di coagulazione del latte, è

riportato nella figura 1 sottostante. I dati ottenuti sono tradotti e sintetizzati in lettere dell'alfabeto che identificano i vari tipi di latte.



I parametri lattodinamografici sono:

- tempo di coagulazione (r), che si misura in minuti e va dall'aggiunta del caglio fino all'inizio del processo di coagulazione;
- velocità di formazione del coagulo (k20), che va dall'inizio della coagulazione fino al momento in cui la cagliata raggiunge una consistenza standard (oscillazione di 20 mm sul lattodinamogramma);
- consistenza del coagulo (a30), si misura in mm (oscillazione sul lattodinamogramma a 30 minuti dall'aggiunta del caglio).

Tab. n. 10: Parametri medi e caratterizzazione lattodinamografica

Tipi	r	k20	a30	Attitudine casearia	Note
A	13'	9'	35	Ottimale	--
B	16'	7'	38	Buona	Latte di bovine a fine lattazione
C	11'	11'30''	29	Discreta	Latte di bovine a inizio lattazione
D	9'30''	5'	54	Buona	Latte ad elevato contenuto in caseina o ipoacido
E	17'	13'	19	Mediocre	Latte di bovine con mastiti settiche o turbe secretorie, ipoacido o con caseina di tipo genetico non idoneo
F	30'	-	5	Non idoneo	Latti con elevata carica cellulare e/o mancata ipoacidità
DD	5'	3'	60	Molto mediocre	Latte iperacido o molto maturo
FF	-	-	0	Non idoneo	--

- la temperatura del latte: la coagulazione avviene solo a temperature superiori a 15° C ed ha il suo ottimo fra 37 e 42° C; a temperature inferiori a 15° la paracaseina non precipita ed a temperature superiori a 50° l'enzima viene inattivato;
- l'acidità del latte: la coagulazione avviene solo in ambiente acido e, fino alla soglia di pH 4,6 la cagliata risulta tanto più elastica e consistente e tanto più rapida la sua formazione, quanto maggiore è la sua acidità.
- la concentrazione salina del latte: la presenza di ioni calcio, è indispensabile per la formazione del coagulo e quindi ogni trattamento che modifica la quantità di calcio disponibile (riscaldamento preventivo

del latte, lunga conservazione del latte refrigerato, formazione di sali insolubili) rallenta la coagulazione.

- La qualità del latte, in tutte le sue accezioni, non è univocamente definibile a prescindere dalla destinazione cui questo è indirizzato. A seconda che ne sia previsto il consumo allo stato liquido oppure la caseificazione, i parametri degni di attenzione e i valori che essi devono assumere possono essere differenti.
- Questo fatto è molto significativo se il latte è utilizzato per la trasformazione casearia tradizionale, è invece meno importante se la trasformazione è di natura industriale ed avviene con l'ausilio di tecnologie biologiche o fisico-meccaniche "forti", in grado di modificare la materia prima in maniera molto incisiva.

PARTE SPERIMENTALE

Introduzione

La tesi di dottorato prevede di utilizzare dei dati che sono stati ricavati direttamente in alcuni allevamenti della Libia e che rappresentano dei casi di studio di notevole interesse per poter estendere ad altre zone o poter incrementare il numero di aziende che potrebbero essere interessate alla produzione del latte.

In questo modo potrebbe essere studiato un progetto di più ampio respiro per la realizzazione di strutture idonee per immettere sul mercato libico un prodotto, il latte, da utilizzare come prodotto fresco o sottoposto a lavorazione come latte pastorizzato a lunga conservazione.

I controlli sono stati effettuati in aziende che operano in Libia e che fanno parte di opere realizzate dallo Stato Libico. Le aziende sono state create solo dopo che sono stati compiuti molti studi e portate avanti ricerche sulle zone della Libia nelle quali era possibile intervenire.

Nonostante le forze profuse in questi anni, le aziende ancora non hanno trovato un loro equilibrio e le produzioni di latte ancora non sono arrivate a quelle previste dai piani aziendali, per problemi di vario ordine che saranno presi in esame in questo studio. Pensiamo che questi dati presi in quattro anni, se opportunamente analizzati, potrebbero fornire indicazioni più precise agli allevatori che nelle loro aziende vogliono intraprendere l'allevamento della vacca da latte.

Dopo gli studi pratici e teorici da parte del centro di ricerche agricole, per la realizzazione degli allevamenti di vacche da latte e quindi per la produzione e lavorazione del latte, è stata scelta la zona intermedia della Libia, più precisamente la zona di El Khoms che si trova ad est della capitale, Tripoli, a circa 120 chilometri.

La città di El Khoms è abitata da circa 100.000 abitanti, la zona è fertile, montuosa, si affaccia sul Mediterraneo, il clima è caldo, secco d'estate, freddo e piovoso in inverno, vi si coltivano palme da datteri, olivi, mais, orzo, grano, foraggio. La quantità di pioggia in inverno arriva a 15 mm.

La città di El Khoms ha una buona posizione in quanto si trova in una zona che collega l'Ovest con l'Est della Libia e questo ha incoraggiato le autorità a costruire altri insediamenti industriali, come ad esempio fabbriche di marmellata di datteri, cementifici, acciaio, segherie e altre industrie di trasformazione di prodotti animali come ad esempio una fabbrica per la lavorazione di sardine. Inoltre, non bisogna dimenticare che questa città si affaccia sul Mediterraneo e con il suo grande porto assume la seconda posizione tra i porti più importanti della Libia.

El Khoms viene considerata tra le città più importanti dal punto di vista turistico, per la presenza di siti archeologici romani e greci (*lipts magna*).

Il progetto di allevamento sopra indicato, è stato realizzato in questa città, ad una distanza di circa 7 km dal centro abitato e consta di tre unità

che sono rappresentate dalle aziende El Khoms 1, 2 e 3; inoltre, è stato realizzato un altro progetto, il progetto “Zeliten”, dal nome di una azienda che si trova ad una distanza di circa 20 km dalla stessa città di El Khoms.

Accanto alle strutture sopra indicate, è stato previsto il progetto per la realizzazione dell'industria per la lavorazione del latte. Infatti, il latte arriva direttamente tramite tubature nell'azienda preposta alla lavorazione. Inoltre, per sfruttare le potenzialità produttive dello stabilimento viene lavorato anche del latte importato dall'estero, in special modo dai paesi europei. Con il progetto è stato realizzato anche un ambulatorio veterinario, per lo studio e la prevenzione delle malattie degli animali, linee di lavorazione di mangimi concentrati per facilitare il razionamento e l'alimentazione degli animali ed altre attrezzature per la mungitura e la pulizia. Per quanto riguarda le stalle sono state realizzate strutture per le vacche in produzione e altre stalle per contenere le vacche gravide e per l'allevamento dei vitelli e della rimonta. L'alimentazione di tutte le categorie animali avviene manualmente. I dipendenti del progetto che attualmente lavorano presso le aziende sono circa 2000 compresi veterinari specializzati, ingegneri, personale per l'amministrazione, lavoratori specializzati addetti alle stalle, mungitori, braccianti agricoli, ecc. All'inizio la quantità di latte prodotta dalle vacche utilizzate nel progetto era appena sufficiente a coprire i fabbisogni dei consumi degli abitanti della città, ma in seguito, a causa della politica intrapresa nello svolgimento del progetto e la non completa applicazione delle metodologie su cui era stato

impostato il management dell'azienda, la produzione di latte si è ridotta notevolmente e tutto il progetto rischia di avviarsi verso il fallimento.

D'altra parte la zona scelta per la realizzazione del progetto è stata senz'altro oculata. Infatti, la Libia gode di una posizione geografica particolare, si trova in centro-nord Africa e gode di una costa lunga 1.955 km, mentre la superficie è di 1.760.000 km² e viene considerata il quarto paese africano.

La Libia si considera un principale ponte di collegamento tra l'Africa e l'Europa.

La superficie utilizzata, in Libia, per l'agricoltura è di 2.000.000 ettari. La zona utilizzata per la pastorizia è di 13.000.000 ettari dove vengono allevati più di 7 milioni di capi di bestiame e tra questi i più importanti sono le vacche, i cammelli e le capre. Inoltre, per quanto riguarda le vie di comunicazione in Libia esistono circa 30.000 km di strade asfaltate principali. Infatti, la città di El Khoms è attraversata dalla strada di El Sahal che collega l'est con l'ovest ed il progetto di allevamento delle vacche da latte è situato nelle vicinanze. La posizione geografica della Libia gioca un ruolo principale nei fattori che influenzano il clima. Gran parte del territorio libico ha un clima desertico ad eccezione di piccole strisce che si trovano sul Mediterraneo; le zone montuose si trovano nel nord e nel sud del paese, e le precipitazioni bastano a far sviluppare zone di verde naturale, tra queste zone, la zona di El Khoms è quella tipica del Mediterraneo.

Generalmente il clima della Libia viene considerato un clima desertico per vari motivi come, l'altezza e la geografia; la carenza di correnti di aria fredda dal mare e la vegetazione.

Per quanto riguarda la vegetazione le zone verdi in Libia vengono divise in:

› **Zone di vegetazione mediterranea.**

Le zone di vegetazione mediterranea sono formate dal 50% di vegetazione naturale, dove vengono coltivati alcuni prodotti agricoli come l'orzo ed il grano che basta a coprire il fabbisogno della zona in cui viene prodotto. La città di El Khoms, per la posizione sul Mediterraneo ha importanza soprattutto per la realizzazione di alcuni progetti di allevamento animale per la produzione che viene fatta di fieno, mangimi concentrati, ecc.)

› **Zone semidesertiche**

In tali zone possiamo notare la diffusione di alcune piante tipiche come le palme da dattero ed i fichi d'india. In queste zone tale vegetazione è limitata in piccole aree sotto forma di oasi che sono dislocate qua e là lungo la zona desertica, il cosiddetto grande Sahara o deserto libico. Tra queste oasi le più importanti in grandezza sono l'oasi di Fezan, il Kuffra e Gadames.

Per quanto riguarda le precipitazioni è stato visto come la quantità media di pioggia non basta a far fronte alle necessità dell'agricoltura. I dati sulle precipitazioni rilevati nella zona riportano che la media delle

precipitazioni è di 100 mm e questa quantità è limitata alla zona costiera. La quantità di pioggia diminuisce quanto più ci si allontana dalla costa e ci si addentra nel deserto.

A livello della zona di El Khoms, le precipitazioni raggiungono i 250-300 mm e possono arrivare a 450 mm; il 75% di queste precipitazioni sono concentrate nei mesi da ottobre a febbraio e possono essere sufficienti per le necessità agricole. Tali precipitazioni sono variabili da un anno all'altro: per esempio nell'anno 2000 la media delle precipitazioni è stata più bassa tanto da causare una ridotta produzione di grano ed orzo.

Per quanto riguarda la zona in cui viene distribuito il latte prodotto dalle aziende in cui è stato realizzato il progetto, è possibile notare come la media di produzione del latte, durante gli anni della durata del progetto, è stata di 2.377.281 litri.

Questo prodotto viene inviato e distribuito direttamente in due aziende nelle quali viene lavorato. Le due aziende sono situate, una, vicino alla città di El Khoms, mentre una denominata "7 ottobre" è situata vicino alla città di Tripoli. La distribuzione avviene tramite tubazioni e mezzi di trasporto speciali per il trasporto del latte.

La produzione di latte non basta tuttavia a coprire il fabbisogno dei consumi degli abitanti della città di El Khoms e delle zone limitrofe e di conseguenza è stato stipulato un accordo con società straniere per l'importazione di diversi prodotti lattiero caseari. Per coprire il fabbisogno

nazionale dei consumi di latte riveste una grossa importanza l'importazione e quindi l'utilizzazione di latte in polvere.

L'alimentazione del bestiame allevato presso le aziende della zona di El Khoms viene fatto con foraggio (foraggio verde, fieno e paglia, ecc), prodotto nelle fattorie che hanno aderito al progetto e che quando è necessario si scambiano gli alimenti. Le variazioni della razione per quanto riguarda i foraggi presentano notevole variazione e rendono difficile il razionamento. I mangimi concentrati necessari all'integrazione della razione delle vacche in produzione latte sono, invece, prodotti da un'unica industria mangimistica situata a El Garabuoli che dista dalla città di El Khoms circa 100 km. Le materie prime utilizzate per la produzione dei mangimi concentrati, comunque, sono importati per la maggior parte dall'estero e quindi possono presentare notevoli differenze nel loro valore nutritivo.

Le vacche presenti nelle aziende vengono separate in gruppi in base alle loro caratteristiche fisiologiche e produttive e hanno a disposizione degli spazi recintati. Ogni gruppo di animali viene alimentato separatamente con una razione preparata per soddisfare le diverse esigenze nutritive. Le vacche gravide, in asciutta, nell'ultimo periodo di gravidanza vengono alimentati con fieno, una piccola quantità di mangimi concentrati secondo la tecnica comunemente utilizzata dello "*steaming-up*" mentre le vacche che vengono munte ricevono una razione a base di fieno, foraggio verde e mangimi concentrati somministrati in tre volte durante la giornata.

Le razze allevate nelle aziende che fanno parte del progetto sono quelle più diffuse in Libia e per la maggior parte appartengono alla razza Frisona, non sono autoctone, ma sono state importate direttamente dall'estero. A volte nelle aziende interessate alle prove gli animali selezionati, importati dai Paesi europei, sono stati “incrociati” con bovini allevati nella zona per cercare di avere animali in grado di sopportare meglio le condizioni climatiche locali, essere più resistenti alle malattie ed utilizzare nel miglior modo gli alimenti prodotti localmente. Tutto questo viene fatto per cercare di migliorare la produzione di latte che attualmente vanta una media produttiva giornaliera di 15 litri al giorno.

Materiali e metodi

Le aziende prese in esame sono quattro tutte collocate nel territorio vicino alla cittadina di El Khoms. Nelle quattro aziende vengono allevate bovine da latte di razza Frisona utilizzate per la produzione di latte. Le aziende sono chiamate El Khoms1, El Khoms2, El Khoms3 e Zeliten.

Il periodo di osservazione in cui sono stati rilevati i dati è di 5 anni e va dal 1999 al 2004. Le osservazioni ed i rilievi hanno riguardato sia gli animali sia la parte economica. Infatti, durante il periodo di riferimento sono stati controllati i parametri riproduttivi di tutti gli animali, il tipo di alimentazione e di alimenti prodotti nelle aziende e consumati dagli animali, la quantità di latte venduto gli aspetti sanitari e infine sono stati rilevati i dati economici.

I dati tecnici che è stato possibile reperire durante il periodo di dottorato sono stati numerosi ma non è stata possibile una loro utilizzazione perché incompleti e frammentari nonostante la presenza assidua. Per cercare di ottenere un maggior numero di dati, durante l'anno di proroga sono stati sottoposti questionari ai responsabili tecnici.

Inoltre, anche se con grosse difficoltà, è stato possibile prelevare dei campioni di latte, della mungitura della mattina e della sera (campioni di latte di massa) da tutte le aziende controllate, solo per l'anno 2006. I campioni di latte sono stati presi dopo la mungitura del mattino, messi in contenitori refrigerati e trasportati in aereo direttamente presso il laboratorio della sezione di Scienze Zootecniche del D.A.G.A. per effettuare le analisi.

In particolare sul latte prelevato sono state effettuate le analisi chimico-fisiche per determinarne la qualità e le caratteristiche tecnologiche, per valutarne la attitudine alla caseificazione. Inoltre è stata determinata la composizione in acidi grassi mediante analisi gascromatografica. Tutte le determinazioni analitiche sono state svolte presso il laboratorio di zootecnica del DAGA dell'Università di Pisa e presso il laboratorio dell'APA di Pisa. Le difficoltà per il prelievo ed il trasporto dei campioni di latte sono state notevoli e non sempre è stato possibile ottenere campioni da tutte le aziende secondo il programma stabilito.

Viste le scarse notizie sulla zootecnia da latte in Libia, al personale tecnico delle quattro aziende prese in esame, alla fine del periodo di

osservazione è stato sottoposto un questionario per conoscere meglio le caratteristiche strutturali e l'organizzazione aziendale e poter individuare eventuali punti di debolezza di questa realtà zootecnica.

Analisi degli alimenti

Sono stati controllati anche i mangimi utilizzati nelle aziende (fieno, paglia, granella di mais e mangime composto in pellet) sottoponendoli ad analisi chimica per controllare la composizione chimica e per calcolarne il valore nutritivo.

Una volta determinata la sostanza secca mediante essiccazione in stufa a 65°C per 24h i campioni di alimenti, macinati con molino a martelli con vaglio da 1mm, sono stati sottoposti a valutazione chimico-nutrizionale, effettuando le analisi chimiche secondo le metodiche di Weende e van Soest, e alla determinazione del valore nutritivo (Martillotti *et al.*, 1987; Antongiovanni, 1993).

- **Proteine grezze:** il contenuto delle sostanze azotate presenti negli alimenti è calcolato in modo indiretto a partire dalla quantità di azoto (N) determinata con il metodo Kjeldahl; le proteine grezze vengono calcolate moltiplicando l'N trovato per 6,25.
- **Lipidi grezzi:** sotto il nome di lipidi grezzi (o estratto etereo) vengono comprese tutte le sostanze estratte con un solvente organico (etere) determinate con il metodo Soxtech (Foss).

- **Ceneri:** il contenuto totale in ceneri di un alimento è ottenuto mediante incenerimento del campione in muffola a 550°C finché tutto il carbonio viene rimosso: quando tutto il materiale organico è completamente bruciato (ossidato) ciò che resta è il contenuto inorganico. Dal punto di vista nutrizionale il contenuto in ceneri ha un significato piuttosto limitato e serve più che altro a calcolare, per differenza, il contenuto di sostanza organica (SO) dell'alimento stesso.
- **Fibra grezza (FG) ed estrattivi inazotati (EI):** l'analisi classica della FG prevede due idrolisi successive dell'alimento, prima in ambiente acido (acido solforico 0,26 N) e subito dopo in ambiente alcalino (potassa 0,23 N). La differenza a 100 della somma di ceneri, Proteine Grezze, Lipidi Grezzi e Fibra Grezza, va sotto il nome di estrattivi inazotati (EI) e comprende le parti più facilmente digeribili dei carboidrati totali.

Le frazioni fibrose secondo Van Soest (Neutral Detergent Fiber - NDF, Acid Detergent Fiber - ADF, Acid Detergent Lignin - ADL) sono state determinate utilizzando l'analizzatore Ankom Fiber Analyzer (Modello: Ankom 220, Ankom Technology, Fayrport, NY), pesando il campione (0,5g) negli appositi sacchetti filtranti (Ankom F-57) in materiale sintetico e chiusi mediante termosaldatura (Komarek, 1993).

Analisi del latte

Analisi chimico-fisiche:

- **pH:** la misurazione del pH è stata effettuata mediante ph-metro digitale. Lo strumento prima delle analisi viene tarato mediante soluzioni a pH noto, utilizzando il tampone fosfato a pH 7 per la zona neutra e il tampone ftalato acido di potassio per la zona acida.
- **Massa specifica:** determinata con aerometro, strumento costituito da un galleggiante di vetro con la parte inferiore zavorrata e la parte superiore dotata di un'asta cilindrica con scala graduata.
- **Sostanza secca:** viene determinata in stufa facendo evaporare l'acqua contenuta nell'aliquota di analisi (10ml) alla temperatura di 105°C.
- **Caseina:** le caseine vengono determinate in percentuale precipitando le proteine nel latte a pH 4,6. Questo parametro si calcola prima determinando il tenore in azoto del latte, in seguito viene fatta precipitare la caseina con un tampone acido e separata mediante filtrazione. Sul filtrato si determina infine il tenore in azoto e le caseine si ottengono per differenza tra i due valori, mediante metodo Kjeldhal.
- **Ceneri:** le ceneri rappresentano il residuo ottenuto per incenerimento del latte in forno a muffola a 550°C fino a completa scomparsa dei residui carboniosi.

Le analisi eseguite presso il laboratorio dell'Associazione Provinciale Allevatori di Pisa hanno riguardato il contenuto in proteine, il grasso, il contenuto in cellule somatiche e la carica batterica totale. I primi due parametri sono stati determinati con metodi all'infrarosso mentre per le cellule somatiche viene impiegato il metodo fluoro-optometrico.

Analisi tecnologiche

Parametri lattodinamografici (r, k20, a30): i tracciati lattodinamografici sono stati individuati con apparecchiatura Formagraph (Foss-Italia). Al latte, preriscaldato a 35°C, viene aggiunto del caglio sintetico e i campioni così trattati sono posti all'interno dei pozzetti del supporto che viene introdotto su un piano termostato nello strumento registratore. Durante l'analisi il tracciato viene registrato da un apposito software sul PC collegato allo strumento.

Estrazione dei lipidi totali dal latte

La frazione dei lipidi totali dal latte è stata estratta adottando il Metodo Rose-Gottlieb, modificato da Buccioni et al. (2003): si aggiungono 0.4 mL di ammoniaca 25%, 2 mL di etanolo assoluto e 5 mL di esano a 2 g di latte. La miscela viene centrifugata per 15' a 1500 rpm a 2°C dopo una breve agitazione con *vortex*. La fase superiore viene raccolta in

un pallone, mentre sul resto si ripete un secondo lavaggio con 1 mL di etanolo assoluto e 5 mL di esano. Dopo centrifugazione a 1500 rpm per 15' la fase superiore è stata raccolta e aggiunta nel pallone con quella ripresa nel primo lavaggio. Una terza estrazione è stata ripetuta aggiungendo 5 mL di esano; il campione è stato centrifugato nuovamente e la fase superiore è stata raccolta e aggiunta alle precedenti. L'estratto è stato essiccato con evaporatore rotante in un bagno a 35°C, quindi pesato e disciolto in esano.

Analisi al Gas-cromatografo

L'estratto lipidico è stato sottoposto a *trans*-esterificazione con metilato sodico in soluzione 0.5N secondo la metodologia messa a punto da Christie (1982). L'estere metilico dell'acido nonadecanoico (Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA) di concentrazione nota, è stato aggiunto come standard interno,

La composizione degli acidi grassi a media (MCFA) e lunga catena (LCFA) è stata determinata mediante gas-cromatografia, utilizzando il gas-cromatografo ThermoQuest (Milano, Italia) munito di FID e colonna capillare polare (Chrompack CP-Sil 88 Varian, Middelburg, Netherland, 100 m x 0.25 mm i.d., film thickness 0.20 μ m). Come carrier è stato scelto l'elio con un flusso di 1 mL/min. Il rapporto di split è 1:100. Il programma del gas-cromatografo, adottato per l'analisi, prevede le seguenti condizioni di tempo e temperatura: la temperatura del forno è programmata a 120°C e

tenuta costante per 1 minuto, quindi incrementa di 5°C al minuto sino a raggiungere i 180°C che vengono mantenuti costanti per 18 minuti; successivamente la temperatura incrementa di 2°C al minuto sino a raggiungere i 230°C, dopo un minuto si ha un nuovo incremento a 230°C con un tasso di 2°C/min. La temperatura si mantiene costante in queste condizioni per 19 minuti. L'iniettore e il detector sono stati programmati ad una temperatura di 270°C e 300°C rispettivamente.

Gli esteri metilici degli acidi grassi (FAME) sono individuati confrontando il cromatogramma dei campioni con quello di una miscela di 37 FAME (Supelco, Bellefonte PA, USA) noti usati come standard. Per l'identificazione dei PUFA è stata utilizzata una miscela costituita da isomeri non coniugati dell'acido linoleico, *cis*-5,8,11,14,17 C_{20:5}, *cis*-4,7,10,13,16,19 C_{22:6} (Supelco, Bellefonte, PA, USA), *cis*-6,9,12 C_{18:3} and *cis*-9,12,15 C_{18:3} (Matreya Inc., Pleasant Gap, PA, USA). L'identificazione degli isomeri del C_{18:1} si è basata sull'utilizzo di una miscela commerciale (Supelco, Bellefonte PA, USA) e sul confronto con il profilo isomerico pubblicato in letteratura da Wolff et al. (1995). Il calcolo delle quantità degli acidi grassi è stato effettuato confrontando le aree dei rispettivi picchi degli acidi grassi con quella dello standard interno (acido nonadecanoico) considerando unitario il fattore di risposta. La composizione degli acidi grassi è espressa in g/100g di grasso.

Dal 1999 al 2004 i dati sono stati rilevati sulle aziende El Khoms1-2-3 e dal 2001, periodo in cui è iniziato il dottorato, è stata inserita una quarta

azienda, la Zeliten, di nuova costituzione. Per tutti questi rilievi è stato possibile utilizzare i dati in possesso dell'Ufficio Tecnico preposto al progetto ed inoltre utilizzare i rapporti mensili che venivano inviati dalle aziende che facevano parte del progetto.

Durante i soggiorni in Libia ci siamo recati personalmente presso le aziende per controllare direttamente i dati inviati all'Ufficio Tecnico e per fare i campionamenti del latte e degli alimenti.

I dati sono stati controllati e dal loro esame è stato possibile trarre delle considerazioni conclusive.

Analisi statistica

I risultati ottenuti sono stati saggiati statisticamente mediante analisi della varianza (ANOVA) secondo il modello lineare ad un fattore di variazione sotto riportato:

$$y_{ik} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ik}$$

dove:

y_{ik} = dato sperimentale;

μ = media generale;

α_i = effetto fisso comune dovuto a tutte le osservazioni relativo all'*i*-esimo fattore (*i* = 1, 2, 3, 4) rappresentato dalle aziende in esame;

ε_{ik} = errore residuo casuale comune a tutte le osservazioni.

Per l'elaborazione statistica dei dati è stato usato il software JUMP-SAS per Windows.

Risultati

Produzione di latte

I risultati rilevati nel primo anno di osservazione riguardano solo le aziende chiamate El Khoms 1, El Khoms 2, El Khoms 3. Dalla tabella 1 si può notare che la produzione totale di latte durante il primo anno nelle tre aziende è stata di 4.931.546 litri. Il latte è stato prodotto da 934 vacche che rappresentano l'81% delle vacche presenti in allevamento. Nella prima azienda El Khoms 1 è stato rilevato il dato peggiore con 310 animali in lattazione che rappresentano il 77% delle vacche totali. Le previsioni per la produzione del latte erano nettamente superiori e solamente una azienda, la El Khoms 2 è riuscita a produrre il latte ipotizzato addirittura con una quantità leggermente superiore. L'azienda El Khoms 1 ha realizzato, invece, solo l'82,5% di latte previsto. La media produttiva totale annua di stalla è stata di litri 5280; ciascuna delle tre unità considerate ha prodotto come segue: El Khoms(1) 4793 litri, El Khoms(2) 5780 litri e El Khoms(3) 5310 litri. Da questi risultati si vede come nel primo anno di studio El khoms 2 è l'azienda che ha realizzato la produzione media di stalla più elevata. La produzione media giornaliera di latte nelle tre stalle è stata invece di 14,5 litri.

Tab. n. 1: Anno 1999 produzione di latte in litri

Unità	<i>N. Vacche</i>		%	Totale latte prodotto	Produzione programmata	% realizzata	Produzione di latte/vacca
	Presenti	In produzione					
Khoms (1)	401	310	77	1.485.773	1.800.000	82,5	13,13
Khoms (2)	339	281	83	1.624.507	1.600.000	100	15,84
Khoms (3)	415	343	83	1.821.266	1.926.000	94,5	14,55
Totale	1155	934	81	4.931.546	5.326.000	92,5	14,66

Dall'analisi della tabella n. 2 si può notare che la produzione totale di latte si è notevolmente ridotta passando a 1.287.419 litri di latte nonostante si sia aggiunta anche l'azienda Zeliten. Le vacche produttrici di latte rispetto all'anno precedente sono il 74% delle vacche totali presenti in azienda. L'Azienda che ha realizzato il miglior risultato produttivo è stata El Khoms 3 con 409.306 litri di latte totali e una media di stalla di soli 1341 litri, seguita da El Khoms 2 con 1252 litri e da El Khoms 1 con 1136 litri di latte. La produzione media totale di latte al dì è stata di 13,3 litri latte. La notevole riduzione della produzione è stata causata da problemi di alimentazione e anche da problemi di adattamento degli animali acquistati in Europa.

Tab. n. 2: Anno 2000 produzione di latte in litri

Unità	N. Vacche			Totale latte prodotto	Produzione latte di vacca al dì
	Presenti	In produzione	%		
Khoms (1)	420	313	74.5	355.756	12.6
Khoms (2)	419	323	77	404.462	13.9
Khoms (3)	419	305	73	409.306	14.9
Zeliten	201	139	63.7	117.895	9.4
TOTALE	1459	1080	74	1.287.419	13.3

Dalla tabella n. 3 relativa all'anno 2001 si osserva che la produzione totale di latte rispetto all'anno precedente è più che raddoppiata ma risulta comunque inferiore ai circa 5 milioni di litri prodotti nel primo anno di

sperimentazione. L'azienda che ha prodotto quantitativamente di più è stata El Khoms (3) e risulta anche quella con la produzione media di latte per vacca più alta con 12,83 litri al dì. L'azienda che ha prodotto meno latte in totale è stata l'azienda Zeliten (444886 litri) ma tra tutte è l'azienda di dimensioni minori con meno della metà degli animali rispetto alle altre. La produzione media di latte al giorno (10,55 litri) tuttavia risulta in linea con le altre aziende in esame.

Tab. n. 3: Anno 2001 produzione di latte in litri

Unità	N° Vacche			Totale latte prodotto	Produzione latte di vacca al dì
	Presenti	In produzione	%		
Khoms (1)	389	284	73	967092	10.19
Khoms (2)	396	276	69	1107861	12.01
Khoms (3)	360	265	73	1136383	12.83
Zeliten	180	126	70	444886	10.55
TOTALE	1325	951	71	3.656.392	11.50

In tabella n. 4 è riportata la produzione di latte realizzata nel 2002 e dai risultati si può osservare che tende a diminuire ancora attestandosi su circa 2.4 milioni di litri in totale. Le aziende El Khoms (1), El Khoms (2), El Khoms (3) hanno prodotto quantità di latte molto simili, intorno ai 700.000 litri annui, con medie molto basse (inferiori ai 10 litri) se confrontate con le realtà dei paesi europei; solo l'azienda El Khoms (3) ha prodotto quantità di latte superiori ai 10 litri al dì. Bisogna dire inoltre che il numero di animali presenti negli allevamenti è diminuito, in seguito a

vendita a causa della scarsa produzione di latte, passando dai 1155 del 1999 ai 700 del 2002.

Tabella n. 4: Anno 2002 produzione di latte in litri

Unità	N° <i>Vacche</i>			Totale latte prodotto	Produzione latte di vacca al dì
	Presenti	In produzione	%		
Khoms (1)	325	199	61	676240	9.3
Khoms (2)	389	229	59	697101	8.3
Khoms (3)	253	158	62	701216	12.1
Zeliten	175	114	65	302726	7.3
TOTALE	1142	700	61	2377283	9.3

Nel 2003 (tabella n. 5) la produzione totale di latte è lievemente diminuita rispetto al 2002 passando a circa 2.1 milioni di litri. Anche il numero di animali in produzione è diminuito ulteriormente passando a 392 capi in lattazione con una produzione media di 7,4 litri di latte al dì. Nel periodo di riferimento, che va da gennaio a settembre, le aziende El Khoms (1) e El Khoms (2) hanno ottenuto produzioni simili, mentre la El Khoms (3) ha ottenuto produzioni superiori a tutte le altre (circa 670.000 litri) con le medie per vacca più alte (9,4 litri al dì). L'azienda Zeliten risulta essere l'azienda che ha prodotto meno latte ma è anche la più piccola come dimensioni con 101 animali in lattazione.

Tabella n. 5: Anno 2003 produzione di latte in litri nel periodo 01/01/2003 – 30/09/2003

Unità	N° Vacche			Totale latte prodotto	Produzione latte di vacca al dì
	Presenti	In produzione	%		
Khoms (1)	293	193	66	576.921	7.2
Khoms (2)	334	215	65	593.858	6.5
Khoms (3)	259	185	70	668.932	9.4
Zeliten	151	101	67	274.554	6.6
TOTALE	1037	392	67	2.114.265	7.4

Nel 2004 la produzione totale di latte è riferita al periodo gennaio-luglio e quindi non può essere confrontata con gli altri anni di studio, infatti, risulta notevolmente inferiore e pari a circa 830 mila litri.

Tabella n. 6: Anno 2004 produzione di latte in litri nel periodo 01/01/2004 – 31/07/2004

Unità	N° Vacche			Totale latte prodotto	Produzione latte di vacca al dì
	Presenti	In produzione	%		
Khoms (1)	249	143	57	173883	5.7
Khoms (2)	300	185	61	269096	6.8
Khoms (3)	227	142	63	238612	8
Zeliten	133	87	65	146993	8
TOTALE	909	557	61	828.584	7

Nel grafico n. 1 è riportata la produzione di latte ottenuta dalle singole aziende e il totale anno per anno. Nel grafico n. 2, invece, è indicato il numero di animali in produzione presenti nelle singole aziende e il numero totale presente durante tutto il periodo sperimentale. Dai grafici

si può osservare che il numero totale di animali presenti all'interno delle aziende del progetto è diminuito durante il periodo della ricerca, questo ha influito negativamente sulle produzioni facendole passare da circa 5,5 Mil. di litri del primo anno a meno di 1 Mil. di litri del 2004. Questo risultato sembra essere in contraddizione con quelli che sono gli obiettivi del progetto e cioè l'aumento della produzione di latte in Libia allo scopo di ridurre la dipendenza dalle importazioni di latte estero.

Grafico n. 1: Quantità di latte prodotta in litri

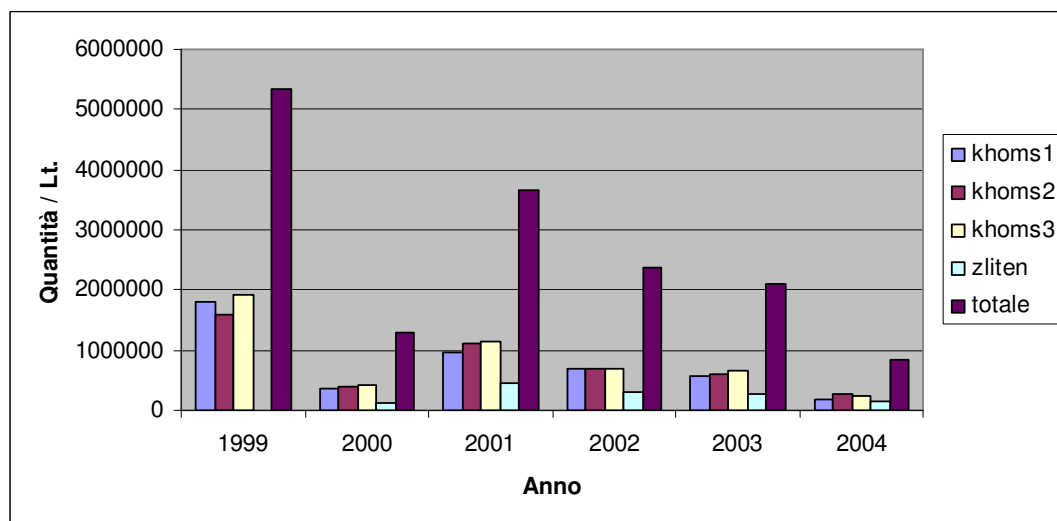
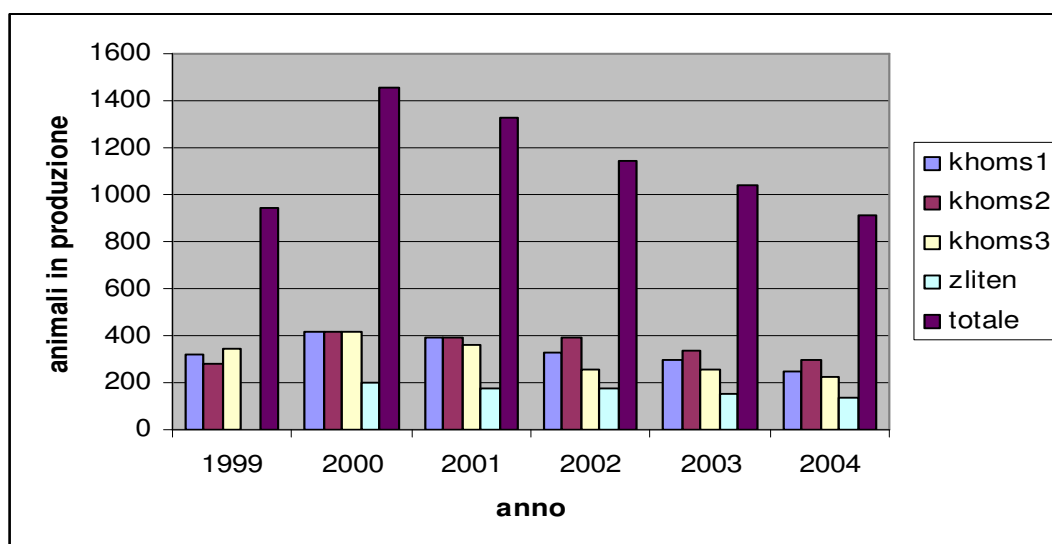


Grafico n. 2: Numero di animali in produzione



Controlli sanitari – registrazione dei parti

I dati riportati in questo paragrafo sono indicati come controlli sanitari, in effetti sono registrati tutti gli interventi sanitari che sono stati effettuati sugli animali in allevamento dal servizio veterinario che era stato costituito. Da questi interventi sono state enucleate tutte le notizie che hanno riguardato in particolare l'apparato riproduttore, nascite e aborti. I controlli riguardano il periodo di riferimento 1999-2004 e sono riportati nelle seguenti tabelle.

Le bovine da latte di razza Frisona, presenti nelle aziende del progetto, sono state importate già gravide dalla Germania. In una prima fase gli animali si sono adattati abbastanza bene alle condizioni climatiche della Libia e specialmente nel primo anno (tabella 1) hanno prodotto

quantità di latte piuttosto elevate vicine alle produzioni che si ottengono in Europa.

Gli animali successivamente sono stati posti in asciutta e i dati relativi ai parti per l'anno 1999 sono riportati in tabella 7. Nel corso del primo anno di riferimento si sono aggiunti altri animali importati allo scopo di avere una base sufficientemente alta per costituire la successiva quota di rimonta.

Tabella n. 7: Controlli nascite anno 1999

Azienda	Nascite			Nati vivi		Nati morti		Tot. madre	Aborti	
	Vitelli	Vitelle	Totale	Vitelli	Vitelle	Vitelli	Vitelle		Vitelli	Vitelle
Khoms (1)	230	265	495	298	189	12	17	516	5	10
Khoms (2)	283	235	518	206	266	7	16	495	6	12
Khoms (3)	248	271	519	280	231	15	23	549	4	9
TOTALE	716	771	1.487	784	686	34	56	1.560	15	31

Nota: numero delle nascite gemellari: 17

Nel 1999 dai dati relativi alle nascite nelle diverse aziende si osserva che il numero più elevato di nascite lo abbiamo ottenuto nell'allevamento El Khoms 3 (519 nati), seguito da El Khoms 1 e El Khoms 2. Il numero di nati morti più elevato si è riscontrato nell'azienda El Khoms 3, seguita da El Khoms 2 e da El Khoms 1; si sono ottenuti inoltre 17 parti gemellari. Il numero di aborti più alto si è osservato nell'allevamento El Khoms 2, con 18 aborti totali tra vacche e vitelle. Gli animali nati morti sono risultati pari al 5,8% dei nati, gli aborti avvenuti nelle aziende sono stati il 2,9% dei nati.

Tabella n. 8: Controlli nascite anno 2000

Azienda	Nascite			Nati vivi		Nati morti		Totale madre	Aborti	
	Vitelli	Vitelle	Totale	Vitelli	Vitelle	Vitelli	Vitelle		Vitelli	Vitelle
Khoms (1)	67	75	142	112	30	7	2	151	3	1
Khoms (2)	57	66	123	93	30	20	--	143	1	2
Khoms (3)	88	92	180	118	53	6	7	184	2	1
Zeliten	26	25	51	43	8	5	2	58	2	--
TOTALE	238	258	496	366	121	38	11	536	8	4

Nel 2000 il maggior numero di nascite si è riscontrato ancora nell'allevamento Khoms 3 con 180 capi seguito da Khoms 1 (142) , da Khoms 2 (123) e da Zeliten (51). Il numero maggiore di nati morti si è avuto nell'azienda Khoms 2 con 20 capi seguito da Khoms 3, da Khoms 1 e da Zeliten. In totale corrispondono al 9,1% dei capi presenti. Gli aborti che si sono verificati nelle tre aziende sono stati 12 pari al 2,3% dei nati in azienda.

Tabella n. 9: Controlli nascite anno 2001

Azienda	Nascite			Nati vivi		Nati morti		Totale madre	Aborti	
	Vitelli	Vitelle	Totale	Vitelli	Vitelle	Vitelli	Vitelle		Vitelli	Vitelle
Khoms (1)	121	120	241	186	54	18	6	264	8	5
Khoms (2)	199	152	281	242	35	11	5	293	3	-
Khoms (3)	122	125	247	199	45	11	9	264	5	5
Zeliten	65	47	112	89	23	10	3	125	3	4
TOTALE	437	444	881	716	157	50	23	946	19	14

Dalla tabella n. 9 si può osservare che il numero più alto di nascite nel 2001 è stato ottenuto nell'azienda El Khoms 2 seguito da El Khoms 1 e El Khoms 2 che hanno avuto lo stesso numero di nati (264), Zeliten invece ha avuto il numero più basso di nati (125). L'azienda che ha avuto il maggior numero di animali nati morti è stata El Khoms 1 (24), seguita da El Khoms 3 (20), da El Khoms 2 (16) e da Zeliten (13). In totale i nati morti corrispondono al 7,7% dei nati, mentre gli aborti nell'anno in esame sono stati in totale 33 pari al 3,5% del totale dei nati. Negli anni successive (tabella 10, 11 e 12 relative agli anni 2002, 2003 e 2004) si osserva ancora un elevato numero di animali nati morti dovuto probabilmente alle cattive condizioni igienico-sanitarie e a problemi nella gestione della mandria.

Tabella n. 10: Controlli nascite anno 2002

Azienda	Nascite			Nati vivi		Nati morti		Totale madre	Aborti	
	Vitelli	Vitelle	Totale	Vitelli	Vitelle	Vitelli	Vitelle		Vitelli	Vitelle
Khoms (1)	164	167	331	262	69	14	6	351	11	1
Khoms (2)	166	176	342	248	92	16	12	368	6	1
Khoms (3)	138	148	286	184	100	10	5	299	6	--
Zeliten	64	85	149	109	93	2	3	153	3	2
TOTALE	532	576	1108	803	300	42	26	1171	20	4

Tabella n. 11: Controlli nascite anno 2003

Azienda	Nascite			Nati vivi		Nati morti		Totale madre	Aborti	
	Vitelli	Vitelle	Totale	Vitelli	Vitelle	Vitelli	Vitelle		Vitelli	Vitelle
Khoms (1)	115	117	232	156	76	8	5	245	2	--
Khoms (2)	119	134	253	165	87	11	7	270	4	--
Khoms (3)	93	99	192	152	39	8	--	199	4	1
Zeliten	48	75	123	83	38	4	3	129	1	4
TOTALE	375	425	800	556	241	31	15	843	11	5

Tabella n. 12: Controlli nascite anno 2004

Azienda	Nascite			Nati vivi		Nati morti		Totale madre	Aborti	
	Vitelli	Vitelle	Tot.	Vitelli	Vitelle	Vitelli	Vitelle		Vitelli	Vitelle
Khoms (1)	52	65	117	103	14	7	5	129	--	
Khoms (2)	75	69	144	114	30	11	4	159	2	
Khoms (3)	66	70	136	84	50	3	2	139	2	
Zeliten	23	29	52	41	11	4	2	58	2	
TOTALE	216	233	449	342	105	25	13	485	6	

Il personale veterinario aziendale oltre ai controlli effettuati sulle fecondazioni, parti, aborti, è dovuto intervenire su alcune patologie che si

sono presentate nel corso degli anni e bisogna tener presente che molti animali sono stati venduti quando iniziavano a presentare sintomatologie complesse. Durante gli anni le vacche vendute sono state reintegrate con soggetti comprati nei paesi esteri per cercare di mantenere costante nel corso degli anni il numero di animali. Gli interventi veterinari hanno riguardato controlli di patologie dell'apparato gastrointestinale, polmonare, reumatismi articolari e apparato riproduttore (scarsa fertilità). Le patologie più frequenti che hanno interessato maggiormente gli animali sono state quelle a carico dell'apparato gastrointestinale e polmonare rispettivamente per il 20% ed il 10% degli animali.

Dal risultato dell'indagine aziendale (tabella n. 13) eseguita allo scopo di conoscere meglio la struttura delle aziende da latte che facevano parte del progetto, emerge che le aziende anche se hanno una quantità apprezzabile di terreno in dotazione, in effetti, non producono direttamente foraggi per l'alimentazione degli animali in produzione.

I quattro allevamenti presentano caratteristiche simili riguardo il numero di capi in produzione (230 vacche in tre aziende e 300 nella El Khoms 2), vitelli, vitelle e manze per la rimonta interna, mentre i tori allevati (19) erano presenti soltanto in una azienda, El Khoms1. Anche la gestione è analoga per il sistema di alimentazione, gli alimenti utilizzati, il sistema e il numero delle mungiture giornaliere, l'allattamento dei vitelli e il tipo di fecondazione adottata. A tale proposito essendo tre aziende prive di tori dovevano essere utilizzati riproduttori maschi provenienti

dall'azienda El Khoms 1 con gravi problemi per la tempestività della fecondazione, che deve essere effettuata, anche se naturale, in tempi ristretti. Utilizzando la fecondazione naturale e non la strumentale, come è noto questo può influire notevolmente anche sullo stato sanitario generale degli animali. Grazie all'uso dell'inseminazione strumentale, inoltre, le aziende zootecniche potrebbero rinunciare a tenere i riproduttori, che rappresentano una voce di costo elevata. La superficie aziendale a disposizione risultava simile nelle prime tre aziende, ma notevolmente più bassa nella Zeliten. Gli alimenti utilizzati nei 4 allevamenti erano gli stessi poiché venivano acquistati tutti al di fuori delle aziende dove, da quanto risulta dai documenti in nostro possesso, non si effettuavano coltivazioni. La razione base era formata da un fieno polifita e da paglia che presentavano caratteristiche paragonabili a quelle degli stessi foraggi di media qualità utilizzati in Italia. Come mangime venivano utilizzati 2 concentrati di cui uno in pellets e uno sfarinato ma con caratteristiche chimiche nutrizionali simili e di buona qualità. Tutti questi alimenti di provenienza sconosciuta, erano gestiti per la fornitura e l'acquisto da un unico ufficio e non si è mai trovato un cartellino che avrebbe potuto essere utilizzato dai tecnici aziendali.

La principale differenza con la situazione italiana e europea più in generale, a parte le basse produzioni, è la totale assenza nelle vicinanze di coltivazioni. Infatti, in tutte le aziende da latte italiane “tipiche” troviamo terreni solitamente destinati per intero alla produzione di foraggi per il

bestiame come fieno e mais, da insilato o granella. La base dell'alimentazione è costituita dai foraggi aziendali, che per soddisfare gli elevati fabbisogni energetici e proteici delle vacche da latte vengono integrati con mangimi acquistati esternamente da ditte specializzate. L'azienda da latte libica quindi sembra essere abbastanza distante dalla moderna azienda da latte che sfrutta le migliori tecnologie disponibili come l'alimentazione razionale (*unifeed*), la fecondazione artificiale e la gestione computerizzata della mandria (podometro e autoalimentatori). Inoltre secondo le valutazioni del personale e osservazioni personali nel corso degli anni il progetto ha incontrato difficoltà dovute a:

- a) arrivi irregolari dei mangimi concentrati con effetti negativi sulla produzione di latte ed aumento delle spese di alimentazione per far fronte ai fabbisogni giornalieri con reperimento sul posto;
- b) aumento dei prezzi dei mangimi semplici necessari all'alimentazione degli animali e mancata copertura finanziaria necessaria per acquistare mangimi;
- c) invecchiamento e malfunzionamento degli impianti di refrigerazione del latte, mancanza di pezzi di ricambio e manutenzione;
- d) malfunzionamento dei macchinari del progetto dopo l'alluvione di Wadi Souk El Khamiis;
- e) mancata copertura finanziaria dovuta agli elevati fabbisogni del progetto;

f) eccessiva dimensione delle mandrie e difficoltà legate al reperimento delle quote di rimonta e delle quantità necessarie degli alimenti.

Nella tabella n. 14 è mostrata la composizione chimica secondo Weende e van Soest degli alimenti utilizzati nelle aziende oggetto della sperimentazione. I foraggi come precedentemente indicato sono prodotti presumibilmente in Libia presso aziende situate vicino agli allevamenti da latte, mentre i concentrati vengono acquistati presso mangimifici specializzati presenti in zona. La qualità dei foraggi è scarsa con bassi livelli proteici, 9,37% per il fieno e 3,57% per la paglia rispettivamente, e con alti contenuti in frazioni fibrose meno digeribili come NDF, ADF e specialmente in ADL, il valore nutritivo infatti risulta basso con valori intorno a 0,6 UFL/kgSS. I concentrati analizzati sono di buona qualità con contenuto in proteine variabile dal 17,17% nello sfarinato al 18,89% nel pellettato, il valore nutritivo dei concentrati è buono e risulta sempre superiore a 1 UFL/kgSS.

Le produzioni di latte (tabella n. 15) totale sono risultate basse in tutti gli allevamenti, notevolmente al di sotto delle medie europee e italiane, e variabili tra i 1500 kg della El Khmos 2 e i 600 kg della Zeliten, azienda che si è aggiunta al progetto a partire dal secondo anno di sperimentazione (anno 2000). I motivi sono ovviamente legati a vari fattori tra cui la durata della lattazione molto variabile tra animale e animale, con una durata di difficile interpretazione tanto che la produzione media di stalla è stata fatta su base annua e non su 305 giorni di lattazione tecnica.

Infine abbiamo un'elevata incidenza di patologie, stress da caldo e un razionamento non soddisfacente i reali fabbisogni degli animali. In Europa in questi ultimi anni invece la produzione lattea è notevolmente aumentata e sono sempre più presenti negli allevamenti bovine che producono oltre 100 q di latte nei 305 giorni di lattazione tecnica. In confronto alle medie europee la produzione di latte libico può sembrare irrisoria, tuttavia, bisogna tenere conto dei problemi di adattamento delle bovine (acquistate all'estero) alle condizioni climatiche, in particolare alle elevate temperature che si registrano nel periodo estivo in Libia (oltre 40°C) e al tipo di alimentazione che probabilmente come già annunciato non risulta adatta a coprire i fabbisogni di questi di animali da latte di razza frisona altamente specializzati.

Le caratteristiche chimiche del latte (tabella 15) sono invece risultate buone ma ciò va attribuito a fattori legati al potenziale genetico degli animali e al tipo di alimentazione adeguato alla bassa produzione di latte. La percentuale media di grasso dei quattro allevamenti è risultata del 3,95% mentre le proteine sono state del 3,75%, valori estremamente elevati e registrati nei paesi più sviluppati con la vocazione alla produzione di latte bovino. Anche le caseine risultano alte con valori uguali o superiori al 3% con un indice caseinico intorno a 0,80. I valori del pH e della densità sono risultati di media grandezza; le caratteristiche tecnologiche medie del latte (tabella 16) sono risultate estremamente differenti nei 4 allevamenti; in El Khom 1 e 2 il latte è risultato particolarmente idoneo alla caseificazione

con bassi tempi di coagulazione e rassodamento della cagliata e idonei valori di consistenza del coagulo; nelle altre due aziende e in particolare nella Zeliten il latte ha mostrato invece parametri lattodinamografici medi non idonei alla trasformazione casearia. Nella Zeliten il tempo di coagulazione è risultato estremamente lungo, oltre 25 min e la consistenza del coagulo è risultata estremamente lassa da non consentire la trasformazione di questo latte in nessun tipo di formaggio. In tutti gli allevamenti è stato evidenziato un latte con carica batterica totale molto alta (superiore a 10^6) denotando cattive norme igieniche soprattutto durante le fasi di mungitura e conservazione del latte. Le caratteristiche sanitarie sono state diverse nelle 4 aziende con valori estremamente elevati soltanto nella El Khoms 1.

L'analisi della composizione in acidi grassi del latte prodotto nelle 4 aziende (tabella n. 17), risulta in linea con quella del latte prodotto in Italia e non ha messo in evidenza differenze statisticamente significative se non in alcuni casi (C18:0, C20:0, C20:4 n-6) a conferma del fatto che questa è fortemente influenzata dal tipo di dieta somministrata agli animali, dieta che risultava uguale in tutte le aziende oggetto della presente ricerca.

Tabella n. 13: Risultati del questionario aziendale effettuato nell'ultimo periodo di osservazione (2006)

	Azienda			
	El Khoms 1	El Khoms 2	El Khoms 3	Zeliten
Superficie aziendale (ha)	140	140	140	20
Coltivazioni	No			
Tipo di stalla	Tettoia			
Numero di capi allevati	Vacche 226 Vitelli 20 Tori 19	Vacche 306 Vitelli 22 Tori 0	Vacche 230 Vitelli 17 Tori 0	Vacche 226 Vitelli 20 Tori 0
Sistema di allevamento	Stabulazione libera			
Distribuzione alimenti	3 volte a giorno			
Produzione media capo lattazione	1400	1500	900	616
Mungiture (al giorno)	2			
Allattamento vitelli	Artificiale			
Tipo fecondazione	Naturale			
Tipo alimentazione	Classica con fieno prodotto in azienda, foraggio verde e concentrati distribuiti in 3 pasti giornalieri			
Sistema mungitura	Meccanica			
Provenienza vacche	Rimonta interna			
Destinazione vitelli eccedenti la rimonta	Vendita			

Tabella n. 14: Analisi chimica e valore nutritivo degli alimenti

		Fieno polifita	Paglia	Concentrato (pellet)	Concentrato (farina)
SS	%	87,59	87,48	87,94	88,32
SO	%SS	84,29	87,83	93,23	94,19
Proteine grezze	"	9,71	3,57	18,89	17,17
Fibra grezza	"	38,34	41,1	5,51	6,66
Estratto etereo	"	0,84	0,14	3,13	3,02
Ceneri	"	15,71	12,17	6,77	5,81
Estrattivi inazotati	"	35,4	43,02	65,7	67,34
AIA	"	6,93	4,95	-	-
NDF	"	68,48	77,52	26,45	24,37
ADF	"	42,84	50,33	6,31	7,61
ADL	"	18,03	11,54	1,41	1,79
Emicellulose	"	25,64	27,19	20,14	16,76
Cellulosa	"	17,88	33,84	4,9	5,82
Valore nutritivo	UFL/kg SS	0,63	0,62	1,10	1,05

Tabella n. 15: Analisi chimico - fisica del latte

AZIENDA				
	El Khoms 1	El Khoms 2	El Khoms 3	Zeliten
Produzione media capo/lattazione (kg)	1400	1500	900	616
Sostanza secca %	12,88	13,44	12,36	12,70
Proteine grezze %	3,73	3,78	3,58	3,90
Grassi %	3,87	4,27	3,70	4,2
Lattosio %	4,58	4,31	4,73	4,07
Ceneri %	0,73	0,76	0,74	0,73
Caseine %	2,98	3,06	3,02	3,14
Densità	1,029	1,029	1,030	1,026
pH	6,7	6,85	6,86	6,92
Indice caseinico	0,80	0,81	0,84	0,80

Tabella n. 16: Caratteristiche tecnologiche del latte (valori medi)

	El Khoms 1	El Khoms 2	El Khoms 3	Zeliten
r. min	0:13:11	0:10:52	0:19:19	0:26:37
k²⁰. min	0:02:00	0:02:15	0:06:00	
a³⁰. mm	36,24	27,67	18,51	8,26
CBT	>10 ⁶	>10 ⁶	>10 ⁶	>10 ⁶
CCS * 1000	874	170,5	158	205

Tabella n. 17: Contenuto in acidi grassi (g/100g di lipidi totali)

Acidi grassi	El Khoms 1	El Khoms 2	El Khoms 3	Zeliten	SE
C8:0	0,75	1,12	0,85	1,03	0,140
C10:0	1,88	3,04	2,15	2,90	0,587
C11:0	0,04	0,09	0,06	0,06	0,030
C12:0	2,39	4,17	2,72	3,88	0,832
C13:0	0,10	0,14	0,08	0,11	0,027
C14 iso	0,18	0,09	0,09	0,12	0,021
C14:0	8,76	10,96	9,46	12,03	1,150
C14:1	0,50	1,27	0,93	0,86	0,138
C15 anteiso	0,65	0,51	0,54	0,74	0,075
C15:0	1,25	1,15	1,05	1,24	0,072
C16 iso	0,33	0,26	0,27	0,25	0,019
C16:0	23,87	31,07	26,50	30,95	2,928
C16:1 n-7	1,28	1,91	1,45	1,40	0,211
C17 anteiso	0,42	0,19	0,14	0,13	0,145
C17:0	0,66	0,40	0,60	0,50	0,100
C17:1	0,07	0,04	0,10	0,02	0,063
C18:0	9,91 ^A	5,81 ^B	9,38 ^A	7,34 ^C	0,306
C18:1 trans6-8	0,19	0,16	0,20	0,18	0,050
C18:1 trans9	0,26	0,24	0,21	0,20	0,024
C18:1 trans10	0,674	0,81	0,60	0,57	0,268
C18:1 trans11	2,14	1,09	1,41	1,16	0,325
C18:1 trans12	0,19	0,26	0,19	0,19	0,062
C18:1 cis9	21,73	17,33	22,59	13,14	2,475
C18:1 cis11	0,48	0,36	0,37	0,24	0,072
C18:1 cis12	0,22	0,30	0,15	0,11	0,070
C18:1 cis13	0,09	0,08	0,09	0,06	0,012
C18:1 cis14	0,24	0,20	0,21	0,21	0,031
C18:1 cis15	0,04	0,02	0,03	0,03	0,008
C18:2 n-6 trans	0,02	0,05	0,03	0,05	0,014
C18:2 n-6 cis	2,26	2,35	2,23	1,11	0,305
C18:3 n-3	0,09	0,09	0,10	0,08	0,013
C20:0	0,15 ^a	0,08 ^b	0,16 ^a	0,15 ^a	0,012
C20:1	0,06	0,03	0,06	0,05	0,008
C20:2	0,03	0,03	0,03	0,02	0,004
CLA					
cis9 trans11	0,99	0,66	0,75	0,51	0,162
C20:3 n-6	0,06	0,10	0,07	0,07	0,032
C20:4 n-6	0,21 ^a	0,19 ^a	0,13 ^b	0,12 ^b	0,020
C22:0	0,04	0,03	0,05	0,07	0,008
C24:0	0,04	0,01	0,04	0,04	0,005
C22:5 n-3	0,03	0,03	0,02	0,05	0,005
SFA	51,50	59,15	54,18	61,63	3,787
PUFA	3,69	3,52	3,38	2,02	0,422
MUFA	28,16	24,10	28,62	18,45	2,815
MCFA	43,16	56,43	47,0	56,25	4,025
LCFA	44,31	34,89	43,60	29,65	3,375
n3+n6	2,67	2,83	2,60	1,49	0,363

^{a, b}: P≤0.05; ^{A, B}: P≤0.01

Conclusioni

Dai risultati ottenuti in questo studio emerge che i principali problemi delle aziende zootecniche da latte che facevano parte del progetto sono legati all'organizzazione e al *management*. Infatti, come abbiamo visto in queste aziende non vengono applicate le moderne tecniche di gestione tipiche delle aziende da latte europee come l'uso di *unifeed*, fecondazione artificiale e sistemi informatici, inoltre la mancanza di coltivazioni aziendali rende queste aziende dipendenti da approvvigionamenti esterni per quanto riguarda i foraggi e i concentrati. La formazione di personale da impiegare nelle aziende rappresenta sicuramente uno dei punti cruciali dello sviluppo della zootecnia libica da latte.

L'allevamento dei bovini da latte ha raggiunto oggi livelli elevati di specializzazione, grazie alle moderne tecniche di gestione aziendale. Il progresso tecnologico è uno dei fattori che contribuisce maggiormente all'evoluzione dell'attività zootecnica e per questo vanno potenziati strumenti che permettano agli allevatori della Libia di stare al passo con i tempi attraverso la ricerca ma anche attraverso la formazione professionale, probabilmente inadeguata.

La mancanza di differenze tra le caratteristiche chimiche del latte prodotto è legata al tipo di dieta che è uguale in tutte le aziende, come se il latte fosse prodotto da un'unica grande azienda. Le caratteristiche

tecnologiche del latte sono risultate variabili nelle quattro aziende ma tali da non impedire la trasformazione di questo in prodotti caseari.

La trasformazione in formaggio potrebbe essere tuttavia una importante opportunità; infatti, uno dei principali problemi del consumo del latte in Libia è legato alla sua conservazione. Questo porterebbe allo sviluppo di un mercato di prodotti caseari che in questi paesi avere un notevole sviluppo. La produzione quantitativa di latte durante il periodo di studio è diminuita ogni anno, questo è da attribuire principalmente al numero di animali che si è ridotto, ma anche a problemi legati all'adattamento di questi al clima.

È noto, infatti, che i bovini da latte soffrono le elevate temperature e questo si ripercuote negativamente sulla produzione latte; a tale proposito potrebbe essere utile realizzare impianti di ventilazione e rinfrescamento all'interno delle stalle per migliorare il benessere degli animali durante il periodo estivo.

L'altro punto debole può essere rappresentato dall'alimentazione non idonea ai fabbisogni di questi bovini. Infatti, le razze da latte altamente specializzate necessitano di un'alimentazione costante e questa non può essere soddisfatta con le tecniche di alimentazione applicate nelle aziende di questo progetto. Per ovviare al problema delle razze più adatte da allevare potrebbe essere interessante introdurre in Libia, razze locali da latte provenienti dal meridione d'Italia, meno sensibili al caldo delle razze specializzate come la frisona di provenienza nordeuropea.

L'elevata mortalità degli animali infine è un indice del cattivo *management* aziendale che può essere dovuto sia a problemi igienico sanitari ma anche a errori nella gestione della riproduzione.

Durante il periodo di lavoro svolto nella “Fabbrica di El Khoms dei prodotti lattieri” nel settore di produzione e distribuzione si è notato che la Libia dipende totalmente, per coprire la maggior parte del suo fabbisogno di latte, sull'importazione da altri Paesi, ad esempio i Paesi europei, Nuova Zelanda, Australia e Canada, e di conseguenza all'aumento del prezzo sul mercato internazionale. Tale aumento dei prezzi è dovuto all'importazione di latte in polvere e alla sua successiva lavorazione e immissione sul mercato nazionale con alti costi.

Dopo l'incontro con i responsabili della direzione amministrativa della fabbrica per capire i motivi che causano la mancata produzione di latte fresco, si è arrivati a mettere in evidenza, per vari motivi, le seguenti carenze:

- mancanza di esperti nel settore di allevamento;
- mancanza management;
- alti costi del progetto;
- assenza di personale che svolge lavoro a tempo pieno nell'allevamento;
- le vacche da latte sono più esposte alle malattie rispetto alle vacche da carne;
- mancata privatizzazione dei progetti;

- non esiste una politica economica trasparente;
- alimentazione non adatta;
- malattie
- basso numero di bovini locali;
- ricerca nel campo non esistente;
- mancato rapporto tra l'allevatore e la fabbrica.

In questi ultimi anni si deve riconoscere alla Libia il tentativo di uscire da un sistema di produzione del latte fatto con vecchi sistemi di allevamento, di alimentazione e in generale di conduzione delle imprese. La Libia sta partecipando a numerosi progetti per la realizzazione di strutture ed allevamenti improntati all'utilizzazione di strumenti nuovi, che possono portare grandi benefici per far fronte ai consumi sempre più elevati e diversi della popolazione Libica ma anche araba nel suo insieme, per non dover far ricorso alle importazioni.

Per quanto riguarda l'argomento della tesi, dove ovviamente possiamo solo condividere come il latte possa essere considerato elemento necessario per lo sviluppo dell'organismo nei diversi periodi della vita dei mammiferi e specialmente per lo sviluppo dell'uomo, si sono incontrate varie difficoltà per entrare nell'argomento e per affrontare i vari aspetti legati a questo mondo.

Proprio per questo è possibile capire come nell'ambito della ricerca, in generale, si possano incontrare difficoltà fra il mondo scientifico e il

mondo operativo, tanto più quando ci si avvicina al mondo agricolo e quindi anche a quello della produzione lattea.

La difficoltà di raccordo fra mondo operativo e ricerca, spesso è dovuta a mancanza di figure intermedie che facciano da tramite per uno scambio di informazioni nelle due direzioni: tecnologie innovative dalla ricerca a coloro che operano sul territorio, tecnologie da sperimentare o da mostrare da parte degli operatori alla ricerca.

Il cerchio spesso non si chiude per la mancanza di fiducia da parte degli allevatori verso un mondo che ai loro occhi può sembrare troppo teorico e distante dalle immediate necessità operative, ma anche per la reale impossibilità da parte dei ricercatori di sostituirsi ai tecnici intermedi ancora non adeguatamente diffusi e sostenuti, almeno in certi paesi o situazioni.

I problemi della ricerca rimangono, comunque, molti e complessi perché nel nostro Paese la specie bovina viene allevata ancora tradizionalmente in maniera stanziale o in forme estensive che la espongono all'azione di molteplici fattori di variabilità; diventa così difficoltoso paragonare i risultati ottenuti nelle ricerche se non si seguono protocolli sperimentali concordati e confrontabili.

Inoltre si precisa che è necessario, nell'impostazione di un programma di allevamento, e deve essere tenuto presente, oltre alla produzione quantitativa, anche e soprattutto l'aspetto qualitativo, definito da una serie di parametri di ordine chimico (tenore in grasso, proteine,

lattosio e ceneri), chimico-fisico (acidità, attitudine alla coagulazione presamica), biologico (cellule somatiche) e microbiologico (conta totale, coliformi, proteolitici, spore di clostridi).

Purtroppo, la qualità del latte è legata, oltre che al genotipo dell'animale, agli innumerevoli fattori ambientali che caratterizzano l'allevamento dei bovini ed i risultati delle ricerche condotte su una razza non sono trasferibili alle altre salvo che non siano condotte in maniera tale da ridurre drasticamente la variabilità indotta dei fattori ambientali.

Un problema selettivo sempre più sentito è quello della individuazione dei tipi genetici resistenti alle patologie e ai fattori ambientali che favoriscono una elevata carica microbica ed un alto contenuto di cellule somatiche, che a loro volta si ripercuotono sulla qualità del prodotto finale.

L'ambiente rimane ancora di grande significato per la variabilità dei parametri di qualità del latte bovino, considerate le tecnologie di allevamento tuttora diffuse; in particolare va ricordata la stagione di parto, e quindi di inizio della lattazione, che influisce notevolmente sugli aspetti qualitativi e quantitativi attraverso le sue complesse interazioni tra disponibilità alimentari, temperatura, piovosità, luminosità.

Le sostanze inibenti ed inquinanti (molecole ad uso zootecnico, farmaci, inquinanti ambientali, inibenti naturali) sono estremamente importanti per definire gli aspetti di qualità del prodotto in relazione alla

loro trasferibilità nel latte e quindi al potenziale danno per la salute del consumatore.

In conclusione la specie bovina, rivestendo un ruolo fondamentale nell'economia di alcuni paesi soprattutto del bacino del mediterraneo con le sue numerose razze e popolazioni originate dalla necessità di utilizzare aree disagiate, sicuramente susciterà ancora nel prossimo futuro, l'interesse del mondo della ricerca scientifica.

I problemi fondamentali andranno affrontati in modo organico, dopo un attento dibattito tra ricercatori ed operatori al quale la classe politica dovrà prestare la massima attenzione, per favorire le iniziative che possano assicurare la maggiore spinta al progresso tecnico ancora oggi limitato nel nostro Paese tenendo conto del costo degli interventi e dei ritorni produttivi, quanti-qualitativi che potranno esserci.

Bibliografia

- AA.VV. (1992) – *La vacca da latte: la classificazione del latte*, Ed. Città studi.
- AGENAS S., AKERLIND M., BURSTEDT E. (1999). *Effect of turnout to pasture and dietary fat supplementation on milk fat composition and milk conjugated linoleic acid concentration in cows selected for high or low milk fat percentage*. S. Afr. J. Anim. Sci. 29, 288-291.
- AGENAS S., HOLTENIUS K., GRINARI M., BURSTEDT E. (2002). *Effects of turnout to pasture and dietary fat supplementation on milk fat composition and conjugated linoleic acid in dairy cows*. Acta Agric. Scand., Sect. A, Animal Sci. 52, 25-33.
- ANAFI (2003) – Associazione Nazionale allevatori bovini di razza Frisona Italiana: *Produzione di latte, grasso e proteina nelle diverse razze bovine allevate in Italia* – sito internet: <http://www.ANAFI.it>
- ANTONGIOVANNI M., GUALTIERI M. (1998). *Nutrizione e alimentazione animale*. Edagricola.
- ANTONGIOVANNI M., (1993). *Composizione chimica e valore nutritivo dei foraggi in Toscana*. In : Guida all'utilizzazione razionale dei foraggi della Toscana, Ed. Giunta Regionale Toscana, Firenze, Italia.
- APA (2003) — Associazioni Provinciali Allevatori: un codice di qualità per il latte – sito internet: <http://www.APA.it>

- ASPA (1995) – *Metodi di analisi del latte delle principali specie di interesse Zootecnico.*
- BARGO F., MULLER L.D., DELAHOY J.E., CASSIDY T.W. (2002). *Performance of high producing cows with three different feeding systems combining pasture or total mixed rations.* J. Dairy Sci. 85, 2959-2974.
- BARGO F., MULLER L.D., KOLVER E.S., DELAHOY J.E. (2003). *Invited review: Production and digestion of supplemented dairy cows on pasture.* J. Dairy Sci. 86,1-42.
- BAUCHART D., VÉRITÉ R., RÉMOND B. (1984). *Long-chain fatty acid digestion in lactating cows fed fresh grass from spring to autumn.* Can. J. Anim. Sci. 64 (Suppl.), 330-331.
- BAYOURTHE C., ENJALBERT F., MONCOULON R. (2000). *Effects of different forms of canola oil fatty acids plus canola meal on milk composition and physical properties of butter.* J. Dairy. Sci. 83, 690-696.
- BEAULIEU A.D., PALMQUIST D.L. (1995). *Differential effects of high fat diets on fatty acid composition in milk of Jersey and Holstein cows.* J. Dairy Sci. 78, 1336-1344.
- BELIBASAKIS N.G., TSIRGOGIANNI D. (1995). *Effects of whole cottonseeds on milk yield, milk composition, and blood components of dairy cows in hot weather.* Anim. Feed Sci. Technol. 52, 227-235.

- BERZAGHI P., HERBEIN J.H., POLAN C.E. (1996). *Intake, site, and extent of nutrient digestion of lactating cows grazing pasture*. J. Dairy Sci. 79, 1581-1589
- BONADONNA T. (1976) – *Etnologia zootecnica*. Ed. UTET
- BORGIOLI E. (1985). *Nutrizione ed alimentazione degli animali agricola*, Edagricola.
- BRUNSWIG PH., MOREL D'ARLEUX F., COLIN G., EVRARD J. (1996). *Effets de l'apport de tourteau de un sur les performances de vaches laitières à l'ensilage de maïs*, Rencontres Recherches Ruminants. 3, 285-288.
- BRZOSKA F., GASIOR R., SALA K., ZYZAK W. (1999). *Effect of linseed oil fatty acid calcium salts and vitamin E on milk yield and composition*. J. Anim. Feed Sci. 8, 367-378.
- BUCCIONI A., SERRA A., MELE M., PETACCHI F., ANTONGIOVANNI M. & SECCHIARI P. (2003), *Metodo veloce per l'estrazione del grasso del latte finalizzato all'analisi degli acidi grassi*, Progress in Nutrition num. 2 vol.5, pp.180-180,
- BUGAUD C., DOREAU M., CHABROT J., HAUWUY A., BUCHIN S. (2000). *Composition acides gras des laits alpins. Relation avec la composition en acides gras des pâturages*. In: *Proceedings of XI Réunion Sous Réseau FAO-CJHEAM 'Pâturages de Montagne'*, Luz Saint Sauveur, p. 2.

- BUTRIS G.Y., PHILLIPS C.J.C. (1987). *The effect of herbage surface water and the provision of supplementary forage on the intake and feeding behaviour of cattle*. Grass Forage Sci. 42, 259-264.
- CABRERA ESTRADA J.I., DELAGARDE R., FAVERDIN P., PEYRAUD J.L. (2004). *Dry matter intake and eating rate of grass by dairy cows is restricted by internal, but not external water*. Anim. Feed Sci. Technol. 114, 59-74.
- CAMPLING R.C. (1975). *Systems of grazing management for dairy cattle*. In: HODGSON J., JACKSON D.K. (Eds.), *Pasture Utilization by Grazing Animals*, Br. Grassland Soc. Occas. Symp., No. 8, 113-118.
- CHILLIARD Y. (1993). *Dietary fat and adipose tissue metabolism in ruminants, pigs, and rodents: A review*. J. Dairy Sci. 76, 3897-3931.
- CHILLIARD Y., CHABROT J., DOREAU M. (1997). *Effets de deux niveaux de supplémentation en huile de poisson sur les performances laitières et la composition en acides gras du lait de vache*. Rencontres Recherches Ruminants 4, 360.
- CHILLIARD Y., CHARDIGNY J.M., CHABROT J., OLLIER A., SEBEDIO J.L., DOREAU M. (1999). *Effects of ruminal or postruminal fish oil supply on conjugated linoleic acid (CLA) content of cow milk fat*. Proc. Nutr. Soc. 58, 70A.
- CHILLIARD Y., FERLAY A., DOREAU M. (2001). *Effect of different types of forages animal fat or marine oils in cow's diet on milk fat*

secretion and composition, especially conjugated linoleic acid (CLA) and polyunsaturated fatty acids. Livest. Prod. Sci. 70, 3 1-48.

- CHILLIARD Y., FERLAY A., MANSBRIDGE R.M., DOREAU M. (2000). *Ruminant milk fat plasticity: nutritional control of saturated, polyunsaturated, trans and conjugated fatty acids.* An review. Ann. Zootech. 49, 18 1-205.
- CHOUINARD P.Y., CORNEAU L., BAUMAN D.E., BUTIER W.R., CHILLIARD Y., DRACKLEY J.K. (1998a). *Conjugated linoleic acid content of milk from cows fed different sources of dietary fat.* J. Anim. Sci. 76 (Suppl. 1), 233.
- CHOUINARD P.Y., CORNEAU L., KELLY M.L., GRINARI J.M., BAUMAN D.E. (1998b). *Effect of dietary manipulation on milk conjugated linoleic acid concentrations.* J. Anim. Sci. 76 (Suppl. 1), 233.
- CHOUINARD P.Y., GIRARD V., BRISSON G.J. (1998c). *Fatty acid profile and physical properties of milk fat from cows fed calcium salts of fatty acids with varying unsaturation.* J. Dairy Sci. 81, 471-481.
- CHRISTIE W.W , (1982) *A SIMPLE PROCEDURE FOR RAPID TRANSMETHYLATION OF GLYCEROLIPIDS AND CHOLESTERIL ESTERS.* J. LIPID RES .23.1072-1075.
- COCCHI M.; MORDENTI A. (2005), *ALIMENTI E SALUTE*, EDIZIONI CLUEB, BOLOGNA.

- COLLOMB M., BUTIKOFER U., SIEBER R., BOSSET J.O., JEANGROS B. (2001). *Conjugated linoleic acid and trans fatty acid composition of cows' milk fat produced in lowlands and highlands*. J. Dairy Research 68, 519-523.
- COLLOMB M., BUTIKOFER U., SPAHNI M., JEANGROS B., BOSSET J.O. (1999). *Composition en acides gras et en glycérides de la matière grasse du lait de vache en zones de montagne et de plaine*. Sci. Alim. 19, 97-110.
- COZZI R. (1993). *Analisi chimica e strumentale: analisi chimiche del latte*, Ed. Zanichelli.
- CTC- Comitato tecnico centrale produttività bovine da latte (2003). *Notiziari dal n° 1 al n° 34: proprietà chimiche del latte*.
- DECAEN C., GHADAKI M.B. (1970). *Variation de la sécrétion des acides gras des matières grasses du lait de vache à la mise à l'herbe et au cours des six premières semaines d'exploitation du fourrage vert*. Ann. Zootechnol. 19, 399-411.
- Del Bono G. (1995), *Conservazione e trasformazione degli alimenti di origine animale. Riferimenti igienico-ispettivi, qualitativi e legislativi*. Edizioni ETS, Pisa.
- DEMARQUILLY C. (1970). *Influence de la fertilisation azotée sur la valeur alimentaire des fourrages verts*. Ann. Zootech. 19, 423-437.
- DEMARQUILLY C., ANDRIEU J., WEISS P. (1981). *Ingétabilité des fourrages verts et foin*. In: Demarquilly C. (Ed.), *Prévision de la*

valeur nutritive des aliments des ruminants. LNRA Publications, Versailles, France. 15 5-168.

- DHIMAN T.R., ANAND G.R., SATTER L.D., PARIZA M. (1996). *Conjugated linoleic acid content of milk from cows fed different diets*. J. Dairy Sci. 79 (Suppl.1), 137.
- DOREAU M., DEMEYER D.I., VAN NEVEL C.J. (1997). *Transformations and effects of unsaturated fatty acids in the rumen. Consequences on milk fat secretion*. In: Welch R.A.S., Burns D.J.W., Davis S.R., Popay A.I., Prosser C.G. (Eds.), *Milk Composition Production and Biotechnology*. CAB International, Oxford, 73-92.
- FORBES J.M. (1995). *Ruminant gastrointestinal tract*. In: FORBES, J. M. (ED.), *Voluntary Food Intake and Diet Selection in Farm Animals*. CAB International, Wallingford, 59-80.
- GRINARI J.M., NURMELA K., SAIRANEN A., NOUSIAINEN J.L., KHALILI H. (1998). *Effect of dietary sunflower oil and pasture forage maturity on conjugated linoleic acid (CLA). Content in milk fat from lactating dairy cows*. J. Anim. Sci. 76 (Suppl. 1), 300.
- HEBEISEN D.F., HOEFLIN F., REUSCH H.P., JUNKER E., LAUTERBURG B.H. (1993). *Increased concentrations of omega-3 fatty acids in milk and platelet rich plasma of grass-fed cows*. Int. J. Vitam. Nutr. Res. 63, 229-233.
- HOOVER W. H. (1986). *Chemical factors involved in ruminal fibre digestion*. J. Dairy Sci. 69, 2755-2766.

- HUBER J. T., BOMAN R. L., HENDERSON H. E. (1976). *Fermented ammoniated condensed whey as a nitrogen supplement for lactating cows*. J. Dairy Sci. 59, 1936- 1943.
- HUHTANEN P. (1992). *The effects of barley vs. Barley fibre with or without distiller's soluble on site and extent of nutrient digestion in cattle fed grass-silage-based diet*. Anim. Feed Sci. Technol. 36, 319-337.
- ISMEA (2002). *Il mercato del latte*. Rapporto 2002. Franco Angeli Editore.
- JOHN A., ULYATT M.J. (1987). *Importance of dry matter content to voluntary intake of fresh grass forages*. Proc. NZ Soc. Anim. Prod. 47, 13-16.
- JONES E.L., ROBERTS J.E. (1991). *A note on the relationship between palatability and water soluble carbohydrates content in perennial ryegrass*. Irish J. Agric. Res. 30, 163- 167.
- JOURNET M., DEMARQUILLY C. (1979). *Grazing*. In: *Feeding Strategy for the High Yielding Dairy Cow*. Broster W. H. and Swans H. (Eds.), London, Granada, 295-321.
- KELLY M.L., BERRY J.R., DWYER D.A., GRINARI J.M., CHOUINARD P.Y., VAN AMBURGH M.E., BAUMAN D.E. (1998a). *Dietary fatty acid sources affect conjugated linoleic acid concentrations in milk from lactating dairy cows*. J. Nutr. 128, 88 1-885.

- KELLY M.L., KOLVER E.S., BAUMAN D.E., VAN AMBURGH M.E., MULLER L.D. (1998b). *Effect of intake of pasture on concentrations of conjugated linoleic acid in milk of lactating cows*. J. Dairy Sci. 81, 1630-1636.
- KENNELLY J.J., GLIMM D. R. (1998). *The biological potential to alter the composition of milk*. Can. J. Anim. Sci. 78 (suppl.), 23-5 6.
- KENNELLY J.J. (1996). *The fatty acid composition of milk fat as influenced by feeding oilseeds*. Anim. Feed. Sci. Tech. 60, 137-152.
- KHALILI H., SAIRANEN A. (2000). *Effect of concentrate type on rumen fermentation and milk production of cows at pasture*. Anim. Feed Sci. Technol. 84, 199-212.
- KOLVER E.S., MULLER L.D. (1998). *Performance and nutrient intake of high producing Holsteins cows consuming pasture or a total mixed ration*. J. Dairy Sci. 81, 1403-1411.
- KOMAREK A.R., (1993). *A filter bag procedure for improved efficiency of fiber analysis*. Journal of Dairy Science Vol. 76, Supplement 1 p.250.
- KUUSELA E., KHALILI H. (2002). *Effect of grazing method and herbage allowance on the grazing efficiency of milk production in organic farming*. Anim. Feed Sci. Technol. 98, 87-10 1.
- KUZDZAL-SAVOIE S. (1965). *Contribution à l'étude de l'origine des acides gras du beurre*. Rev. Fr. Corps Gras 12, 46 1-468.

- KUZDZAL-SAVOIE S., KUZDZAL W. (1961). *Influence de la mise à l'herbe des vaches laitières sur les indices de la matière grasse du beurre et sur les teneurs en différents acides gras poly insaturés.* Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. 1, 47-69.
- KUZDZAL-SAVOIE S., KUZDZAL W., ILTCHENKO M. (1975). *Accroissement du taux d'acide linoléique dans de lait de vache.* Lait 545, 257-268.
- LAWLESS F., MURPHY J.J., HARRINGTON D., DEVERY R., STANTON C. (1998). *Elevation of conjugated cis-9, trans-11-octadecadienoic acid in bovine milk because of dietary supplementation.* J. Dairy. Sci. 81, 3259-3267.
- LAWLESS F., STANTON C., L' ESCOP P., DEVERY R., DILLON P., MURPHY J. J. (1999). *Influence of breed on bovine milk cis-9, trans-11-conjugated linoleic acid content.* Livest. Prod. Sci. 62, 43-49.
- LOOR J.J., HERBEIN J.H., POLAN C.E. (2002). *Trans 18:1 and 18:2 isomers in blood plasma and milk fat of grazing cows fed a grain supplement containing solvent extracted or mechanically extracted soybean meal.* J. Dairy Sci. 85, 1197-1207.
- MARTILLOTTI F., 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.*

- MC MURRY J. (1986). *Fondamenti di chimica organica: i peptoni*. Ed. Zanichelli.
- MEIJS J.A.C., HOEKSTRA J.A. (1984). *Concentrate supplementation of grazing dairy cows. Effect of concentrate intake and herbage allowance on herbage intake*. Grass and Forage Sci. 39, 59-66.
- MICHALET-DOREAU B., DOREAU M. (1999). *Review: Maize genotype and ruminant nutrition*. Sci. Alim. 19, 349-365.
- MINSON D.J. (1973). *Effects of fertilizer nitrogen 011 digestibility and voluntary intake of Chloris gayana, Digitaria decubens and Pennisetum clandestinum*. Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 13, 153-157.
- MONETTI P.G. (2001). *Allevamento dei bovini e dei suini*. Cristiano Giraldi Editore.
- O' BRIAN B., MURPHY J.J., CONNOLY J.F., MEHRA R., GUINEE T.P., STAKELUM G. (1997). *Effect of altering the daily herbage allowance in mid lactation on the composition and processing characteristics of bovine milk*. J. Dairy Res. 64, 621-626.
- O' KELLY J.C., REICH H.P. (1976). *The fatty-acid composition of tropical pastures*. J. Agric. Sci. (Camb.) 86 427-429.
- OSSERVATORIO LATTE-ISMEA (2005). *Il mercato del latte*. Pieri R. e Del Bravo F., F.lli Angeli Editori.
- PALMQUIST D.L. (1984). *Use of fats in diets for lactating dairy cow*. *Fat in Animal Nutrition*. Edition Buitersworkts, london. 357-381.

- PALMQUIST D.L. (1988). *The feeding value of fat*. In: ORSKOV E. R. (Eds.), *Feed Science*, Elsevier, Amsterdam, 293-311.
- PALMQUIST D.L., BEAULIEU A.D., BARBANO D.M. (1993). *Feed and animal factors influencing milk fat composition*. *J. Dairy Sci.* 76, 1753-1771.
- PALMQUIST D.L., CONRAD N.R. (1978). *High fat rations for dairy cows. Effects on feed intake, milk and fat production, and plasma metabolites*. *J. Dairy Sci.* 61, 890-901.
- PALMQUIST D.L., JENKINS T.C. (1980). *Fat in lactation ration: Review*. *J. Dairy Sci.* 63, 1-14.
- PEYRAUD J.L., COMERON F.A., WADE M.H. (1989). *Some factors affecting herbage intake of high yielding dairy cows at grazing*. In: *Proceedings of the 16 International Grassland Congress*, Nice, France. 1151-1152.
- PEYRAUD J.L., GONZALES RODRIGEZ A. (2000). *Relations between grass production, supplementation and intake in grazing dairy cows*. In: SOEGAARD K. et Al. (Eds.), *Balancing Environmental And Economic Demands*. Grassland Science in Europe. 269- 282.
- PHILLIPS C.J.C., MARGERISON J.K., AZAZI S., CHAMBERLAIN A.G., OMED H. (1991). *The effect of adding surface water to herbage on its digestion by ruminants*. *Grass Forage Sci.* 46, 333-338.

- PRECHT D., MOLKENTIN J. (1997). *Effect of feeding on conjugated cis-9, trans-1] octadecadienoic acid and other isomers of linoleic acid in bovine milk fats*. *Nahrung* 41, 330-335.
- REARTE D.H., PIERONI G. A. (2001). *Supplementation of temperate pasture*. Proceedings of the 19th International Grassland Congress 2001, 679-689.
- REID R.L., JUNG G.A. (1965). *Influence of fertilizer treatment on the intake, digestibility and palatability of tall fescue hay*. *J. Agric. Sci. (Camb.)* 24, 615-625.
- RICCIOTTI G. (1990). *Biochimica di base: le proteine*. Ed. Bovolenta.
- SANTOPRETE GIANCARLO. *IL LATTE, DAL CONVEGNO "LE VIE DEL LATTE IN TOSCANA .UN CONTRIBUTO PER LA VALORIZZAZIONE DELL'AGRICOLTURA E LA TUTELA DELL'AMBIENTE", FIRENZE, 16 DICEMBRE, 1995*.
- SUCCI G. (1985). *Zootecnica speciale*. CLESAV.
- SUCCI G. (1999). *Zootecnica speciale* (ottava edizione). Città Studi Edizioni.
- SUCCI G. (2000). *Zootecnica speciale: i prodotti del latte*. Ed. Città studi.
- TESFA A.T., TUORI M., HOLMA M., SYRJALA-QVIST L. (2001). *Effects of dietary trans fatty acid on the yield of milk fat conjugated linoleic acid (CLA) from cows grazing pasture*. Page 116 in EAAP 52nd Ann Meet., Budapest, Hungary.

- TESFA A.T., VIRKAJARVI P., TUORI M., SYRJALA-QVIST L. (1995). *Effects of supplementary concentrate composition on milk yield, milk composition and pasture utilization of rotationally grazed dairy cows*. Anim. Feed Sci. Technol. 56, 143-154.
- TIMMEN H., PATTON S. (1988). *Milk fat globules: fatty acid composition, size and in vivo regulation of fat liquidity*. Lipids. 23, 685-689.
- VAN VUUREN A.M., KROL-KRAMER F., VAN DER LEE R.A., CORBIJN H. (1992). *Protein digestion and intestinal amino acids in dairy cows fed fresh Lolium perenne with different nitrogen contents*. J. Dairy Sci. 75, 22 15-2225.
- VERITE R., JOURNET M. (1970). *Influence de la teneur en eau et de la déhydratation de l'herbe sur sa valeur alimentaire pour les vaches laitières*. Ann. Zootech. 19, 25 5-268.
- VERITE R., JOURNET M. (1977). *Utilisation des tourteaux tannés au formol pour les vaches laitières: 11. Effets sur la production laitière du traitement au formol et du niveau d'apport azoté au début de lactation*. Ann. Zootech. 26, 183-205.
- WALDO D.R. (1986). *Effect of forage quality on intake and forage-concentrate interactions*. J. Dairy Sci. 69, 617-63 1.
- WARD P.F.V., SCOTT T.W., DAWSON R.M.C. (1964). *The hydrogenation of unsaturated fatty acids in the ovine digestive tract*. Bioch. J. 92, 60-68.

- WESTON R.H. (1996). *Some aspects of constraints to forage consumption by ruminants*. Aust. J. Agric. Res. 47, 175-197.
- WHITING C.M., MUTSVANGWA T., WALTON J.P., CANT J.P., MCBRIDE B. W. (2004). *Effects of feeding either fresh alfalfa or alfalfa silage on milk fatty acid content in Holstein dairy cows*. Anim. Feed Sci. Technol. 113, 27-37.