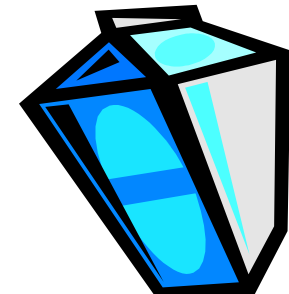


Appunti del modulo di tecnologia lattiero-casearia

Parte 1° - Il latte

ZEPPA G.
Università degli Studi di Torino



Industria alimentare europea - 2007

	Produzione (mil €)	Su totale industria (%)	Occupati (000 unità)	Su totale industria (%)
Totale UE 27	913,147	13.5	4,702.2	13.6
Carne	177,183	2.6	1,000.0	2.9
Bevande	130,000	1.9	461.2	1.3
Lattiero-caseari	126,277	1.9	387.0	1.1
Dolciari ed altri alimentari*	110,349	1.6	465.5	1.3
Pane e pasticceria	69,871	1.0	1,354.8	3.9
Ortofrutta trasformata	54,764	0.8	282.4	0.8
Mangimi	53,885	0.8	127.7	0.4
Tabacco	53,441	0.8	55.0	0.2
Grassi vegetali ed animali	35,880	0.5	65.9	0.2
Lavorazioni granaglie	35,175	0.5	120.1	0.3
Prodotti ittici	21,161	0.3	125.9	0.4
Biscotti	21,065	0.3	158.2	0.5
Zucchero	14,419	0.2	41.1	0.1
Paste alimentari	9,677	0.1	57.4	0.2

(*dolciari 41,983; tè, caffè 16,910; alimenti dietetici e per l'infanzia 8,083; condimenti e spezie 11,000 mil €)

Industria alimentare italiana - 2009

Comparti	Fatturato 2006 (milioni di euro)	Fatturato 2008 (milioni di euro)	Fatturato 2010 (milioni di euro)	Var% 10/09
Lattiero – Caseario	14,200	14,500	14,800	2.6
Dolciario	10,146	11,290	12,051	4.5
Vino	10,700	10,900	10,700	0.9
Salumi	7,370	7,578	7,928	4.3
Alimentazione animale	4,950	6,500	6,650	16.7
Carni bovine	5,800	5,900	5,900	0.0
Avicolo	3,900	5,300	5,300	-0.4
Pasta	3,519	4,600	4,303	-3.2
Olio di oliva e di semi	4,200	4,200	4,200	5.0
Surgelati	3,948	4,040	4,126	1.6
Conserve vegetali	3,220	3,700	3,700	0.0
Infanzia, dietetici e integratori alimentari	2,600	2,800	3,050	1.7
Molitorio	2,392	3,636	2,590	1.2
Birra	2,450	2,450	2,550	6.2
Caffè	2,200	2,350	2,440	1.7
Acque minerali	2,200	2,300	2,100	-4.5
Bevande gassate	1,750	1,800	1,800	0.0
Ittici	1,223	1,306	1,420	2.4
Succhi di frutta/Elab.	1,060	1,086	1,053	-1.0
Riso	870	1,200	1,030	-1.9
Alcoli e acquaviti	1,000	1,000	1,000	0.0
Preparati 4a gamma freschi e prod. liofilizzati	850	940	1,000	3.1
Pane industriale	501	631	651	3.2
Zucchero	1,100	650	630	0.0
Sostituti del pane	281	362	384	5.2
Varie	17,570	18,981	22,644	6.5
TOTALE	110,000	120,000	124,000	3.3

EVOLUZIONE PRODUZIONE DI LATTE (t)

	Europa				America			
	1980	1990	2000	2009	1980	1990	2000	2009
Bufalo	68,751	74,487	129,408	198,597				
Cammello			0	350				
Vacca	90,786,680	82,047,661	50,927,515	39,820,843	42,856,625	45,970,328	47,871,028	52,278,422
Capra	7,731,332	10,730,486	10,830,468	10,303,479	6,415,550	7,002,156	8,127,361	8,299,664
Pecora	38,766,624	38,857,015	30,684,162	29,703,513	1,240,000	1,364,640	1,403,080	1,448,679
Totale	137,353,387	131,709,649	92,571,553	80,026,782	50,512,175	54,337,124	57,401,469	62,026,765
	Africa				Oceania			
	1980	1990	2000	2009	1980	1990	2000	2009
Bufalo	1,085,880	1,330,000	1,515,150	1,854,700				
Cammello	2,976,300	3,345,150	3,622,605	4,466,555				
Vacca	25,521,691	33,708,077	42,865,656	60,407,495	4,211,884	4,429,451	5,558,917	6,337,323
Capra	30,309,550	38,993,849	47,877,381	58,409,655	650	919	980	1,366
Pecora	28,612,250	40,664,289	54,053,864	67,820,533				
Totale	88,505,671	118,041,365	149,934,656	192,958,938	4,212,534	4,430,370	5,559,897	6,338,689
	Asia				Mondo			
	1980	1990	2000	2009	1980	1990	2000	2009
Bufalo	26,900,650	38,128,265	45,022,680	58,241,947	28,055,281	39,532,752	46,667,238	60,295,244
Cammello	282,175	439,331	540,921	690,977	3,258,475	3,784,481	4,163,526	5,157,882
Vacca	46,885,064	56,997,440	73,733,258	93,840,468	210,261,944	223,152,957	220,956,374	252,684,551
Capra	48,139,339	68,804,290	85,880,340	106,883,960	92,596,421	125,531,700	152,716,530	183,898,124
Pecora	81,689,017	90,052,164	105,358,239	105,699,637	150,307,891	170,938,108	191,499,345	204,672,362
Totale	203,896,245	254,421,490	310,535,438	365,356,989	484,480,012	562,939,998	616,003,013	706,708,163

Produzione Europea latte (t)

	1990	2000	2005	2009		1990	2000	2005	2009
Albania	517,520	948,007	1,076,007	1,045,010	Malta	26,491	51,569	44,497	42,570
Austria	3,365,560	3,364,294	3,135,854	3,256,926	Montenegro				157,000
Belarus		4,489,600	5,675,600	6,579,000	Netherlands	11,226,000	11,155,000	10,847,000	11,468,600
Belgium		3,689,000	3,025,000	2,954,390	Norway	1,991,556	1,744,300	1,588,191	1,575,676
Belgium-Luxembourg	3,899,760				Poland	15,839,635	11,890,331	11,945,587	12,467,182
Bosnia and Herzegovina		559,500	667,700	774,907	Portugal	1,665,434	2,135,709	2,119,922	2,047,872
Bulgaria	2,457,806	1,706,715	1,508,070	1,231,759	Republic of Moldova		573,326	658,570	575,000
Croatia		615,472	812,864	838,300	Romania	3,812,080	4,622,060	5,552,200	5,809,154
Czech Republic		2,805,114	2,828,499	2,791,912	Russian Federation		32,276,142	31,147,125	32,561,674
Czechoslovakia	6,986,381				Serbia				1,523,000
Denmark	4,741,900	4,719,800	4,584,000	4,814,000	Serbia and Montenegro		1,837,243	1,858,665	
Estonia		630,302	670,427	671,031	Slovakia		1,091,368	1,118,254	973,745
Finland	2,816,840	2,450,100	2,433,190	2,332,020	Slovenia		651,647	661,414	655,692
France	26,806,752	25,737,027	25,713,973	24,217,730	Spain	6,642,773	6,937,214	7,249,900	7,231,100
Germany	31,342,000	28,353,200	28,488,000	27,972,367	Sweden	3,508,000	3,348,000	3,208,000	2,974,000
Greece	1,791,183	2,012,089	2,054,398	2,054,362	Switzerland	3,884,710	3,906,800	3,957,000	4,098,600
Hungary	2,853,849	2,156,959	1,936,929	1,753,210	The former Yugoslav Republic of Macedonia		260,394	259,380	394,942
Iceland	113,032	104,025	109,445	125,569	Ukraine		12,657,800	13,714,407	11,609,650
Ireland	5,402,400	5,159,790	5,378,000	5,147,000	United Kingdom	15,251,200	14,488,000	14,473,000	13,236,500
Italy	11,955,700	13,299,200	11,862,677	13,063,200	USSR	108,500,931			
Latvia		824,966	810,284	831,452	Yugoslav SFR	4,639,850			
Liechtenstein	13,158	12,968	13,471	13,000	Europe	282,052,501	215,254,277	215,318,786	213,943,991
Lithuania		1,724,690	1,861,575	1,791,013					
Luxembourg		264,556	269,711	283,876					

Consistenza bestiame da latte (*1000)				
	Vacche	Bufale	Pecore	Capre
1980	3013		6789	751
1990	2881		6551	803
2000	2172	164	8334	1175
2005	1842	137	7007	756
2010	1746	245	7089	824
2012	1857	212	6297	735

Destinazione latte bovino (t)			
	Alimentazione umana	Trasformazione	Totale
1975	4,000,000	5,141,227	9,141,227
1980	4,500,000	6,650,966	11,150,966
1990	3,684,266	8,890,739	12,575,005
2000	3,070,000	9,091,156	12,161,156
2005	2,899,952	9,672,931	12,572,883
2010	2,890,546	9,915,162	12,805,708
2012	2,750,000	10,153,587	12,903,587

Utilizzo latte (2012, t)					
	Bovino	Ovino	Caprino	Bufalino	Totale
Prod. Nazionale	11,149,881	559,076	120,000	262,620	12,091,577
Importazione	1,759,836		22,000		1,781,836
Esportazione	6,130	2,500			8,630
Disponibilità	12,903,587	556,576	142,000	262,620	13,864,783
Alimentazione diretta	2,750,000		8,100		2,758,100
Crudo, pastorizzato, ESL	1,200,000		500		1,200,500
A lunga conservazione	1,550,000		7,600		1,557,600
Trasformazione	10,153,587	556,576	133,900	262,620	11,106,683



Rese trasformazione (kg latte/kg prodotto; 2012)				Rese trasformazione (kg latte/kg prodotto; 2012)			
	Tonn. Prodotto	Tonn. Latte	Resa		Tonn. Prodotto	Tonn. Latte	Resa
Mozzarella e freschi filati	224,190	1,793,520	8.00	Quartiolo Lombardo	3,736	31,134	8.33
Yogurt ed altri fermentati	210,000	231,000	1.10	Fontina	3,442	34,417	10.00
Grana Padano	178,906	2,503,084	13.99	Pecorino Toscano	3,067	17,849	5.82
Parmigiano Reggiano	136,919	2,053,785	15.00	Piave	2,390	24,479	10.24
Altri prodotti a base latte	110,000	635,800	5.78	Pecorino sardo	2,000	11,600	5.80
Crescenza	93,500	575,035	6.15	Valtellina Casera	1,300	14,450	11.12
Altri formaggi misti	72,757	472,000	6.49	Stelvio	1,059	9,849	9.30
Gorgonzola	49,803	427,450	8.58	Toma Piemontese	966	10,626	11.00
Mascarpone	47,000	129,250	2.75	Fiore Sardo	735	4,410	6.00
Mozzarella di Bufala campana	37,122	148,460	4.00	Raschera	720	9,612	13.35
Altri formaggi molli e freschi	31,500	267,750	8.50	Monte Veronese	691	7,276	10.53
Altri formaggi ovin	27,500	158,125	5.75	Bra	624	6,408	10.27
Pecorino Romano	25,460	149,476	5.87	Caciocavallo Silano	524	6,741	13.00
Asiago	23,362	211,566	9.06	Casatella Trevigiana	493	5,812	11.79
Caciotte	23,000	207,000	9.00	Castelmagno	391	2,953	7.55
Provolone	21,000	205,800	9.80	Bitto	253	2,530	10.00
Altri formaggi a pasta dura	13,500	189,000	14.00	Salva cremasco	240	2,280	9.50
Mozzarella di latte di bufala	13,200	52,800	4.00	Casciotta d'Urbino	219	1,513	6.91
Altri formaggi a pasta filata	10,500	103,425	9.85	Ragusano	218	2,447	11.22
Formaggi di capra	10,311	97,433	9.45	Robiola di Roccaverano	99	620	6.26
Italico	10,000	89,800	8.98	Formai de mut	61	610	10.00
Taleggio	8,327	61,638	7.40	Pecorino Siciliano	29	160	5.50
Montasio	6,898	63,077	9.14	Canestrato Pugliese	25	143	5.73
Provolone Valpadana	6,880	67,400	9.80	Murazzano	17	92	5.41

Rese trasformazione (kg latte/kg prodotto; 2013)				Rese trasformazione (kg latte/kg prodotto; 2013)			
	Tonn. Prodotto	Tonn. Latte	Resa		Tonn. Prodotto	Tonn. Latte	Resa
Grana Padano	178,906	2,503,084	13.99	Toma Piemontese	966	10,626	11.00
Parmigiano Reggiano	136,919	2,053,785	15.00	Fiore Sardo	735	4,410	6.00
Crescenza	93,500	575,035	6.15	Raschera	720	9,612	13.35
Gorgonzola	49,803	427,450	8.58	Monte Veronese	691	7,276	10.53
Mascarpone	47,000	129,250	2.75	Bra	624	6,408	10.27
Mozzarella di Bufala campana	37,122	148,460	4.00	Caciocavallo Silano	524	6,741	13.00
Pecorino Romano	25,460	149,476	5.87	Casatella Trevigiana	493	5,812	11.79
Asiago	23,362	211,566	9.06	Castelmagno	391	2,953	7.55
Caciotte	23,000	207,000	9.00	Bitto	253	2,530	10.00
Provolone	21,000	205,800	9.80	Salva cremasco	240	2,280	9.50
Taleggio	8,327	61,638	7.40	Casciotta d'Urbino	219	1,513	6.91
Montasio	6,898	63,077	9.14	Ragusano	218	2,447	11.22
Provolone Valpadana	6,880	67,400	9.80	Robiola di Roccaverano	99	620	6.26
Quartirolo Lombardo	3,736	31,134	8.33	Formai de mut	61	610	10.00
Fontina	3,442	34,417	10.00	Pecorino Siciliano	29	160	5.50
Pecorino Toscano	3,067	17,849	5.82	Canestrato Pugliese	25	143	5.73
Piave	2,390	24,479	10.24	Murazzano	17	92	5.41
Pecorino sardo	2,000	11,600	5.80				
Valtellina Casera	1,300	14,450	11.12				
Stelvio	1,059	9,849	9.30				

Prodotto		2006	2007	2008	2009	2010	2011	+/- % su 2010*
Grana Padano	V	158,243	158,017	163,341	158,326	163,326	176,500	8.07%
Parmigiano Reggiano	V	117,410	117,044	116,064	113,436	119,221	133,768	12.20%
Gorgonzola	V	48,134	48,860	48,721	47,644	48,624	50,335	3.52%
Asiago	V	23,330	22,649	23,318	23,528	22,669	22,561	-0.48%
Taleggio	V	8,766	8,814	8,800	8,497	8,699	8,542	-1.81%
Montasio	V	7,325	7,144	7,349	7,691	6,871	7,088	3.16%
Provolone Valpadana	V	9,630	9,637	9,615	8,799	7,742	7,017	-9.36%
Quartirolo Lombardo	V	3,654	3,747	3,693	3,704	3,805	3,732	-1.91%
Fontina	V	3,735	3,556	3,747	3,527	3,588	3,510	-2.17%
Piave (4)	V	0	0	0	0	1,183	1,870	58.11%
Valtellina Casera	V	1,400	1,280	1,360	1,400	1,460	1,245	-14.73%
Stelvio	V	0	0	1,112	1,186	1,152	1,026	-10.94%
Toma Piemontese	V	1,116	1,216	1,077	1,048	1,065	978	-8.17%
Raschera	V	607	890	780	745	836	801	-4.19%
Caciocavallo Silano	V	1,050	1,008	750	750	738	735	-0.41%
Bra	V	816	740	762	937	783	726	-7.28%
Monte Veronese	V	482	496	589	655	755	688	-8.87%
Casatella Trevigiana	V	0	0	0	467	242	259	7.02%
Casciotta D'Urbino (70% P)	M	250	245	229	220	235	235	
Castelmagno	V	200	198	197	216	227	223	-1.76%
Bitto (10% C)	M	310	275	290	264	237	213	-10.13%
Ragusano (3)	V	155	137	131	165	160	130	-18.92%
Robiola Di Roccaverano	M	94.0	89.0	84.174	88.275	109	104	-4.59%
Formai De Mut	V	58.60	67.10	71.0	72.0	74.460	70.0	-5.99%
Spessa Delle Giudicarie	V	46.10	98.40	150	58.0	60.0	50.0	-16.67%
Murazzano (60% P)	M	28.0	22.877	21.0	15.80	16.0	13.0	-18.75%
Valle D'Aosta Fromadzo	V	6.0	5.060	4.160	4.60	6.0	6.30	5.00%
Provolone Del Monaco	V	0	0	0	40.0	40.0	0	
TOTALE		0	0	0	0	0	0	7.39%
Mozzarella Di Bufala Campana	B	33,805	35,640	31,960	33,900	36,966	37,446	1.30%
TOTALE		0	0	0	0	0	0	1.30%
Pecorino Romano (1)	P	24,470	33,425	29,461	26,746	27,477	24,702	-10.10%
Pecorino Toscano	P	1,965	1,943	2,816	2,933	3,092	3,044	-1.55%
Pecorino Sardo	P	1,800	1,800	1,960	1,860	1,935	1,989	2.79%
Fiore Sardo (2)	P	620	600	650	712	800	752	-6.00%
Canestrato Pugliese	P	107	104	106	83.720	28.0	25.326	-9.55%
Pecorino Siciliano (3)	P	8.90	15.60	35.0	21.0	24.60	11.840	-51.87%
Pecorino Di Filiano	P	.0	.0	8.0	8.0	8.0	.0	
TOTALE		0	0	0	0	0	0	-4.58%

Classificazione dei punti vendita

I punti vendita vengono solitamente classificati dalla grande distribuzione per canale in base alla loro dimensione effettivamente adibita ad area di vendita vera e propria (ossia senza calcolare gallerie commerciali, parcheggi, ecc.) ed in base alla profondità dell'assortimento.

Secondo la società AcNielsen, i canali di vendita della grande distribuzione sono:

- **ipermercato**, struttura con una superficie coperta di vendita al dettaglio superiore ai 2500 metri quadrati. Si tratta di una grande area il cui assortimento, molto ampio, è costituito da generi alimentari e non. Spesso in questo tipo di struttura sono presenti un numero rilevanti di altri negozi (galleria commerciale) che offrono assortimenti differenziati per qualità o prezzo.
- **supermercato**, struttura con un'area di vendita al dettaglio di prodotti di largo consumo con una superficie compresa tra i 400 ed i 2499 metri quadrati.
- **libero servizio**, struttura con un'area di vendita al dettaglio che va dai 100 ai 399 metri quadrati.
- **discount**, struttura con una superficie quasi sempre inferiore ai 500 metri quadrati, in cui i prodotti di marca sono scarsamente presenti. Al significato letterale di sconto si aggiunge nell'uso comune del termine l'identificazione di un negozio che pratica sconti in maniera continuativa. Non sempre queste strutture mantengono nel tempo la costanza dell'assortimento.
- **cash and carry**, struttura riservata alla vendita all'ingrosso. Sono grandi magazzini organizzati in maniera self service riservati a dettaglianti o ad acquirenti muniti di tessera (rilasciate esclusivamente a soggetti in possesso di partita iva).
- **tradizionali**, negozi che vendono prodotti di largo consumo con una superficie inferiore ai 100 metri quadrati.
- **self service specialisti drug**, negozi che vendono principalmente prodotti per la cura della casa e della persona.

Nel linguaggio di settore, vi sono anche le seguenti terminologie:

- **iperstore**, struttura con un'area di vendita al dettaglio che va dai 2500 ai 3999 metri quadrati;
- **superstore**, struttura con un'area di vendita al dettaglio che va dai 1500 ai 2499 metri quadrati;
- **superette**, struttura con un'area di vendita al dettaglio che va dai 200 ai 399 metri quadrati.

Vendite latte in GDO (GEN-SET 2013; da 100 a 399 mq)

	Volumi (L)	Var % su 2012	Quota volumi
Latte fresco	340,809,166	-6.9	26.9
Latte ESL	111,523,009	3.2	8.8
TOTALE pastorizzato	452,332,175	-4.6	35.7
UHT standard	710,101,616	-3.7	55.9
UHT arricchito	15,769,879	-10.3	1.2
UHT delattosato	91,056,989	6.6	7.2
TOTALE UHT	816,928,484	-2.7	64.3
TOTALE	1,269,260,659	-3.3	100

Anno 2013	UHT (*1000 L)	var (%)	Fresco (*1000 L)	var (%)	ESL (*1000 L)	var (%)
Ipermercati	337,506	0	129,106	-1.6	28,038	0.8
Supermercati	529,121	0.5	293,920	-2.4	48,013	3.6
Liberi servizi	185,142	-6.5	140,015	-10.3	17,242	3.2
Traditional grocery	93,975	-7.3				
Discount	232,195	-3.2	44,947	6.4	13,130	18.7
TOTALE	1,377,939	-1.8	607,988	-3.6	106,423	4.4

Acquisti domestici di Burro						
	2008	± % su 2007	2009	± % su 2008	2010	± % su 2009
Totale acquisti (tonnellate)						
Totale Burro	39.471	+4,08%	39.358	-0,29%	39.808	+1,14%
Acquisti per canale distributivo (tonnellate)						
Ipermercati	13.67	+6,96%	13.833	+1,19%	14.32	+3,52%
Supermercati	18.422	+2,34%	18.29	-0,72%	18.036	-1,39%
Superette	1.644	-12,23%	1.836	+11,68%	1.802	-1,85%
Discount	4.285	+11,41%	4.143	-3,31%	4.367	+5,41%
Dettaglio tradizionale	1.45	+1,97%	1.256	-13,38%	1.283	+2,15%
Acquisti per area geografica (tonnellate)						
Nord Ovest	14.192	+5,09%	13.554	-4,50%	14.098	+4,01%
Nord Est	9.674	+1,37%	9.637	-0,38%	9.809	+1,78%
Centro + Sardegna	8.009	+6,18%	8.039	+0,37%	8.011	-0,35%
Sud + Sicilia	7.595	+3,57%	8.127	+7,00%	7.885	-2,98%

Acquisti domestici di Jogurth						
	2008	± % su 2007	2009	± % su 2008	2010	± % su 2009
Totale acquisti (tonnellate)						
Totale Jogurth	390.446	+1,03%	400.229	+2,51%	409.636	+2,35%
Acquisti per canale distributivo (tonnellate)						
Ipermercati	143.089	+1,83%	150.143	+4,93%	158.283	+5,42%
Supermercati	182.417	-2,35%	182.823	+0,22%	182.346	-0,26%
Superette	12.951	-4,86%	13.495	+4,20%	14.294	+5,92%
Discount	38.887	+21,03%	42.265	+8,69%	42.483	+0,52%
Dettaglio tradizionale	13.102	-2,25%	11.503	-12,20%	12.23	+6,32%
Acquisti per area geografica (tonnellate)						
Nord Ovest	125.169	-3,91%	125.975	+0,64%	129.109	+2,49%
Nord Est	91.934	+4,21%	94.979	+3,31%	97.726	+2,89%
Centro + Sardegna	83.859	+6,32%	88.977	+6,10%	89.795	+0,92%
Sud + Sicilia	89.49	+0,41%	90.3	+0,91%	93.003	+2,99%

Importazioni ed esportazioni di prodotti caseari, 2010						
	Imp (t)	Esp (t)	Diff. (t)	Imp (€*1000)	Esp (€*1000)	Diff. (€*1000)
Yogurt naturale	15,962	1,212	-14,750	18,735	1,872	-16,863
Yogurt ai gusti	118,988	1,290	-117,698	134,576	2,688	-131,888
Altri fermentati naturali	17,554	224	-17,330	15,935	545	-15,390
Altri fermentati ai gusti	50,579	2,087	-48,492	51,017	7,445	-43,572
Latte confezionato	541,690	8,951	-532,739	234,509	5,422	-229,087
Latte sfuso	1,820,208	7,425	-1,812,783	607,955	5,743	-602,212
Crema latte conf.	19,127	1,850	-17,277	28,185	3,369	-24,816
Crema latte sfusa	97,285	4,418	-92,867	145,376	5,917	-139,459
Caseina	12,086	2,996	-9,090	70,134	10,191	-59,943
Formaggi	472,132	272,380	-199,752	1,505,089	1,659,284	154,195
Burro conf.	5,472	1,826	-3,646	20,278	6,138	-14,140
Burro sfuso	38,454	20,570	-17,884	121,901	68,993	-52,908
Altri tipi burro	29,483	4,884	-24,599	118,395	16,409	-101,986
Totale equivalente latte	8,709,766	2,889,994		3,072,085	1,794,016	
Disavanzo	-5,819,772			-1,278,069		

Consumi alimentari (kg pro capite, 2008)

	Bulgaria	Francia	Germania	Grecia	Italia	Polonia	Portogallo	Regno Unito	Romania	Ungheria
Cereali e derivati	nd	116.7	114.2	206.4	158.8	139.1	150.4	120.4	nd	170.1
Riso lavorato	3.9	6.4	3.7	4.8	10.4	2.7	16.9	5.6	2.9	6.3
Patate	38.3	49.9	60.4	93.5	44.7	121.1	90.5	96.9	70.9	60.3
Pomodori freschi e trasformati	22.3	31.2	23.5	82.1	301.6	22.2		16.2	39.9	18.8
Frutta fresca	15.0	38.3	25.9	94.1	67.7	11.3	55.0	19.9	34.7	21.8
Agrumi	12.6	nd	11.8	89.5	62.7	11.1	30.6	nd	9.1	13.7
Latte fresco	24.7	90.9	86.1	82.0	70.0	115.5	115.9	128.6	106.6	86.7
Formaggi	7.1	23.7	20.7	29.7	22.6	18.0	9.9	10.1	21.5	9.1
Uova	nd	14.9	13.0	9.6	11.0	10.7	8.8	11.1	13.2	15.4
Burro	0.3	7.9	5.8	0.8	2.9	4.9	1.4	2.6	0.8	0.7
Carni totale	49.0	102.0	90.0	59.0	91.0	79.0	109.0	82.0	72.0	82.0
Carne bovina	5.0	26.0	13.0	6.0	25.0	nd	19.0	21.0	11.0	3.0
Carne suina	21.0	34.0	53.0	8.0	39.0	48.0	46.0	20.0	34.0	44.0
Oli e grassi vegetali	nd	12.0	nd	48.6	27.9	5.3	20.6	nd	13.1	14.8
Zucchero	26.0	31.0	nd	38.1	43.5	37.2	34.6	23.7	23.4	31.3
Vino*	12.0	46.5	24.5	30.3	40.0	2.0	43.0	20.1	25.4	24.9

(* Litri pro capite)

Prezzo latte alla stalla (2011; €/100 kg)			
	€	Diff. Italia (%)	Diff. Italia (€)
Cipro	52.07	35.42	13.62
Malta	47.37	23.20	8.92
Grecia	43.16	12.25	4.71
Finlandia	43.03	11.91	4.58
Italia	38.45	0.00	0.00
Svezia	37.87	-1.51	-0.58
Olanda	36.88	-4.08	-1.57
Danimarca	35.67	-7.23	-2.78
Austria	35.41	-7.91	-3.04
Germania	34.77	-9.57	-3.68
Irlanda	34.33	-10.72	-4.12
Francia	33.3	-13.39	-5.15
Belgio	33.11	-13.89	-5.34
Lussemburgo	32.79	-14.72	-5.66
Rep. Ceca	32.72	-14.90	-5.73
Bulgaria	32.68	-15.01	-5.77
Estonia	32.26	-16.10	-6.19
Slovacchia	31.62	-17.76	-6.83
Spagna	31.29	-18.62	-7.16
Portogallo	31.24	-18.75	-7.21
Ungheria	30.83	-19.82	-7.62
Regno Unito	30.64	-20.31	-7.81
Slovenia	30.47	-20.75	-7.98
Polonia	29.51	-23.25	-8.94
Lettonia	29.35	-23.67	-9.10
Lituania	28.21	-26.63	-10.24
Romania	28.2	-26.66	-10.25

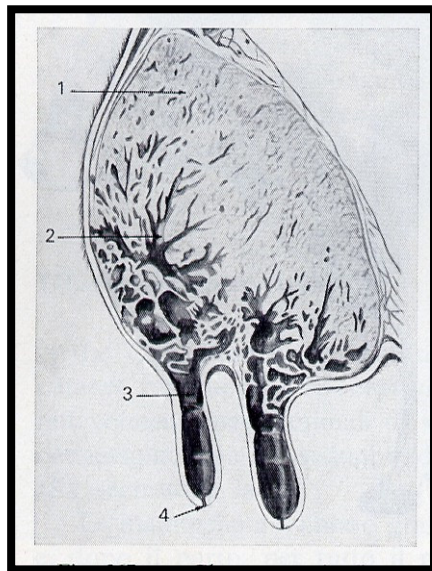
Prezzo latte alla stalla (2012; €/100 kg)			
	€	Diff. Italia (%)	Diff. Italia (€)
Cipro	52.69	42.52	15.72
Malta	48.79	31.97	11.82
Grecia	45.08	21.94	8.11
Finlandia	44.66	20.80	7.69
Italia	36.97	0.00	0.00
Svezia	35.79	-3.19	-1.18
Danimarca	33.83	-8.49	-3.14
Austria	33.82	-8.52	-3.15
Olanda	33.8	-8.57	-3.17
Regno Unito	33.66	-8.95	-3.31
Irlanda	32.29	-12.66	-4.68
Germania	32.03	-13.36	-4.94
Francia	31.95	-13.58	-5.02
Lussemburgo	31.16	-15.72	-5.81
Spagna	30.89	-16.45	-6.08
Portogallo	30.59	-17.26	-6.38
Bulgaria	30.47	-17.58	-6.50
Belgio	30.19	-18.34	-6.78
Slovenia	30.14	-18.47	-6.83
Estonia	30.04	-18.74	-6.93
Ungheria	29.83	-19.31	-7.14
Rep. Ceca	29.73	-19.58	-7.24
Slovacchia	29.48	-20.26	-7.49
Polonia	28.74	-22.26	-8.23
Lettonia	27.63	-25.26	-9.34
Romania	27.31	-26.13	-9.66
Lituania	26.53	-28.24	-10.44

Generalità sul latte....

- Il latte è collegato all'idea dell'infanzia → cibo dei neonati → colore bianco → vita che nasce
- Il vino rileva la funzione del latte nell'età adulta → il latte non è idoneo per l'età adulta → alimento dei barbari → il latte è solo di capra e pecora → il latte ha le stesse proprietà dell'animale da cui è munto
- Il latte è formaggio → il formaggio è per i poveri (Romani) → successo nel medioevo (monasteri) per la proibizione della carne → cultura della rinuncia
- Il latte è l'alimento per eccellenza → alimento della rinascita → non da sensi di colpa → bere il latte è l'ultima immagine bucolica → il latte evoca la natura

Generalità sul latte....

Il latte è il prodotto della secrezione delle ghiandole mammarie delle femmine dei mammiferi. Delle circa 3000 specie solo alcune degli Artiodattili (bovidi, yak, bufali, caprini, ovini, cammelli e renne) e dei Perissodattili (cavalli, asini) producono latte utilizzato per alimentazione o trasformazione



- 1 – parenchima
- 2 – dotti galattofori
- 3 – cisterna del latte
- 4 – dotto papillare

La ghiandola mammaria è simile nella sua struttura generale in tutti i mammiferi e consiste in un capezzolo, un dotto ed alveoli costituiti da cellule secretorie epiteliali.

La mammella della vacca è divisa in due metà separate dal legamento mediano che insieme ai legamenti laterali sostiene la mammella attaccandola al ventre.

Gli alveoli sono l'unità strutturale secernente e la loro parete è rivestita da un solo strato di cellule epiteliali che costituiscono l'unità produttiva perché prelevano gli elementi nutritivi da un capillare sanguigno posto alla loro base, li trasformano in componenti del latte e li riversano nell'alveolo per azione contraente di cellule mio-epiteliali.

- Acini o alveoli → grappoli o lobuli → tessuto ghiandolare
- Sintesi nell'acino → presenza di cellule epiteliali → raccolta nella cisterna del latte da cui attraverso i dotti galattofori ed il canale del capezzolo esce all'esterno attraverso lo sfintere del capezzolo
- Con il parto si ha produzione di prolattina, ormone che stimola la produzione di latte
- Il rilascio del latte è legato alla produzione di oitocina che si forma per stimolazione della mammella pochi secondi prima della mungitura → azione del vitello o massaggio del mungitore → l'azione dura 6-8 minuti in cui deve finire la mungitura
- L'azione è inibita da fattori di stress (rumori, estranei etc.) con produzione di adrenalina

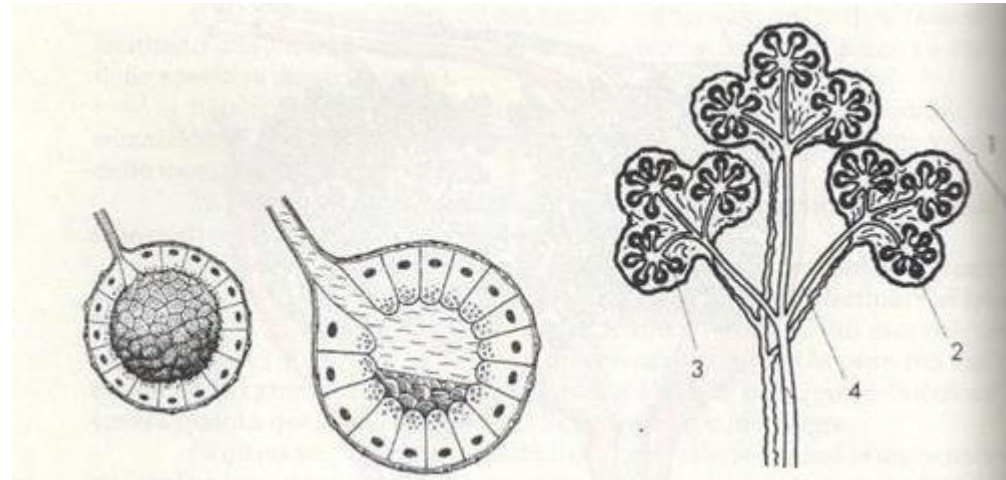


Foto: 1) lobulo; 2) alveolo; 3) tubulo dell'alveolo; 4) canale intralobulare; 5) condotto galattoforo (fonte D. Balasini)

Provenienza dei componenti del latte

Epitelio glandolare
ghiandola mammaria

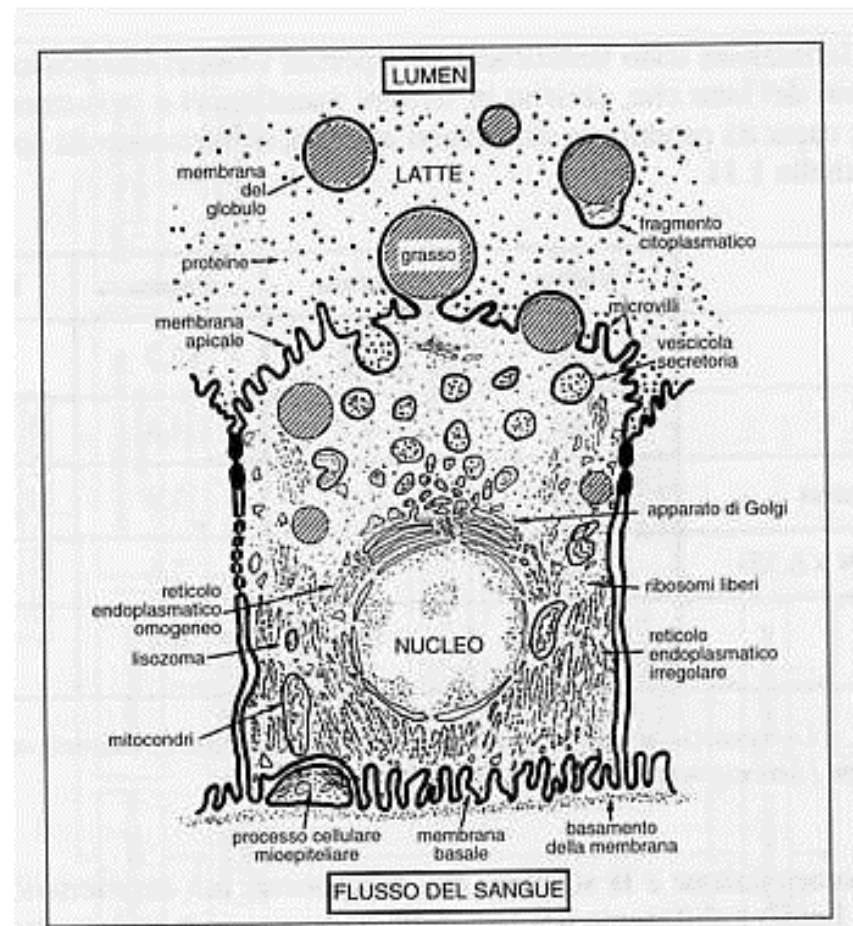


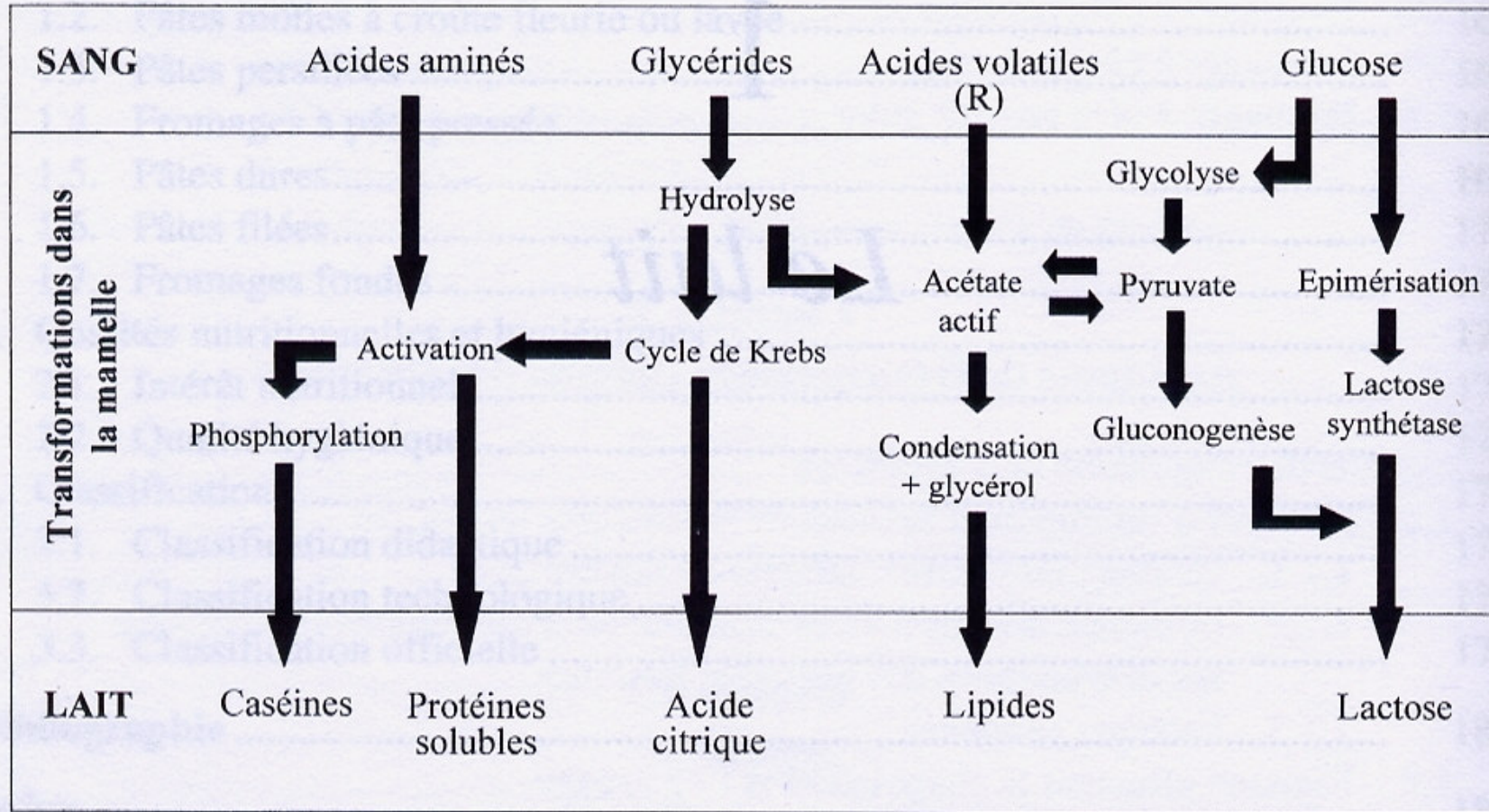
Grassi, proteine, zuccheri

Sangue

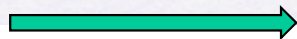


Sieroalbumine,
immunoglobuline, enzimi





500 l di sangue



1 litro di latte

Generalità sul latte....



RD 994/29: “Per latte deve intendersi il prodotto ottenuto dalla mungitura **regolare, ininterrotta e completa** della mammella di animali in **buono stato di salute e di nutrizione**. Con la sola parola ‘latte’ deve intendersi il latte proveniente dalla vacca. Il latte di altri animali deve portare la denominazione della specie cui appartiene l’animale che lo fornisce

Reg. 853/2004 “latte crudo : il latte prodotto mediante secrezione della ghiandola mammaria di animali di allevamento che non è stato riscaldato a più di 40 °C e non è stato sottoposto ad alcun trattamento avente un effetto equivalente”

Il latte è una miscela complessa in cui i componenti si trovano nella soluzione e rispetto al solvente acqua in:

- ✓ fase di soluzione (zuccheri, sali, vitamine idrosolubili, sostanze azotate non proteiche);
- ✓ fase colloidale (proteine, parte dei fosfati e citrati di calcio);
- ✓ fase emulsione (lipidi, vitamine liposolubili)

Il colore bianco è dato dalle micelle di caseina mentre le sfumature giallastre sono conferite dalla frazione lipidica e da pigmenti giallo-verdastri, le flavine.

Nel latte ovino e caprino sono assenti pigmenti coloranti.

Il sapore del latte è leggermente dolce per la presenza di lattosio. Il latte non possiede un odore proprio, ma assorbe gli odori esterni.

	Materia secca	Materia grassa	Proteine	Caseine (% di N totale)	Lattosio	Ceneri
Donna	12.6	3.75	1.6	28	7	0.21
Vacca	12.5	4.1	3.6	78	5	0.71
Capra	13	4.2	3.5	75	4.3	0.86
Pecora	19.3	7.9	5.2	77	4.8	0.9
Bufalo	17.9	8	4.2	80	4.9	0.78
Renna	36.7	22.5	10.3	80	2.5	1.44
Cavalla	11	1.6	2.7	50	6.1	0.51
Asina	11	2.5	2	45	6.1	
Scrofa	18.3	6	6	50	5.4	0.9
Gatto	20	5	9	33	5	1
Cane	25.2	10	11	50	3	1.2
Balena blu	55	42.3	10.9	66	1.3	
Otaria	62.3	53.3	8.9	52	0.1	

Generalità sul latte....

	Donna	Bovina	Capra	Asina	Bufala	Pecora
Grassi %	3.8-4.1	3.7-3.9	3.5-4.5	1.5	6-9.5	5.7-6.5
Proteine %	0.9-1.5	3.2-3.4	2.9-3.1	1.8	4.4-4.8	6-6.3
Caseine %	0.2-0.25	2.6-2.7	2.3-2.9	0.7	3.9	4-5.2
Lattosio %	7.0-7.2	4.8-5.0	4.1-4.8	6.2	4.7-4.9	3.8
Generi %	0.79	0.73	0.79	0.4	0.85	0.9
Calcio mg/100 g	30-34	120	126	67	180	185
Sodio mg/100 g	18	50	40	21	40	46

Composizione chimica e principali caratteristiche del latte vaccino

Acqua (%)	86.9-88.5
Materia grassa (%)	3.3-4.4
Lattosio (%)	4.8-5.1
Sostanze azotate (%)	2.8-3.3
Sali minerali (%)	0.6-0.8
Estratto secco totale (%)	11-13
Estratto secco magro (%)	8.5-9.5
pH	6.5-6.7
Acidità di titolazione	6-8 °SH (Soxhlet-Henkel)* 14-18 °D (Dornic)** 0.14-0.18 g/100 ml lattico
Densità a 20 °C	1.030-1.033 intero g/ml
Punto di congelamento	-0.530 ÷ -0.540 °C

* mL di NaOH N/4 necessari per neutralizzare fino al viraggio della fenolftaleina 100 mL di latte

** mL di NaOH N/9 necessari per neutralizzare fino al viraggio della fenolftaleina 100 mL di latte

Generalità sul latte....

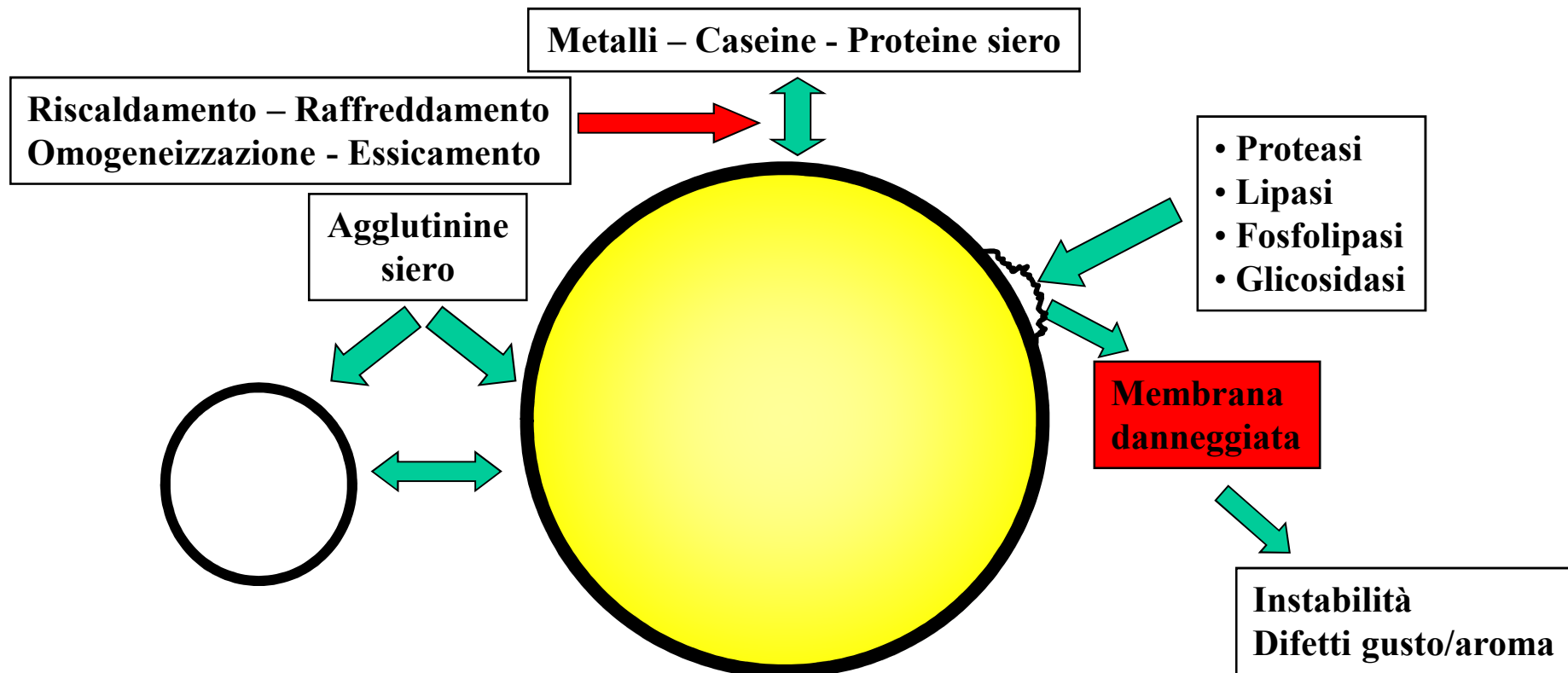
Latte ovi/caprino : quello ovino è destinato quasi esclusivamente alla caseificazione, quello caprino è usato sia per caseificazione che per latte alimentare (ipo-allergenico, valido sostituto del latte vaccino); grassi più digeribili per il ridotto diametro dei globuli, l'assenza di agglutinine e la parete più fragile dei globuli; problema di disponibilità che richiede una diversa distribuzione dei parti o la produzione di latti a lunga conservazione

Latte di bufala : usato solo per la caseificazione con rese elevate (grasso sino al 12%, molte proteine)

Latte equino : non caseificabile per la scarsità di caseina, scarsa produzione (2-3 L/capo/di), simile a quello umano (molto lattosio) ricco in lisozima e perossidasi (si conserva meglio del bovino)

Sostanza grassa

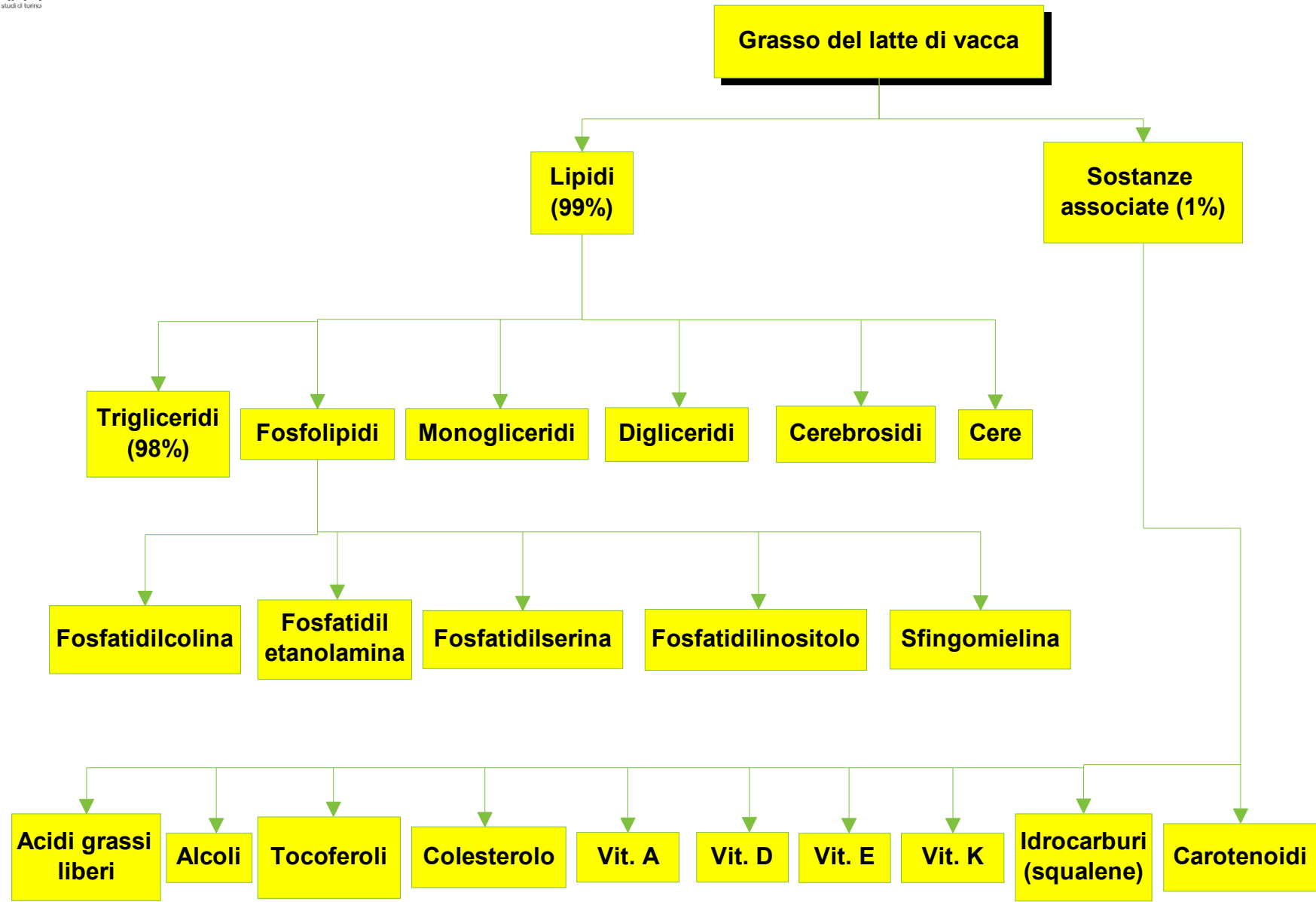
- Globuli (diametro medio 3 μm per vaccino e 1 μm per l'ovino). Quindi il grasso del latte ovi-caprino non si separa (centrifugazione o affioramento), non rimane inglobato nel reticolo caseinico (formaggi piú bianchi, siero piú grasso), irrancidisce piú facilmente (piú globuli, maggiore rapporto superficie/volume)
- Formati da membrana (proteine, fosfolipidi, colesterolo; 20 nm), parte intermedia (lipidi ad alto punto di fusione), parte interna (lipidi a basso punto di fusione)
- Nella parte interna presenti anche pigmenti (carotenoidi, xantofille) e vitamine (A, D, E, K)



- La superficie specifica dei globuli in 100 mL di latte varia da 5 a 11 m²
- I costituenti di membrana si orientano con una zona idrofila a contatto della fase acquosa e le zone idrofobe a contatto della fase lipidica. Le zone idrofile sono essenzialmente costituite da gruppi carichi e glucidici
- La repulsione elettrostatica è di circa -13 mV al pH del latte ed unita all'ingombro sterico delle proteine impedisce le interazioni dei globuli
- Un abbassamento del pH od un aumento della forza ionica abbassa le repulsioni elettrostatiche e diminuisce la stabilità dell'emulsione

Sostanza grassa

- Composizione molto complessa
 - Trigliceridi 97-98%
 - Digliceridi 0.3-0.6 %
 - Monogliceridi 0.01-0.03%
 - Acidi liberi 0.2%
 - Steroli 0.2-0.4%
 - Fosfolipidi 0.2-1%
- Gli acidi sino a C16 sono sintetizzati nella mammella, oltre di origine esogena
- Molto importanti gli acidi butirrico, capronico, caprilico, caprico e laurico (a corta catena) ed oleico, palmitico, stearico, miristico (a lunga catena)
- Degli acidi presenti circa il 64% è saturo, il 31% monoinsaturo, il 3% biinsaturo ed l'1% polinsaturo
- All'interno di una specie la composizione del grasso del latte varia poco a seconda della razza e molto di più in funzione dell'alimentazione
- Una alimentazione con erba fresca favorisce la presenza di acidi insaturi a lunga catena e determina la produzione di burro più molle mentre l'alimentazione con fieno e prodotti ricchi di cellulosa favorisce la sintesi di acidi grassi saturi e quindi la produzione di burro più duro
- Gli acidi grassi hanno una azione batteriostatica e quindi i formaggi magri si alterano più facilmente dei corrispondenti grassi



Principali acidi grassi del latte di vacca

Saturi

Butirrico	C4:0	(2.7-3.3 %)
Caproico	C6:0	(0.9-1.2 %)
Caprilico	C8:0	(0.4-0.8 %)
Caprico	C10:0	(1.7-2.7 %)
Laurico	C12:0	(2.1-3.4 %)
Miristico	C14:0	(8.9-11.0 %)
Pentadecanoico	C15:0	(1.1-1.5%)
Palmitico	C16:0	(26.7-30.0 %)
Stearico	C18:0	(10.6-12.0 %)
Arachico	C20:0	(0.1-0.3 %)

Insaturi

Monoinsaturi

Palmitoleico	C16:1	(1.2-1.7 %)
Oleico (cis)	C18:1	(23.2-26.8 %)
Vaccinico (trans)	C18:1	

Polinsaturi

Linoleico	C18:2	(0.7-1.5 %)
Linolenico	C18:3	
Arachidonico	C18:4	

Principali acidi grassi di alcuni latti

	C4	C6	C8	C10	C12
	Butirrico	Caproico	Caprilico	Caprico	Laurico
Vacca	1.4	2.2	1.8	3.6	4.1
Pecora	1.1	2.7	3.3	7.6	5.5
Capra	0.7	2.4	3.2	8.7	4.7
Umano	0.1	0.2	0.3	2.1	7.2
Scrofa	0.2	0.2	0.2	0.6	0.8
	C14	C16	C18	C18:1	C18:2
	Miristico	Palmitico	Stearico	Oleico	Linoleico
Vacca	13.1	30.2	13.7	27.1	3.1
Pecora	14.1	28.1	11.8	22.7	3.1
Capra	10.7	28.5	13	25.2	2.9
Umano	10.9	29.6	7.3	35.4	6.7
Scrofa	4.1	35.1	4.6	44.9	9.7

Non esiste una definizione completa ed esaustiva per le sostanze grasse. Il termine 'grasso' dovrebbe essere utilizzato per una sostanza solida e 'olio' per una sostanza liquida a temperatura ambiente, ma non è definita questa temperatura. I grassi sono una miscela complessa di gliceridi e altri componenti

- **97-98% miscela di gliceridi (esteri del glicerolo con acidi grassi)**

- ✓ **monogliceridi**

- 2-monogliceride
- 1-monogliceride / 3-monogliceride (enantiomeri; differiscono solo per il segno del potere rotatorio)

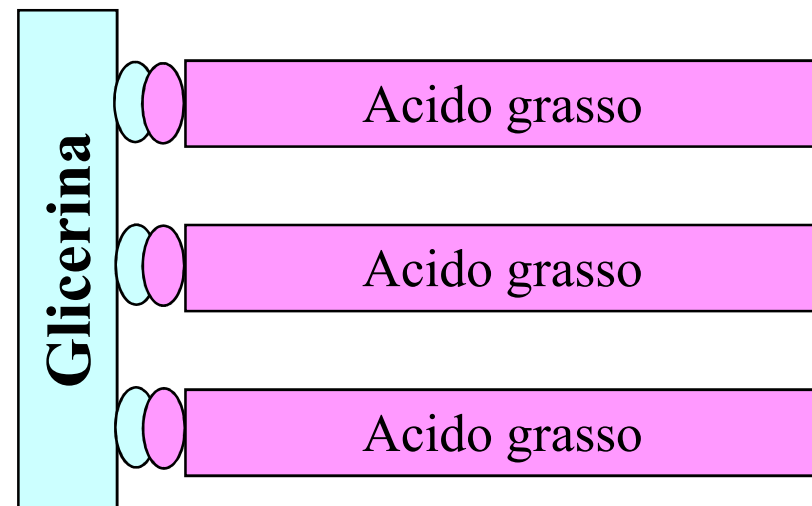
- ✓ **digliceridi**

- 1,3-digliceride
- 2,3-digliceride / 1,2-digliceride (enantiomeri)

- ✓ **trigliceridi**

- semplici ($R = R' = R''$)
- misti
 - $R \neq R' \neq R''$
 - $R \neq R' = R''$
 - $R = R' \neq R''$

- **2-3% componenti minori**



Acidi grassi

Gli acidi grassi sono in genere monocarbossilici ($C_nH_{2n+1}COOH$), pari, a catena aperta ed in configurazione *cis*

- Saturi
 - ✓ A catena corta
 - ✓ A catena lunga
- Monoinsaturi
- Polinsaturi

Nomenclatura

Ogni acido grasso viene indicato prendendo come riferimento l'idrocarburo con lo stesso numero di atomi di carbonio e sostituendo il suffisso “o” con “oico”. L'insaturazione si indica con “en” ed un numero di posizione. L'isomeria con *cis* o *trans*

Acido ottadeca-9-enoico

Acido ottadeca-9,12-dienoico

Acido 9-idrossiottadeca-12-enoico

Acido ottadeca-*cis*-9, *trans*-11, *trans*-13-trienoico

L'isomeria geometrica *cis* e *trans* viene anche indicata rispettivamente con *Z* (*zusammen* = insieme) e *E* (*entechen* = opposti)

Acido ottadeca-(9*Z*), (11*E*), (13*E*)-trienoico

Si può semplificare il tutto riportando solo il numero di atomi di carbonio, il numero di insaturazioni e la loro posizione

Acido 18:3(9*Z*, 11*E*, 13*E*)

N° atomi carbonio	Nome IUPAC	Formula	Origine	Nome comune
Acidi grassi saturi				
1	Metanoico	HCOOH	secrezione delle formiche	formico
2	Etanoico	CH ₃ COOH	aceto	acetico
3	Propanoico	CH ₃ CH ₂ COOH	latte	propionico
4	Butanoico	CH ₃ (CH ₂) ₂ COOH	burro (butyrum in latino)	butirrico
5	Pentanoico	CH ₃ (CH ₂) ₃ COOH	radice della valeriana	valerianico
6	Esanoico	CH ₃ (CH ₂) ₄ COOH	capra	capronico
7	Eptanoico	CH ₃ (CH ₂) ₅ COOH	fiore di vite (dal greco oinanthè)	enantico
8	Ottanoico	CH ₃ (CH ₂) ₆ COOH	capra	caprilico
9	Nonanoico	CH ₃ (CH ₂) ₇ COOH	Pelargonium roseum	pelargonico
10	Decanoico	CH ₃ (CH ₂) ₈ COOH	capra	caprinico
12	Dodecanoico	CH ₃ (CH ₂) ₁₀ COOH	alloro (dal latino laurus)	laurico
14	Tetradecanoico	CH ₃ (CH ₂) ₁₂ COOH	seme di Myristica (noce moscata)	miristico
16	Esadecanoico	CH ₃ (CH ₂) ₁₄ COOH	palma	palmitico
18	Ottadecanoico	CH ₃ (CH ₂) ₁₆ COOH	grasso (dal greco stéar)	stearico
20	Eicosanoico	CH ₃ (CH ₂) ₁₈ COOH	arachide	arachico
Acidi grassi insaturi				
16	cis-9-esadecenoico	C ₁₆ Δ ₉	palma	palmitoleico
18	cis-9-ottadecenoico	C ₁₈ Δ ₉	olio oliva	oleico
18	trans-9-ottadecenoico	C ₁₈ Δ ₉	olio (dal greco élaion)	elaidinico
18	9,12-ottadecadienoico	C ₁₈ Δ _{9,12}	olio di lino	linoleico
18	9,12,15-ottadecatrienoico	C ₁₈ Δ _{9,12,15}	olio di lino	linolenico
20	5,8,11,14-eicosatetraenoico	C ₂₀ Δ _{5,8,11,14}	arachide	arachidonico
20	5,8,11,14,17-eicosapentenoico	C ₂₀ Δ _{5,8,11,14,17}	-	-
22	4,8,12,15,19-docosapentenoico	C ₂₂ Δ _{4,8,12,15,19}	cheppia, pesce tipo sardina (dal latino clupea)	clupanodonico

Saturi		
C12	n-dodecanoico	laurico
C14	n-tetradecanoico	miristico
C16	n-esadecanoico	palmitico
C18	n-ottadecanoico	stearico
C20	n-eicosanoico	arachico
Insaturi		
C16	cis-9-esadecenoico	palmitoleico
C18	cis-9-ottadecenoico	oleico
C18	cis,cis-9,12-ottadecadienoico	linoleico
C18	cis,cis,cis-9,12,15-ottadecatrienoico	linolenico
C20	cis,cis,cis,cis-5,8,11,14-eicosatetraenoico	arachidonico

N.B.

✎ Gli acidi grassi insaturi hanno un PF più basso dei corrispondenti saturi

✎ I doppi legami non sono in genere coniugati, ma sempre separati da un gruppo metilenico

✎ I doppi legami, in genere, sono in configurazione *cis*

I più diffusi acidi insaturi con doppi legami coniugati

- ottadeca-*cis*-9, *trans*-11, *trans*-13-trienoico → α -eleostearico → olio di tung
- ottadeca-*cis*-9, *trans*-11, *cis*-13-trienoico → α -punico → rosacee
- ottadeca-9,11,13,15-tetraenoico → α -pumarico → rosacee

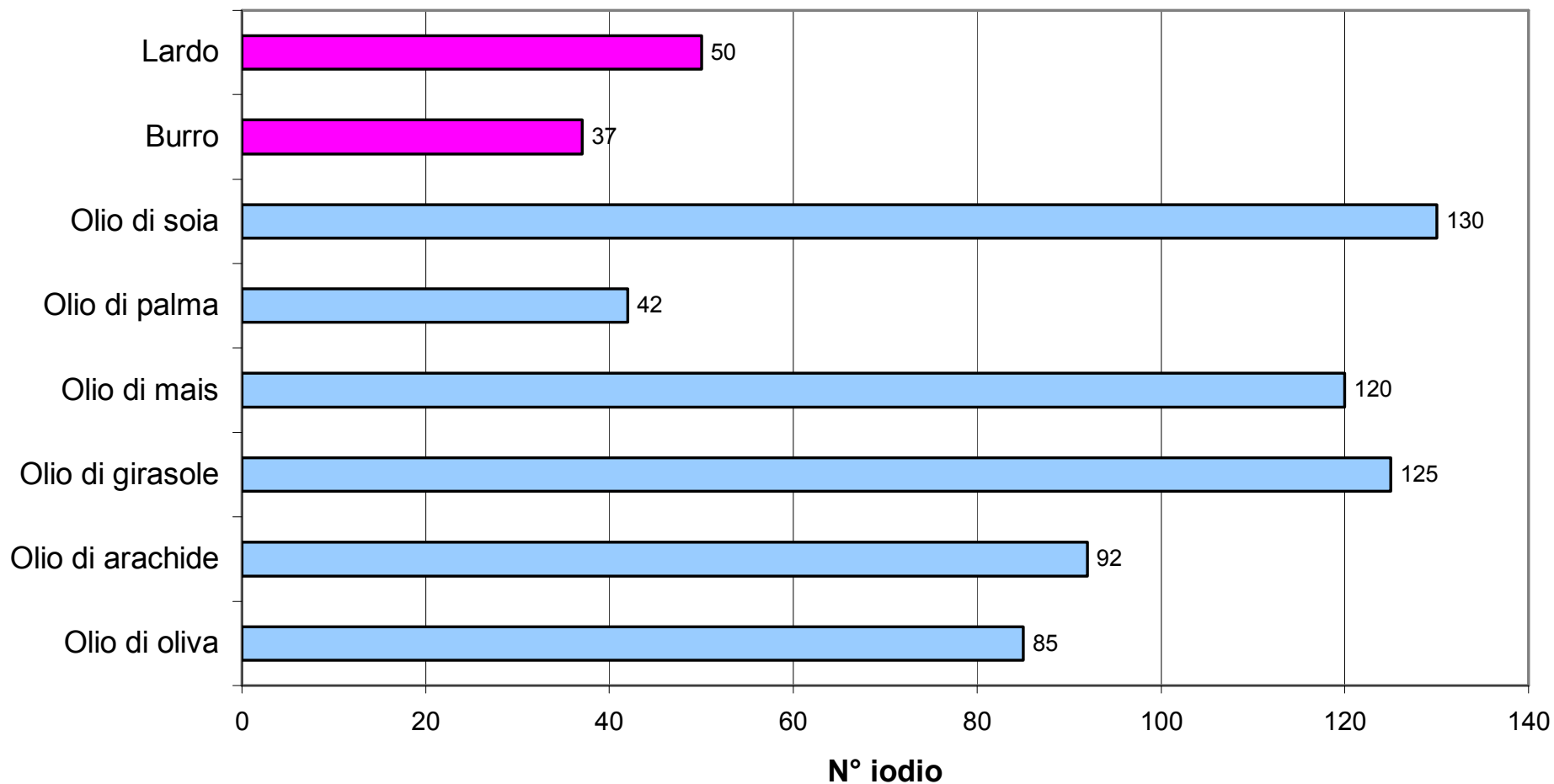
Gli acidi grassi con doppi legami multipli possono essere raggruppati in quattro serie principali in relazione alla struttura terminale della catena: le serie si differenziano per il numero di atomi di carbonio presenti prima dell'ultimo doppio legame

- serie linolenica (ω_3 o n-3) $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)-\text{CH}=\text{CH}-$
- serie linoleica (ω_6 o n-6) $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}=\text{CH}-$
- serie oleica (ω_9 o n-9) $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-$
- serie esadecenoica (ω_7 o n-7) $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}=\text{CH}-$

	Formula bruta	Oliva	Palma	Soia	Arachide	Girasole	Colza	Girasole	Mais	Burro
Butirrico	$C_4H_8O_2$									3 - 4.5
Capronico	$C_6H_{12}O_2$									1 - 2.3
Caprilico	$C_8H_{16}O_2$		tr							1 - 1.5
Caprinico	$C_{10}H_{20}O_2$		tr							2 - 3
Laurico	$C_{12}H_{24}O_2$	tr	0.1							2 - 4.5
Miristico	$C_{14}H_{28}O_2$	tr	0.5 - 1.3	tr		tr	0.1	tr	tr	10 - 14
Palmitico	$C_{16}H_{32}O_2$	10 - 15	38 - 45	9 - 12	9 - 14	5 - 8	2.5 - 4	5 - 8	10 - 15	24 - 32
Stearico	$C_{18}H_{36}O_2$	2 - 3	4 - 6	4 - 5	3 - 5	3 - 6	1 - 2	3 - 6	1.5 - 3	10 - 14
Arachico	$C_{20}H_{40}O_2$	0.2 - 0.5	0.3 - 0.5	0.3 - 0.6	1.5 - 3	0.2 - 0.4	0.3 - 0.7	0.2 - 0.4	0.2 - 0.5	0.5 - 1.5
Beenico	$C_{22}H_{44}O_2$	tr		0.1 - 0.3	2.5 - 3.8	0.5 - 0.8	0.1 - 0.2	0.5 - 0.8	tr	
Lignocerico	$C_{24}H_{48}O_2$				1 - 2.5	tr		tr		
Palmitoleico	$C_{16}H_{30}O_2$	0.5 - 2.5	0.3 - 0.5	0.2 - 0.5	0.2 - 0.5	0.1 - 0.3	0.2 - 0.4	0.1 - 0.3	0.1 - 0.4	2 - 3
Oleico	$C_{18}H_{34}O_2$	65 - 85	35 - 45	20 - 30	45 - 65	20 - 45	15 - 20	20 - 45	28 - 40	25 - 30
Erucico	$C_{22}H_{42}O_2$						40 - 50			
Linoleico	$C_{18}H_{32}O_2$	5 - 12	9 - 10	50 - 55	15 - 20	45 - 68	10 - 18	45 - 68	45 - 60	2.5 - 3
Linolenico	$C_{18}H_{30}O_2$	0.5 - 1	0.2 - 0.4	5.5 - 9		tr	7 - 12	tr	0.5 - 1.5	0.5 - 2
Arachidonico	$C_{20}H_{32}O_2$									
Colesterolo					0.01					0.25
β - sitosterolo		0.48		0.24	0.39	0.21	0.3	0.21	0.52	
Fitosteroli totali		0.5	0.15	0.4	0.5	0.35	0.5	0.35	0.7	
Isaponificabile		0.5 - 1.5	1	0.5 - 1.5	0.5	1.5 - 2.5	1 - 2	1.5 - 2.5	1 - 2.5	0.4 - 0.5
N° iodio		79 - 88	35 - 55	125 - 143	85 - 100	120 - 135	95 - 100	120 - 135	110 - 130	25 - 45

Grado di insaturazione di alcuni grassi - Numero di Iodio

- ❖ Indica i grammi di I_2 che vengono fissati da 100 g di grasso
- ❖ Consente di valutare il grado di insaturazione del grasso

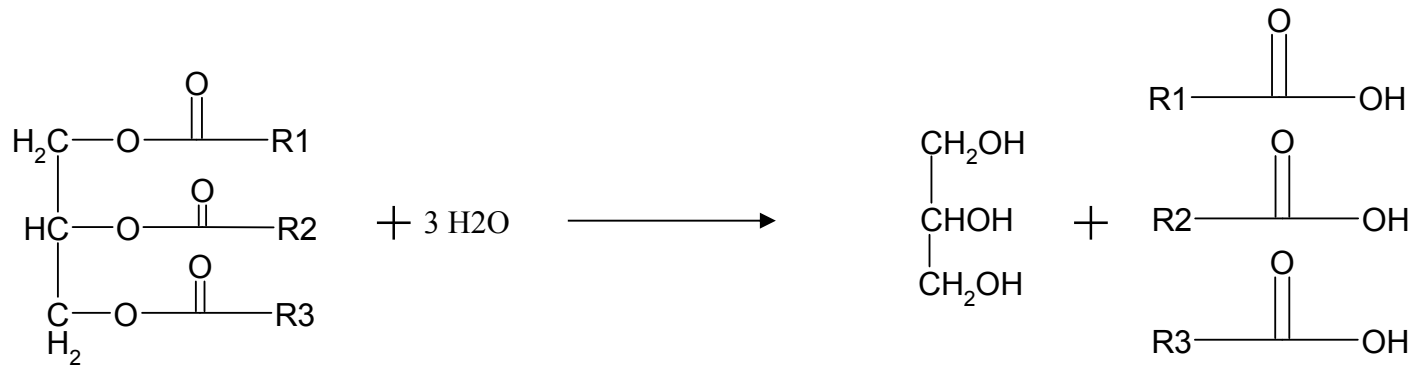


- La quantità di lipasi nel latte è sufficiente per l'idrolisi completa che non avviene in quanto:
 - ✓ l'enzima è legato in parte alla caseina quindi la quantità libera è minore
 - ✓ i globuli nei grappoli non sono attaccabili
 - ✓ la tensione interfacciale è alta e limita la penetrazione dell'enzima
 - ✓ l'enzima ha un ottimo di attività a pH 8.5 e 37 °C
 - ✓ serve un cofattore
 - ✓ presenza di inibitori enzimatici
- Alcuni fattori stimolano la lipolisi (omogeneizzazione, schiuma, agitazione)
- La lipasi è termosensibile (75 °C – 20")

Alterazioni del grasso

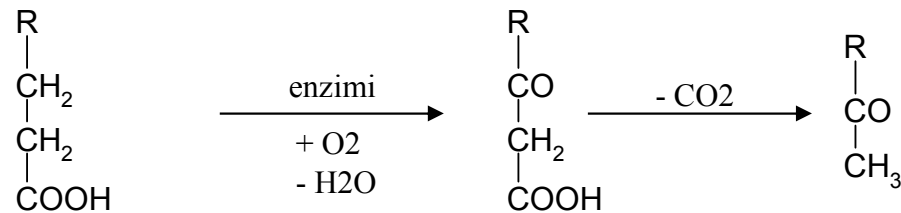
Irrancidimento idrolitico o inacidimento

E' un fenomeno essenzialmente di natura enzimatica provocato dalle lipasi presenti nel latte (native o microbiche o aggiunte) che provocano la rottura del legame estere dei lipidi con liberazione della glicerina e di acidi grassi



Irrancidimento chetonico

E' un fenomeno di ossidazione del gruppo metilenico in posizione β rispetto al carbossile dell'acido grasso e formazione di un chetoacido che per successiva ossidazione porta ad un metil chetone. E' catalizzata da un enzima, la β -ossidasi prodotta ad esempio da funghi (Gorgonzola)



Irrancidimento ossidativo

Fattori determinanti:

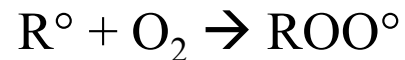
- ☛ Presenza di ossigeno
- ☛ Grado di insaturazione dell'olio
- ☛ Presenza di metalli
- ☛ Irraggiamento, soprattutto con radiazioni UV

Cinetica:

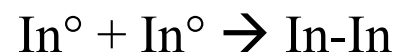
- ☛ Iniziazione (con formazione di radicali liberi)



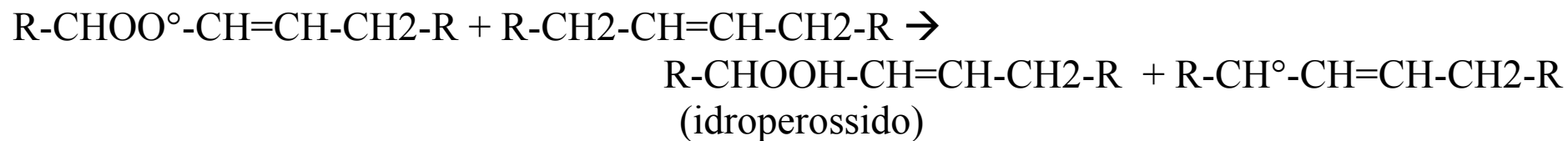
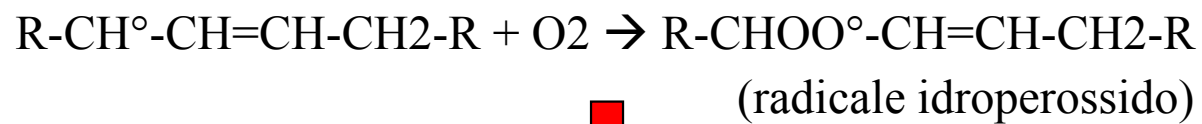
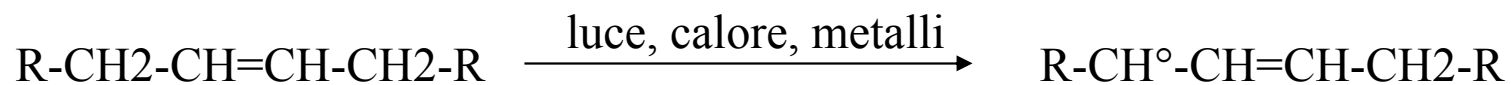
- ☛ Propagazione



- ☛ Terminazione



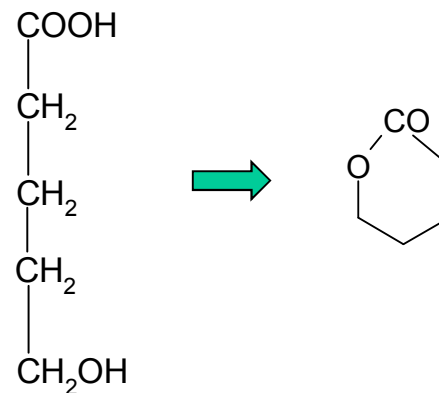
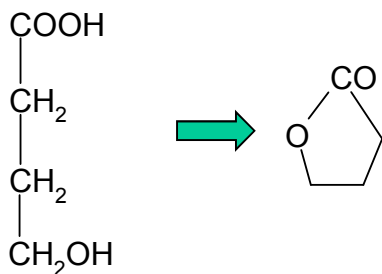
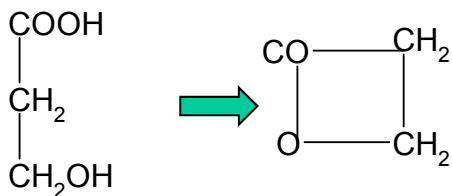
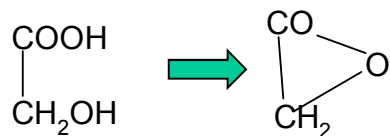
E' un fenomeno di natura prevalentemente chimica e consiste in un assorbimento di ossigeno da parte degli acidi grassi insaturi. E' una reazione autocatalitica. Si formano idroperossidi da cui derivano vari composti (aldeidi, acidi, chetoni ed idrocarburi).



Altre reazioni

Formazione di lattoni dagli ossiacidi per riscaldamento. I lattoni sono in genere codificati in accordo all'acido precursore (aceto = 2 carboni, propio = 3, butyro = 4, valero = 5, capro = 6, etc.), con il suffisso -lattoneed una lettera greca di prefisso che specifica il numero di carboni nell'eterociclo, ossia la distanza fra l'OH ed il COOH nella catena.

Il primo carbonio dopo il COOH è indicato come α , il secondo β e così via. Quindi il prefisso indica anche la dimensione dell'anello lattonico : α -lactone = 3 atomi nell'anello, β -lactone = 4-atomi, γ -lactone = 5 atomi ecc.



Sostanze azotate del latte

Si dividono in

- caseine ($\alpha 1$, $\alpha 2$, β , k , γ dalla β , λ dalla $\alpha 1$): 80% circa delle proteine del latte
- sieroproteine: 20% circa delle proteine del latte (più abbondanti nei latti ovi-caprini)
- sostanze azotate non proteiche (NPN) : 5-7%; PM < 500, non precipitano

Distribuzione % media delle frazioni azotate (N*6.38)

	Vacca	Pecora	Capra
Caseine	77.8	78.5	75.6
Sieroproteine	17	16.8	15.7
NPN	5.2	4.7	8.7

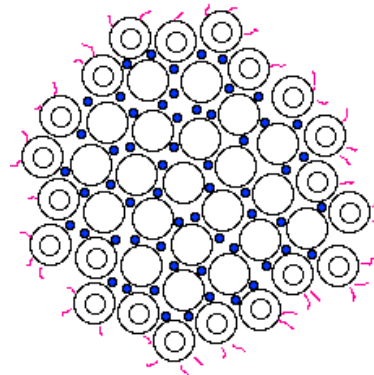
Contenuto proteico (%) dei latti di alcuni mammiferi

	Proteine totali	Caseina	Sieroproteine
Umano	1.1	0.5	0.6
Bovino	3.4	2.7	0.7
Bufala	4.3	3.5	0.8
Asina	2.7	1.8	0.9
Capra	3.7	2.9	0.8
Pecora	5.3	4.5	0.8
Renna	10.3	8.7	1.6
Gatto	7	3.8	3.2
Cane	7.4	4.8	2.6

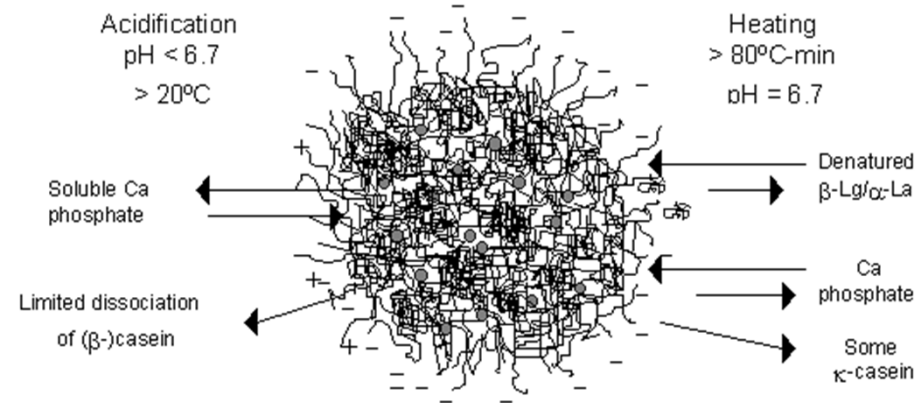
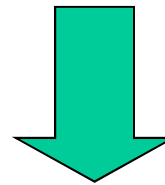
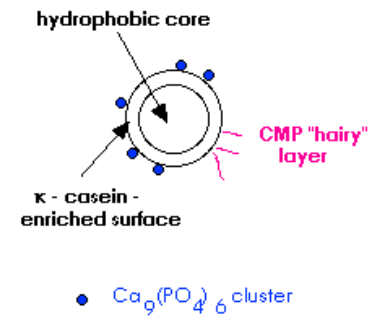
Sostanze azotate del latte

- La caseina è la frazione del latte che a 20 °C precipita per acidificazione a pH 4.6 e rappresenta circa il 77% dell'azoto totale.
- Ha una digeribilità elevata (95-98%) mentre le siero-proteine essendo globulari sono meno digeribili (75-90%)
- α s1 : 199 aminoacidi
- α s2 : 207 aminoacidi
- β : 209 aminoacidi
- k : 169 aminoacidi; è la sola glico-proteina fra le caseine; è idratata e carica negativamente; si pone all'esterno come colloide protettore
- γ : deriva dalla β per idrolisi post-secretoria; particolarmente abbondante nei latti ad elevata attività proteolitica (fine lattazione, mastite)
- λ : deriva dalla α s1, è poco conosciuta
- Gli enzimi modificano la caseina in para-caseina che gelifica con ioni calcio
- E' presente nel latte sotto forma di particelle sferiche o micelle in cui è presente una componente minerale (calcio, fosforo, magnesio e citrato) e quindi di "fosfocaseinato di calcio"
- La micella ha un diametro di 30 – 300 nm

Casein Micelle



Casein Submicelle



50 nm

Micella caseinica

- Caseine (α s1, α s2, β , κ ecc.)
- Sostanze minerali (Ca, Mg, Na, K, fosfati, citrati)
- Acqua
- Enzimi (lipasi)

Siero

- Acqua
- Carboidrati (lattosio, glucosio, oligosaccaridi, altri)
- Sostanza minerali (Ca, Mg, K, Na, fosfati, citrati, cloruri, solfati, bicarbonati)
- Gas (ossigeno, azoto)
- Lipidi
- Acidi organici (citrico, formico, acetico, lattico, ossalico)
- Elementi in tracce (Zn, Fe, Cu, Si, B, I, Pb, Co, Mn, Sr, Cs, F ecc.)
- Proteine (caseine, α -lattalbumina, β -lattoglobulina, sieralbumina, immunoglobuline)
- Composti azotati (peptidi, amminoacidi, urea, ammoniaca ecc.)
- Enzimi (fosfatasi alcalina, perossidasi ecc.)
- Pigmenti coloranti (carotenoidi, lattoflavina)
- Vitamine (A, D, E, K, C, B, PP,)

Le **siero-proteine** non sono aggregati proteici ma si trovano nel latte come monomeri o polimeri che precipitano per riscaldamento o salatura. Non sono sensibili agli enzimi coagulanti.

Sono costituite da:

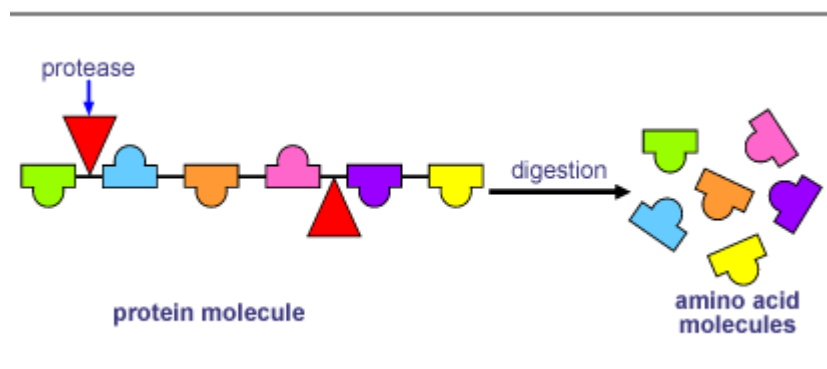
- β -lattoglobulina : la più importante (2-3 g/L)
- α -lattalbumina : 1-1.5 g/L
- sieroalbumina : 0.3 g/L
- immunoglobuline : 0.5 g/L; importanti la IgG1, la IgG2, la IgA, la IgM
- proteoso-peptoni : molti composti
- lattoferrina
- transferrina
- ceruloplasmina

Le **sostanze azotate non proteiche** aumentano nei latti mastitici. Sono costituite da molte sostanze quali **enzimi**, aminoacidi liberi, urea, nucleotidi ecc.

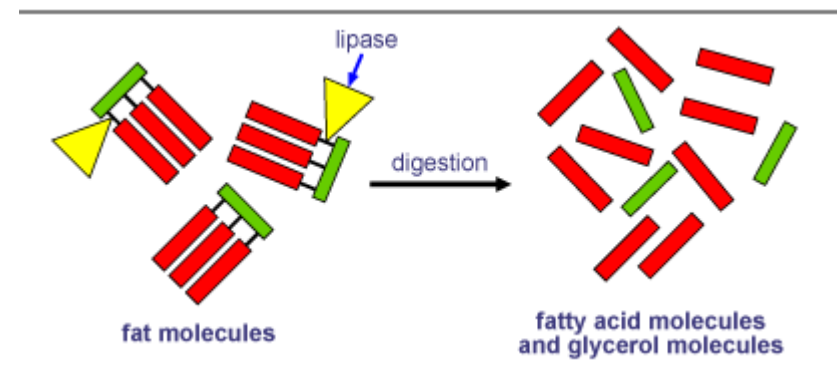
Enzimi del latte

- Molto numerosi di cui circa 60 endogeni
- Importanti:
 - **Catalasi**: è un enzima ossidante che decompone l'acqua ossigenata con formazione di ossigeno molecolare; è molto abbondante nel colostro e nel latte mastitico
 - **Lattoperossidasi**: è l'enzima più abbondante ed aumenta nei latti mastitici; viene inattivata a 80 °C per 30 secondi e la sua presenza in un latte pastorizzato è indice di trattamento a bassa temperatura
 - **Lipasi**: catalizza la rottura dei legami esteri dei trigliceridi
 - **Fosfatasi alcalina**: importante la sua termolabilità (72 °C per 16 secondi)

Proteasi



Lipasi

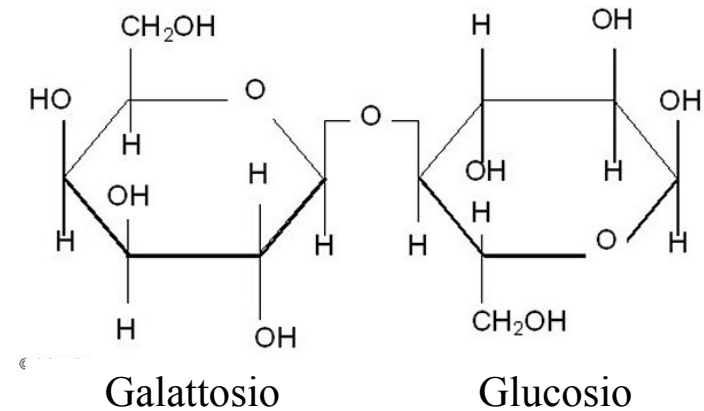


Resistenza termica (T °C/tempo) dei principali enzimi del latte

Termolabili (disattivazione inferiore a 60 °C/30')	
Aldolasi	45/30'
α -amilasi	50/30'
Lipasi	55/30'
Termostabili (disattivazione superiore a 60 °C/30')	
Fosfatasi alcalina	62/30' (72/15")
Catalasi	70/30'
Perossidasi	70/30' (80/15")
Proteasi (plasmina)	70/30'
Xantina-ossidasi	70/30'
Termoresistenti (disattivazione superiore a 90 °C)	
Fosfatasi acida	
Ribonucleasi	
Lisozima	

Glucidi (lattosio)

- Diolioside --> glucosio + galattosio entrambi in forma piranica
- PM 342
- 'Zucchero di latte'
- Poco solubile (max 22 g/100g acqua a 25 °C)
- Poco dolce (1/6 del saccarosio)
- Energetico



- Provoca disturbi gastrici in assenza di lattasi
- A 15 °C la solubilità della forma α è 7 g/100 g e di 51 g/100 g per la forma β
- E' la base della fermentazione lattica da parte dei batteri lattici
 - Mesofili (20-30 °C)
 - Termofili (37-47 °C)
 - Omofermentanti (acido lattico)
 - Eterofermentanti (acido lattico, acido acetico, anidride carbonica)
 - Da 1 g di lattosio --> 0.95 g acido lattico
- Da reazione di Maillard --> melanoidine --> imbrunimento
- Può isomerizzarsi a lattulosio (glucosio + fruttosio) per trattamento termico → indice trattamento termico, presente solo in latti UHT e sterili

Glucidi

- Nel latte sono presenti anche oligosaccaridi (max 10 monosaccaridi)
- Considerati pre-biotici
- Hanno attività biologica (immunostimolante, antiinfiammatoria, antivirale)

Sali minerali

- Il latte contiene circa l'1% di sali minerali (Ca, K, P, citrati)
- Possono essere in soluzione vera o legati agli altri componenti
- Ca circa 1,30 g/L di cui 40% in soluzione e 60% colloidale
- P circa 1 g/L di cui 60% in soluzione e 40% colloidale
- Le due forme sono in equilibrio dinamico

Solubile -----> Colloidale se pH ↑ T ↑

Solubile <----- Colloidale se pH ↓ T ↓

Costituenti biocatalitici - Vitamine

Solubili nel grasso

A (retinolo) --> colore giallo del grasso

D (calciferolo)

E (tocoferolo) --> antiossidante

K --> antiemorragico

F



SCREMATURA

Solubili in acqua

B1 (tiamina)

B2 (riboflavina) --> colore giallo del siero

B6 (piridossina)

B12

PP

Acido pantotenico

C (acido ascorbico) antiossidante

Acido folico

H

Termolabili

C (Acido ascorbico)

Acido folico

B6

B 12

D (pastorizzazione)

Termostabili

F

B1 (tiamina)

B2 (riboflavina)

PP

A (retinolo)

H

E (tocoferolo)

Inquinanti

- ☛ Antibiotici
- ☛ Antiparassitari
- ☛ Detergenti e sanitizzanti
- ☛ Isotopi radioattivi (^{90}Sr ; ^{131}I)

Costituenti biologici

- ☛ Elementi cellulari (linfociti, cellule somatiche)
- ☛ Microrganismi (lattici, proteolitici, lieviti, patogeni). Molto importanti i patogeni (tubercolosi, brucellosi, carbonchio, febbre Q, salmonellosi, vaiolo, febbri varie)

ATTENZIONE AL CONSUMO DI LATTE CRUDO

Latte crudo

• Allevamenti autorizzati (2008)	862
• Dispenser	1.111
• Latte venduto (*1000 L)	6.000
• Campioni raccolti	289
• Irregolari	5
• Impianti sequestrati	8
• <u>Ordinanza Ministro del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali del 10 dicembre 2008</u>	

Cause di variazione della composizione del latte

La composizione del latte dipende da:

☺ fattori endogeni (di razza, individuali, stato di salute, stato di lattazione);

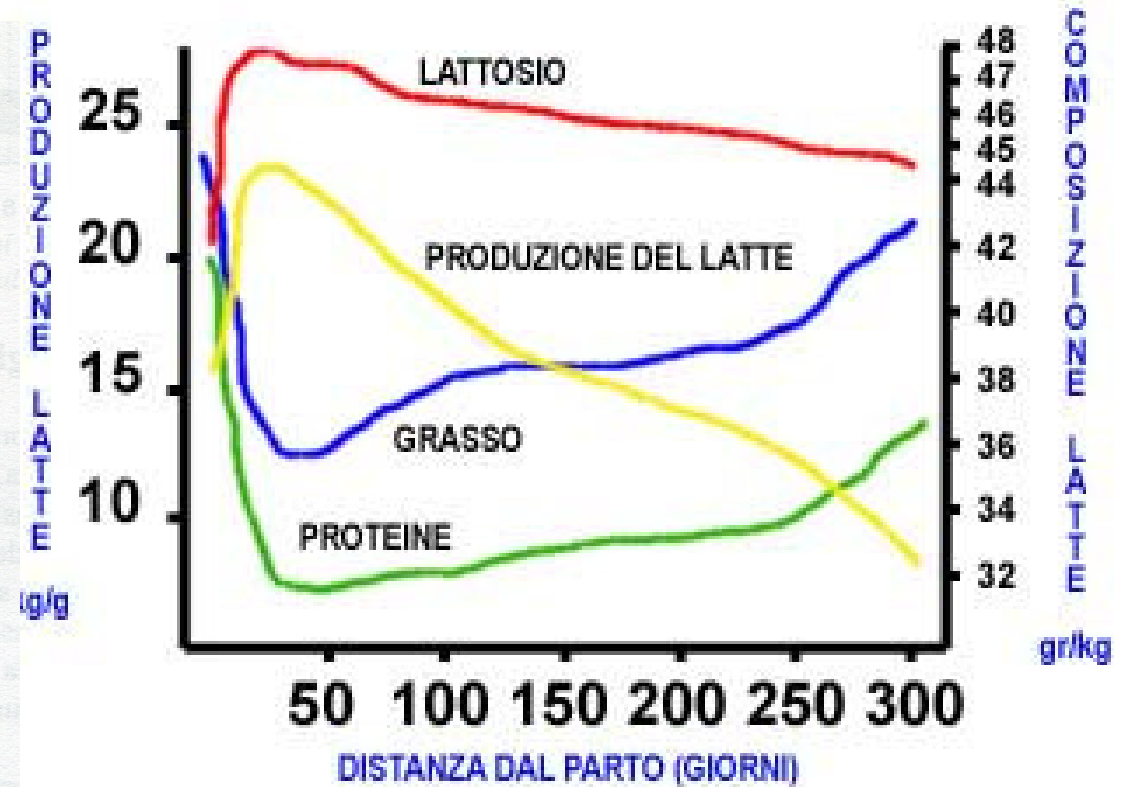
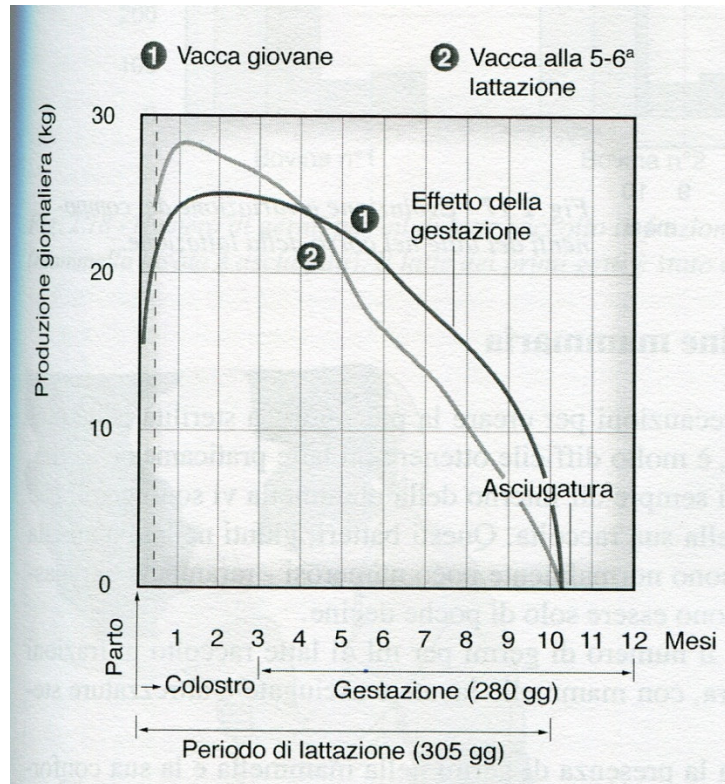
☺ fattori esogeni (alimentazione, clima, sistema di allevamento, stabulazione, tecnica e tempi di mungitura, modalità di conservazione)



(%)	Frisona	Jersey	Bruno Alpina
Grasso	3.7	5.1	4.05
Lattosio	4.8	4.8	4.9
Proteine totali	3.2	3.8	3.55
Ceneri	0.65	0.75	0.7

Effetti della mastite

Grasso	↓	5-15%
Caseine α e β	↓	30-40%
Sieroalbumina	↑	10-15%
Lattosio	↓	10-30%
Sodio	↑	35-40%
Cloro	↑	35-40%
Calcio	↓	2-5%



	Proteine totali	Caseina	Immunoglobuline	Grasso	Lattosio	Ceneri
Colostro (6 ore)	10.1	3.51	6.3	6.85	2.71	0.91
Latte	3.3	2.6	0.7	3.8	4.7	0.9

NB – non è ammesso il conferimento prima di 7 gg dal parto

Effetti della mungitura

- ☛ Il contenuto in grasso aumenta nel corso della mungitura quindi con mungiture incomplete si ottiene un latte più povero in grasso
- ☛ Minore è l'intervallo tra le mungiture, maggiore è la quantità di latte prodotta ma minore la quantità di grasso e di residuo secco (azione dell'ossitocina)

Effetti della refrigerazione

Il latte refrigerato coagula male

- ☺ miscelare con latte appena munto
- ☺ lasciare a temperatura ambiente alcune ore

Nel latte refrigerato il grasso affiora male