

## Zootecnia

### Il settore nazionale delle produzioni animali

Le bovine da latte sono razze specializzate nella produzione da latte. Questa è una prerogativa di alcune razze poco idonee ad essere sfruttate nell'altro settore, produzione da carne.

Latte: secreto della ghiandola mammaria di tutte le femmine di mammifero

Un mammifero produce latte solo quando partorisce

Dopo il parto l'animale inizia la secrezione del latte → lattazione

Lattazione: fase finale del ciclo riproduttivo (segue fecondazione, concepimento e parto)

Con il parto si ha la rimonta aziendale delle vitelle, poiché partorendo animali neonati; una parte è di interesse per l'azienda (sesso F), e queste rimangono nell'azienda in cui sono nate; l'altra parte l'allevatore non sa cosa farne (sesso M).

Animali a fine carriera:

1. Eliminazione per scelta da parte dell'allevatore, riforma volontaria. Uno dei motivi può essere la produzione non efficiente.
2. Riforma di tipo involontario:
  - Bovine con problemi di fertilità
  - Stati infiammatori ed infettivi dell'apparato mammario.

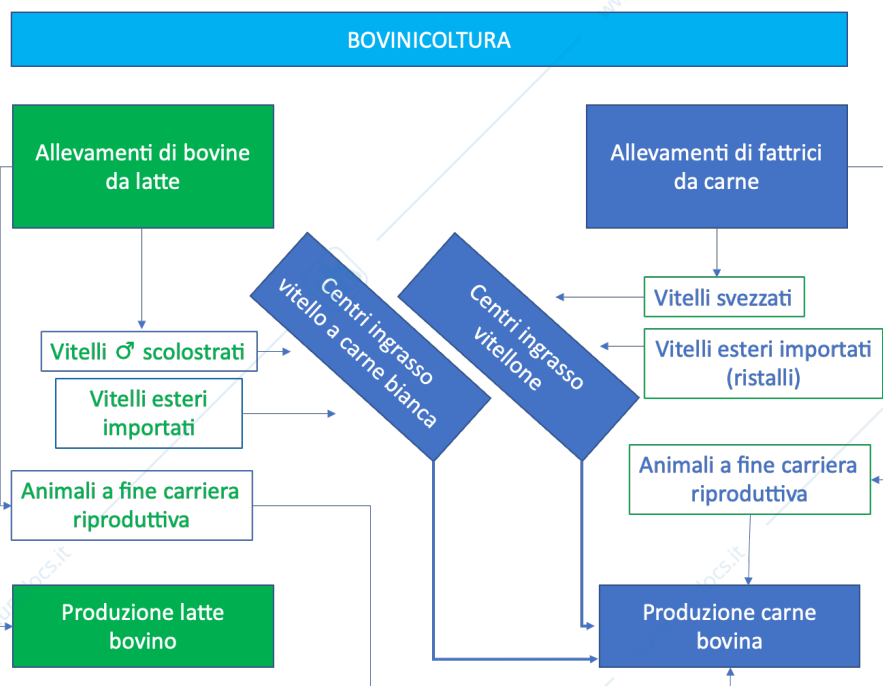
La carriera produttiva di una bovina dura circa 2,2 lattazioni. I costi iniziali dell'allevatore sono diluiti in base alla lunghezza delle carriere produttive.

La produzione di latte per alcune bovine è un problema, poiché queste vanno in "riserva", ovvero perdono molto peso, e non riescono più a concepire.

I vitelli maschi, non utili all'allevatore, ricevono il colostro da parte della madre i primi 5 giorni e dopo vengono venduti a ingrossatori. Questi andranno a finire nel filone produttivo del vitello a carne bianca; la carne è bianca poiché il vitello non verrà mai svezzato e quindi vi è assenza di mioglobina e di ferro.

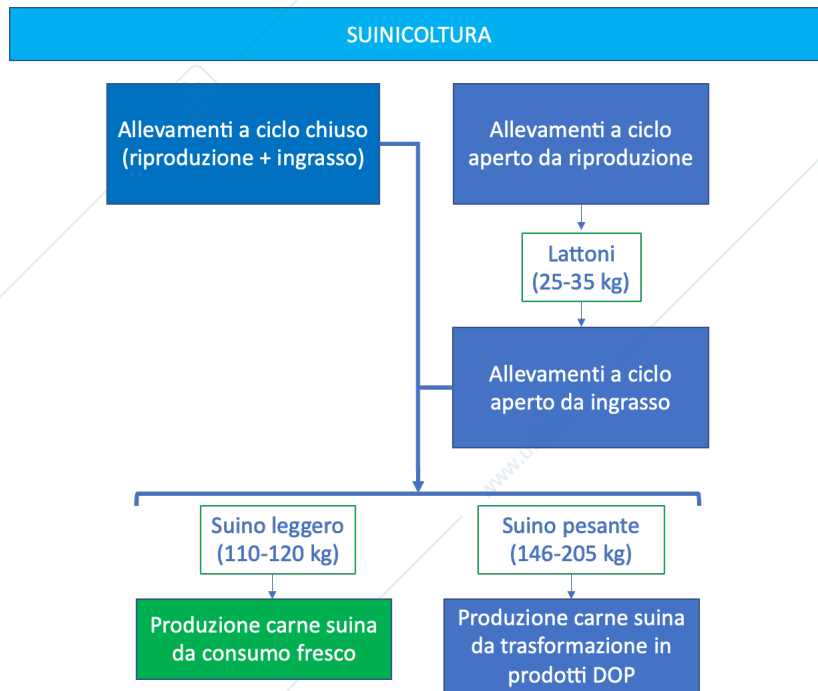
Le fattrici da carne producono, invece, il vitello svezzato, utilizzato poi per la produzione di carne rossa. Per produzione del vitello vengono importati degli animali dall'estero, acquisto ristalli.

La suinicoltura è indirizzata principalmente a trasformazione in prodotti di salumeria a lunga stagionatura, DOP.



La produzione del suino pesante esiste in Italia; vi sono 2 tipologie di allevamenti:

1. A ciclo aperto, sia da riproduzione che da ingrasso; avvengono in due allevamenti diversi
2. A ciclo chiuso, avviene tutto nello stesso allevamento



La distribuzione degli allevamenti occupa zone a maggior vocazione zootecnica—> risorse alimentari in abbondanza a qualità elevata, avvicinandoci al sud peggiora la risorsa foraggera di quantità e qualità

Consumi di prodotti

Carne:

- Bovina
- Suina
- Pollame

Il consumo di carne è un consumo sostenuto, ma spesso la produzione nazionale non è capace di soddisfare la domanda del prodotto poiché si ha un grado di autoapprovvigionamento più basso della richiesta

	Consumi	Autoapprovvigionamento (%)
Carne	77	75
Bovina	23	65
Suina	28	63
Latte cons. diretto	58	64
Formaggi	23	74
Uova	14	97

## Settore lattiero-caseario

L'UE produce 1/4 dell'intera produzione del latte mondiale.

La bovinicoltura da latte è uno dei settori primari ad alto reddito. Infatti, il reddito è superiore del 70% rispetto al reddito medio di tutte le aziende agricole.

Il prezzo medio di vendita in UE:  $\approx 0.3$  €/l (+130% del prezzo medio mondiale)

Il prezzo medio di vendita in Italia è:  $\approx 0.35$  €/l, questo perché i costi di produzione sono più alti; l'Italia è lo stato membro meno evocato nella produzione di latte

Nel 1984 viene introdotto un regime di quote di produzione in tutta la UE, politica agricola comunitaria:

- Definisce la quantità di latte che può essere prodotta a livello comunitario
- Tale quantità viene ripartita in quote nazionali, assegnate ai singoli stati membri
- La quota nazionale viene alla fine ripartita ai singoli produttori
- Ciascuna azienda aveva un tetto riproduttivo predefinito
- Se l'azienda superava la quota di produzione assegnata, ogni kg di latte in più oltre la quota era soggetto a multa (superprelievo)
- Le quote latte erano oggetto di compravendita
- Regime terminato il 31 Marzo 2015

L'Italia si trovò in crisi, infatti gli allevatori per avere più guadagno dovevano abbassare i costi di produzione, e tutte le spese: alimenti, spese veterinarie, energia e dovevano avere animali più efficienti

Molte bovine furono eliminate. Molti allevatori furono costretti. Chiudere perché non riuscivano ad arrivare ai livelli di efficienza produttiva.

Economia di scala → condizione che lega un'impresa produttiva ai costi di riproduzione

→ maggiore dimensione impresa, minore costo di riproduzione

Il regime delle quote latte fu dirompente → indusse il settore verso un'evoluzione moderna. Infatti, gli allevatori divennero più efficienti su tecniche manageriali. A fronte di una riduzione del numero di capi allevati cresce il numero di bovine iscritte al libro genealogico.

Il libro genealogico dell'animale da reddito è uno strumento tramite il quale si attiva un piano di miglioramento genetico e di selezione.

Gli allevatori mostrano una propensione ad iscrivere il proprio allevamento, accettare ad essere inclusi nell'attività prevista dal piano. Le attività prevedono il controllo funzionale dell'animale, effettuato 1 volta al mese:

- Misurazione individuale non solo della produzione della giornata di controllo
- Prelievo campione di latte per parametri qualitativi

Questi dati conducono alla valutazione genetica dei candidati riproduttori. Il tutto è pagato dallo stato italiano.

Consistenza delle vacche da latte (10<sup>3</sup>)

	1987	1990	2001	2006
Vacche totali ↓	3023	2880	2000	1814
Vacche iscritte ↑	850	1020	1290	1341

Ripartizione vacche da latte

	totale	iscritte
Nord	76	81
Centro	7	7
Sud	17	12

## Produzione

	totale	iscritte
Latte (q/lattazione 305d)	58	99
Grasso (%)	3.5	3.8
Proteina (%)	3.1	3.3

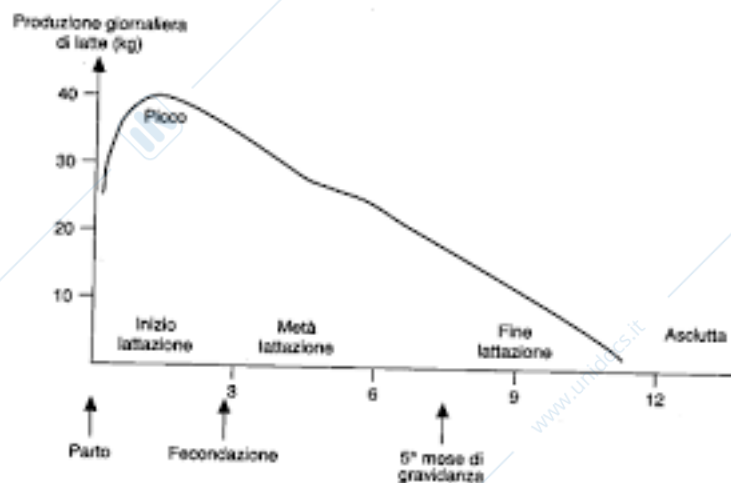
La percentuale di grasso e proteina è qualitativa, mentre la produzione di latte è di tipo quantitativo.

La durata della lattazione viene decisa dall'allevatore, dopo il parto l'allevatore cerca di avere un nuovo concepimento da parte della bovina.

Durata gravidanza = 282 giorni ( $\approx 9,4$  mesi)

Ogni 21 giorni le bovine esibiscono l'estro, a meno che non ci sia stato un concepimento, dopo il concepimento la bovina cambia nutrizione (povera di nutrienti), questo blocca le funzioni indispensabili.

Durata di lattazione: da quando la bovina concepisce



Come possiamo vedere da questo grafico, la produzione di latte non ha un andamento costante. La curva di lattazione ci fa vedere che, dopo il parto la produzione di latte è crescente; mentre dopo il picco, la fase di produzione è decrescente. È un dato di fatto che le curve di lattazione sono molto diverse tra gli animali.

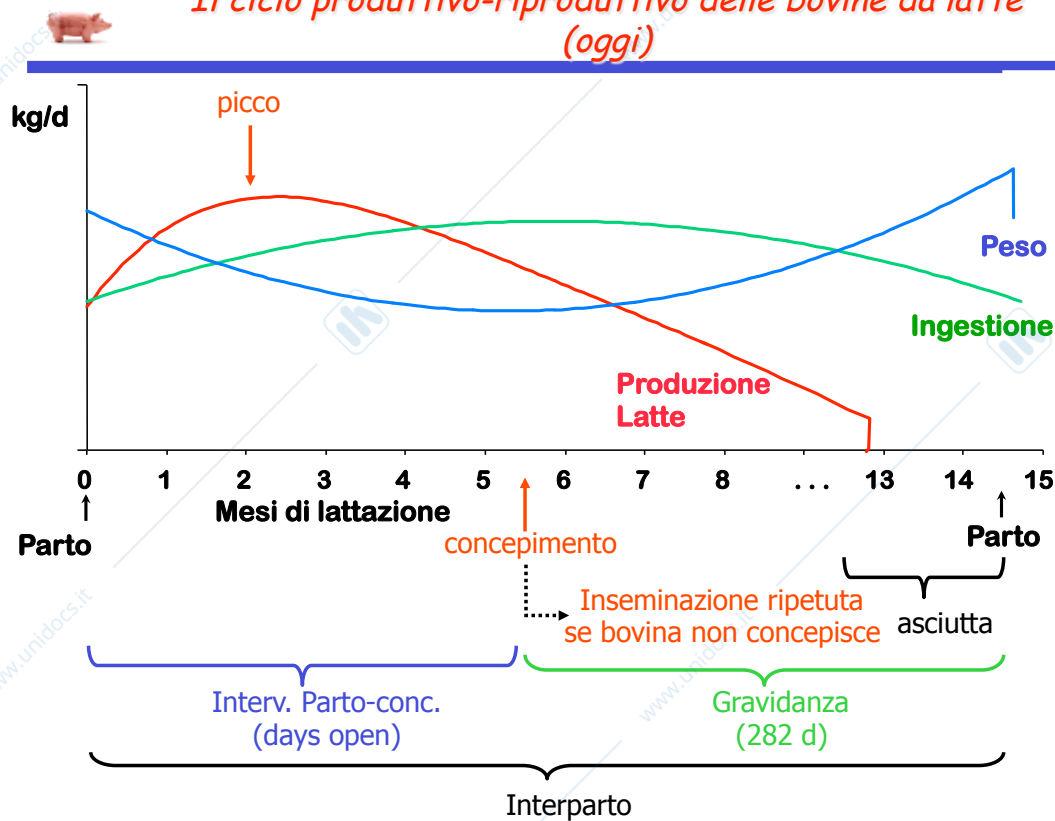
Durante la produzione ormonale all'eterno dell'organismo avviene un cambio fisiologico ormonale:

Post-parto  $\rightarrow$  quadro ormonale molto alterato. Ciclo riproduttivo bloccato. Ripresa del ciclo riproduttivo  $\rightarrow$  dopo 1- 1 1/2 mese dal parto. In questo momento vi è la manifestazione estrale, la cui durata massima è di 24h, in questo momento è massimizzata la probabilità di concepimento.

Sintomi estrali  $\rightarrow$  irrequiete, aumento attività motoria, riflesso di immobilità, quando sentono una tensione a livello lombare, fuoriuscita di un liquido dalla vulva arrossamento dell'apparato mammario.

Problematiche  $\rightarrow$  manifestazioni molto attenuate (calori silenti), ipotetica infertilità bovina, difficile individuare il momento dell'intervento.

## Il ciclo produttivo-riproduttivo delle bovine da latte (oggi)



Nei grandi allevamenti sono presenti i podometri, ovvero dispositivi applicati all'animale i quali registrano continuamente l'attività motoria delle bovine.

Di solito gli allevatori tendono a ritardare l'evento fecondativo, quando, però, si tenta di indurre un concepimento, qualora questo dovesse avere successo, si può individuare attraverso:

- Ecografie
- Attendere 21 giorni (durata ciclo estrale)

La gravidanza dura 282 giorni

Si può avere una previsione del momento del parto conoscendo la data del concepimento; così l'allevatore sa quando indurre nell'animale la sospensione della produzione (2 mesi). Per sospendere la produzione l'allevatore cambia il tipo di razione → in cui riduce drasticamente l'apporto energetico e i nutrienti.

1° mantenimento: quantità di nutrienti che permettono all'animale di mantenersi (sopravvivere).

2° gravidanza: garantire lo sviluppo fetale

3° accrescimento: se giovani (non importante)

4° lattazione: per coloro che producono latte

Se bisogna decidere tra gravidanza e lattazione prevale la gravidanza, e di conseguenza viene interrotta la lattazione.

La durata della lattazione dipende:

- Grado di fertilità delle bovine → aborto precoce → interrompono la secrezione di latte.
- Volontà dell'allevatore

**BLAP** → bovine da latte ad alta produzione.

Queste bovine dopo il parto esibiscono depressione dell'appetito, non sono in grado di soddisfare i fabbisogni dell'attività di produzione → mobilizzano riserve corporee adipose perdendo anche il 20% del loro peso. Questa perdita di peso può causare problematiche di infertilità.

I produttori tendono a farle perdere il 10% del peso attraverso una regolazione biochimico- fisica. Intervenedo con prodotti asciutti precedentemente al parto ( non vi è produzione di latte); essi somministrano cibo poco energetico ma molto voluminoso, per riempire il volume dei prestomaci.

Tanta paglia → poca energia, molto volume

Dopodiché si interviene nella fase iniziale della lattazione somministrando una razione equilibrata di foraggi → digeribili, buona qualità della fibra.

Animali iperproduttivi → non riesco a riprende al 100% la riserva adiposa, questo causa una longevità produttiva ridotta.

## Il comparto lattiero-caseario

Il latte viene utilizzato principalmente per la formazione in altri prodotti. In Italia circa il 70% del latte prodotto è trasformato in prodotti caseari. Lo yogurt il burro e la ricotta non sono formaggi. Si considera formaggio un qualsiasi prodotto ottenuto dalla lavorazione del latte o dalla crema di latte.

La produzione di un D.O.P. costa di più, ma è una garanzia sulle caratteristiche e qualità.

## Allevamenti specializzati di bovine da latte

Sfruttano il ciclo riproduttivo delle bovine.

Vitelle → bene prezioso per l'allevatore

Vitelli → venduti a ingrossatosi dopo somministrazione del colostro

Il seme del bovino sessato → 99% nascita delle vitelle.

Associazione tra dimensione aziendale, tipo genetico e posizione geografica:

- Pianura padana: Frisona, media 50 capi
- Zone montane: Bruna, Pezzata Rossa, razze dell'arco alpino, media 10-15 capi
- Zone centro-sud: Bruna, Pezzata Rossa, razze locali, media 10-30 capi a seconda delle zone.

## Il prodotto latte

- Latte: secreto della ghiandola di qualunque femmina di mammifero.
  - Sostentamento del fabbisogno nutritivo del neonato
  - Alimento in natura più simile all'alimento completo. Poiché contiene tutti i costituenti di cui l'organismo umano necessita al 99%, non contiene ferro.
  - Alimento estremamente digeribile → si somministra la stessa quantità giornaliera e si raccolgono le feci, si analizza la sostanza secca. Bilancio tra sostanza ingerita e quella nelle feci → digeribilità dell'alimento. Più sostanza secca viene emessa dalle feci meno è digeribile.
  - Elevato valore nutritivo → quantità di energia che l'unità di peso e dell'alimento è in grado di apportare. Il valore nutritivo dipende all'energia netta, quanta energia si rende disponibile per soddisfare gli apporti calorici. La parte di energia che viene consumata per la digestione e i processi metabolici è detta energia lorda.
  - Latte → livello sostenuto da energia netta. 1 Kg di latte sfruttato per l'85% di energia.
- Da diverse specie si ha una variazione del contenuto dei costituenti, ma non dei contenuti biochimici.

Matrice alimentare:

- Acqua
- Zuccheri
- Lipidi
- Sostanze azotate
- Minerali
- Vitamine

	Grasso (%)	Proteina (%)	Energia (MJ/kg)
bovina da latte	3.6	3.2	2.98
bovina da carne	4.2	3.3	3.22
pecora	6.0	5.5	4.39
cavallo	1.5	2.2	2.15
suino	8.5	5.5	5.47
balena	41.0	12.0	19.37
cane	10.3	6.8	6.23
uomo	3.8	1.0	2.87

Alcune specie sono state profondamente cambiate dall'uomo, iniziato con l'addomesticamento lo sfruttamento di un certo prodotto. I primitivi non consumavano latte dopo lo svezzamento perdendo così la capacità di digerire il latte, nessuna s'intese dell'enzima lattasi. (Wild Type → condizione originaria)  
Lattasi persistenza → capacità di degradare il latte anche dopo lo svezzamento.

L'uomo ha modificato molto la specie bovina, in modo tale da rispondere al meglio alle necessità dell'allevatore.

Potenziale galattogeno; energia contenuta nel latte prodotto per un anno rapportato all'unità di peso corporeo. Bovina da latte migliore alle altre specie.

#### Eventi fisiologici della produzione da latte

- Sintesi dei costituenti del latte a livello di epitelio ghiandolare mammario
- Secrezione dei nutrienti all'esterno delle cellule del volume mammario:
  - Diretto, che favorisce la sintesi
  - Indiretto, indirizzando il metabolismo a sostenere l'attività della mammella
- Circa 80% dei costituenti del latte sono sintetizzati ex novo dalle cellule mammarie, che prelevano i precursori e l'energia del sangue (≈ 400L di sangue / Kg di latte)

#### **Composizione del latte**

Costituente	Ø (nm)	Stato nel latte	Subcomponente	%		
Acqua	-	-	-	86		
Solidi totali	-	-	-	14		
Grasso	2000-6000	Emulsione	-	5		
Lattosio	0.5	Soluzione	-	5		
Proteina			<b>Totale</b>	<b>3.5</b>		
Caseine (micelle)	50-300	Sospensione colloidale	<b>Caseina</b>	<b>2.8</b>		
			α <sub>S1</sub> -caseina	1.06		
			α <sub>S2</sub> -caseina	0.28		
			β-caseina	1.01		
			κ-caseina	0.37		
Sieroproteine	4-6	Soluzione	<b>Totale</b>	<b>0.7</b>		
			β-lattoglobulina	0.35		
			α-lattoalbumina	0.14		
			altre	0.21		
Minerali	-		<b>Totale</b>	<b>0.75</b>		
		Soluzione	} calcio	0.17		
		Sosp. colloidale (fraz. micellare)			} fosforo	0.23
		Soluzione				

Rendimento di trasformazione casearia : resa% = Kg di formaggio / Kg latte x 100

La capacità di trattenere più o meno acqua, proteine e grasso è alla base delle differenze qualitative e tecnologiche esistente in formaggi diversi e in processi di caseificazione diversi

La capacità di trattenere il siero dipende in larga misura dal grado di sineresi della cagliata (e quindi dalla sua composizione) e dal pH del latte.

Sineresi > elevato contenuto di caseina

Sineresi < elevato contenuto di grasso

> pH quando è > H<sub>2</sub>O

Il pH del latte dipende da vari fattori tra cui:

- Profilo minerale e stato dei minerali (se in forma solubile o micellare)
- Contenuto proteico
- Stato sanitario dell'animale

Se la bovina presenta la mastite il latte non sarà idoneo alla trasformazione casearia. Il latte mastitico è un latte ipoacido

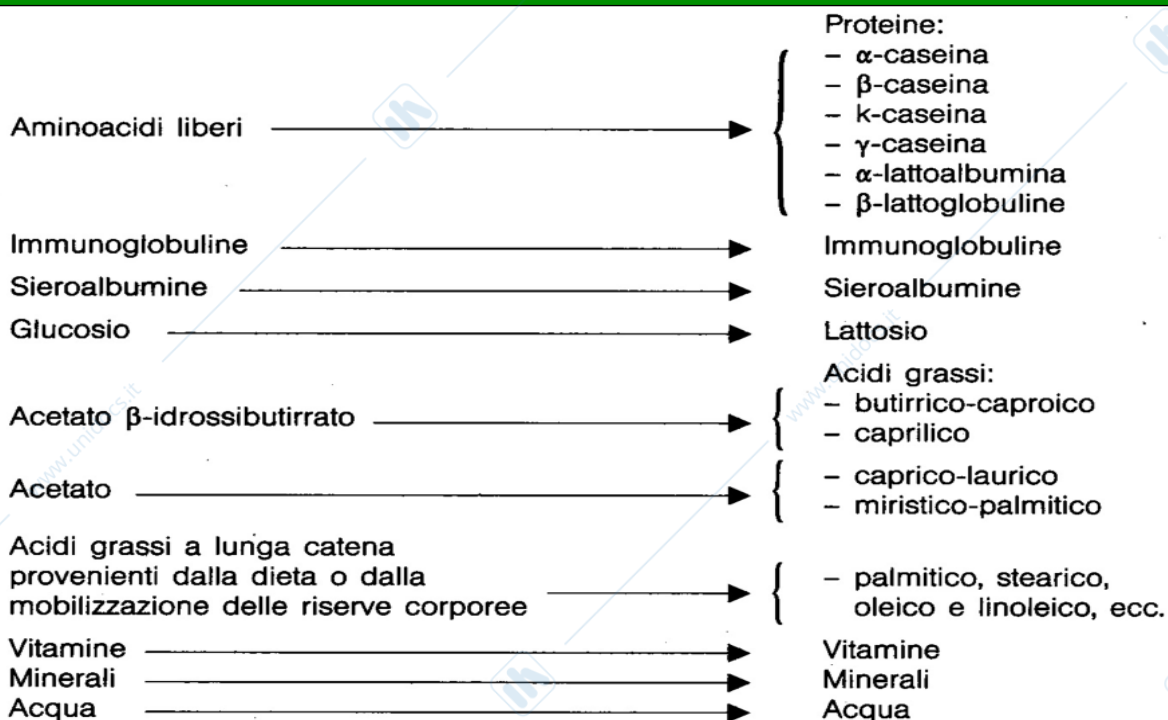
La mastite causa effetti negativi alla produzione:

- Se diagnosticata induce a trattamenti farmacologici con sostanze antibiotiche—> latte che non può essere commercializzato, scartato

Se la patologia è presente senza determinare sintomi, si tratta di mastiti di tipo subclinico.

## Precursori nel sangue

## Costituenti del latte



γ-caseina non è una caseina nativa, ma un prodotto di degradazione della β-caseina.

La degradazione della fibra produce acidi frasi volatili (AGV)

Con un'alimentazione a basso contenuto di fibra si ha meno produzione di AGV, che causa la sindrome del latte magro (quando certe bovine hanno un rapporto di grasso/proteina invertito); provoca, inoltre, un abbassamento della % di grasso presente nel latte.

Problematica: condizione di acidosi ruminale, dismetabolia, razione squilibrata fra foraggi (mai al di sotto del 50%) e concentrati (piccoli volumi e grandi quantitativi di energia).

Razione squilibrata—> particolari fermentazioni ruminali

- Tanto amido: non producono primariamente acido acetico e butirrico, ma proprionico—> acidosi ruminale—> acido lattico. L'acidosi ruminale blocca la fermentazione ruminale, pH troppo basso e ostacola l'attività della popolazione esistente.

Acidi grassi a lunga catene che provengono dalla dieta (mais, soia) o dalle riserve corporee adipose che la bovina mobilita subito dopo il parto, al 1° mese di lattazione.

Variabilità della composizione del latte:

- Specie
- Razza
- Produzione di latte
- Stadio di lattazione
- Alimentazione
- Stato di salute della mammella (mastite)

Produzione di latte—>

più produce, più bassa relazione dei costituenti del latte stesso; la curva di lattazione è inversa. Ciò si verifica per il contenuto di acqua. Più produzione di latte = più acqua. La diluizione dell'acqua è dovuto ai quantitativi di acqua. La composizione del latte varia in base ad eventi stagionali.

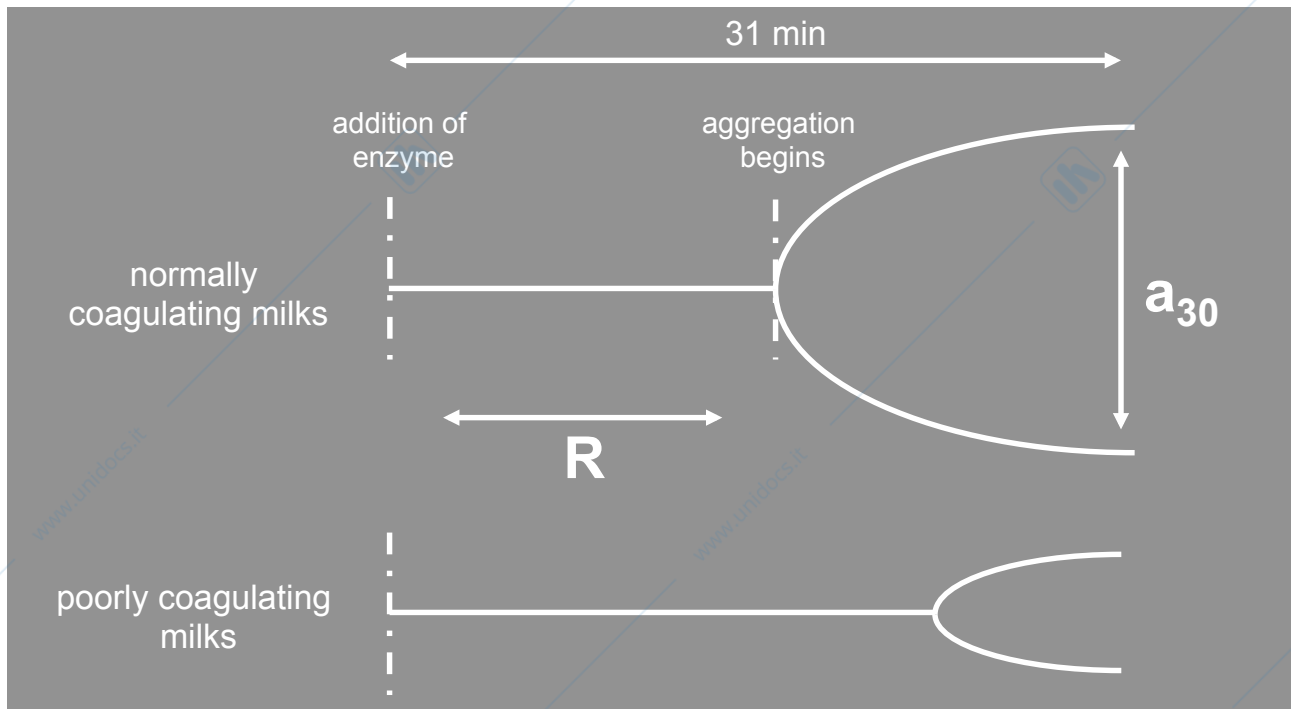
Indice di caseina= % di caseina / % di proteina. A luglio e agosto si abbassa in modo rilevante la % di caseina

Con la mastite:

Razza	Grasso %	Proteina %
Frisona	3.59	3.18
Bruna	3.95	3.39
Pezzata Rossa	3.95	3.37
Rendena	3.56	3.23
Grigia Alpina	3.79	3.32
<b>Jersey</b>	<b>5.63</b>	<b>4.02</b>

Componente del latte	Effetto	Componente del latte	Effetto	Componente del formaggio	Effetto
Grasso	?	Cl	↑	Grasso	↓
Lattosio	↑	Sieroproteina	↑	Proteina	↓
Proteina	?	α-LA	↓	Resa	↓
Caseina	↓	β-LG	↓	Umidità	↑
β-CN	↓	BSA	↑	Qualità della pasta	↓
α-CN	↓	IgG	↑	Qualità organolettica	↓
κ-CN	?	LF	↑		
γ-CN	↑	Plasmina	↑		
Na	↑	pH	↑		
K	↓	SCC	↑		

Le proprietà coagulative (PC) rappresentano un parametro di riferimento per la valutazione del latte conferito ai caseifici. Per quantificare le proprietà coagulate del latte viene usato il lattodinamografo



L'analisi dura 30 min e processa 10 campioni che possono essere massale (latte di origine diversa) o individuale (singoli animali). Nel corso dell'analisi viene simulato un processo di caseificazione, viene aggiunto del caglio. Lo strumento dispone di 10 pedoni oscillanti, quando inizia la coagulazione i movimenti del pendolo sono rallentati. > ampiezza è uguale a > maggior resistenza. L complessava corrisponde a un tempo proporzionato tra durata e lunghezza complessiva del tracciato R/L totale. R= lunghezza del segmento rettilineo.

Elevato contenuto K-CN tempo minore di coagulazione. Processo di glicosilazione → legarsi a zuccheri. Per consistenza cagliata importa il contenuto di K-CN

Varianti genetiche

- Le proprietà del latte e dei prodotti caseari sono influenzate in larga misura dalle quantità e dalle proporzioni di ciascuno dei costituenti del latte
- Le proteine del latte presentano diverse varianti genetiche che si differenziano tra loro per pochi amminoacidi
- La differenza nella composizione amminoacidi e nella sequenza delle varianti genetiche lattoproteiche possono in parte spiegare alcune delle diverse proprietà delle molecole attraverso la combinazione di caratteristiche quali:
  - Carica netta
  - Idrofobicità
  - Grado di fosforilazione e glicosilazione
- Ognuna di queste caratteristiche contribuisce al comportamento delle proteine del latte e quindi indirettamente alle proprietà casearie.

In presenza di alleli diversi la struttura primaria della K-caseina è diversa nei vari animali. Nella sequenza primaria 1/2 amminoacidi vengono sostituiti da altri diversi.

Le varianti geneticamente determinate sono dette polimorfismi genetici. Vi sono più varianti genetiche nelle popolazioni bovine; molte di questo sono presenti con bassa presenza nelle razze più studiate. 2/3 delle varianti prevalgono

Frequenza allelica →  $\frac{nx}{2N}$

Gene della K-caseina → CSN3 → B → nB/2N → p

Frequenza A →  $1 - nB/2N - q$

$1 - p = q$

Popolazione panmittica → popolazione numericamente infinita

Il gene per essere stabile non deve subire pressioni selettive. Gli accoppiamenti fra individui devono essere casuali. Progenie pari probabilità di sopravvivere; non esistono mutazioni; non c'è importazione di animali da altri paesi. → equilibrio di Hardy-Weinberg.

Frequenze genotipiche

AA AB BB

$q^2$   $2pq$   $p^2$  →  $(p+q)^2$

Se la frequenza è bassa, variante rara, possibilità di aumentare la frequenza non sempre è possibile.

Varianti alleliche → mutazioni causali

Variazioni della struttura primaria della proteina

Sostituzione 1/2 amminoacidi con altri

Effetti importanti e rilevanti, nonostante la piccola modifica, varia:

- Carica netta
- Idrofobicità
- Glicosilazione e fosforilazione

Proprietà che rendono diverso il complesso delle proteine in trasformazione casearia.

Trasformazione di codominanza

L'unione di K-AA e K-BB porta l'animale ad esprimere entrambi gli alleli

Bovine a genotipo eterozigote nel latte → K-AB. L'allele B prevale → stabilità del mRNA che viene trascritto dall'allele B rispetto a quello dell'allele A.

Tracciato elettroforetico → per evidenziare proteine di tipo diverso.

mRNA di B ha in tempo di vita più lungo

L'allele B porta ad avere quantità di k-B più elevati. Rendimento del processo di trasformazione tecnologica di k-BB

k-CN occupa la superficie delle micelle caseiniche, quando se ne ha di più permette di formare micelle di dimensione più piccola → maggior riposta all'attacco enzimatico → facilità di processo di coagulazione della proteina → più compatto per il numero di legami che si forma. Si riduce il tempo di coagulazione con solo B quasi del 40%.

Variante genetiche della β-LG e composizione della proteina

β-LG → beta latte globulina

Esistono differenze di rispetto al contenuto, ma anche rispetto all'indice caseinico che, indirettamente influenza la resa casearia. La variante A è sovraespressa rispetto alla variante B. Se aumenta il contenuto della sieroproteina l'indice caseinico si abbassa.

Qualità del latte

L'importanza economica della qualità del latte è cresciuta tra gli anni '80 e '90, a seguito di:

- Determinazione di caratteristiche minime del latte crudo per essere ammesso a consumo diretto (L 169/89) o a industrie di trattamento e trasformazione (DPR 54/97)
- Sviluppo di programmi di pagamento del latte a qualità → creazione di prezzi di riferimento variabili a seconda delle caratteristiche qualitative del prodotto

Aspetti qualitativi:

- Contenuti in nutrienti principali → %grasso e proteine
- Qualità igienica → carica batterica

Coliformi (gonfiore precoce) e clostridi (gonfiore tardivo (più temuto)) → tutti costi sostenuti. I gonfiori sono dovuti a particolare carica batterica → sviluppo di gas all'interno della massa caseosa. In certe produzioni i gonfiori sono ricercati, poiché si creano i buchi (il grana viene grattugiato se si creano i buchi).

- Stato sanitario mammelle → numero di cellule somatiche

- Presenza di antibiotici / inibenti
- Altri parametri merceologici —> percentuale di residuo secco magro —> alterazioni fraudolente del latte (aggiunta di acqua)

#### Schemi pagamento latte qualità

Ciò ha inizio negli anni '80 e hanno consentito l'evoluzione del mercato del latte da prezzo unico e indifferenziato (ricevo in funzione di quanto consegnato) a prezzo "ponderato" (ricevo in funzione di quello che consegnato).

Si prende come riferimento un parametro modello e viene fissato un valore medio di riferimento e una serie di premi o penalizzazioni a seconda la qualità del latte.

Migliorie —> aumento del prezzo

Peggiori —> deprezzamenti

Nelle cellule somatiche quantità di prezzo molto importante.

• <b>Carica batterica / ml</b>	<b>€/q</b>
< 30000	+ 0.21
30000 - 100000	0 (fascia neutra)
> 100000	- 0.52
• <b>Cellule somatiche / ml</b>	
< 150.000	+ 0.52
150.001 – 300.000	+ 0.26
300.001- 350.000	0 (fascia neutra)
350.001 – 400.000	- 0.26
> 400.000	- 0.52
<b>(e annullamento premi per PRT)</b>	

#### Principali utilizzazioni del latte bovino

Circa la metà del latte fresco, a consumo diretto, subisce trattamenti termici per prolungare la conservabilità. Quello più diffuso ad alta temperatura (UHT) per un tempo molto breve.

- Delle produzioni casearie più della metà DOP

Tipologie:

- Duri 35.8%
- Semiduri 8.9%
- Molli 16.4%
- Frescai e a pasta filata 38.9%

Formaggio: prodotto che si ricava dal latte intero o parzialmente o totalmente scremato, oppure dalla crema, in seguito a coagulazione acida o presamica, anche facendo uso di fermenti e di sale da cucina.

Procedure di lavorazione:

- Scrematura, pastorizzazione —< trattamenti termici per azzerare la carica microbica che naturalmente contamina il latte. Erborinati —> gorgonzola
- Riscaldamento in caldaia tra 30°-38°C ed eventuale inoculo di fermenti —> colture naturali (latto o siero innesti) o selezionate in laboratorio (latto- o siero-fermenti) di microrganismi filocaseari che favoriscono fermentazioni che caratterizzano ciascun tipo di formaggio: colpire di batteri lattici con azione acidificante e aromatizzante; batteri propionici con azione aromatizzante.

- Coagulazione tramite impiego caglio (chimosina) (coagulazione acida) —> precipitazione caseina (cagliata —> PRT e GRS) e cessione siero (lattosio, siero-proteine, sali solubili e fino a 1% GRS)
- Rottura cagliata: nei formaggi a pasta cotta si giunge alle dimensioni di un chicco di mais o di riso, con forte perdita di acqua; nei molli la cagliata viene ridotta alle dimensioni di una noce. Suddivisione del coagulo caseoso formato in elementi più piccoli. Più piccoli sono più intensa è la fase di sineresi (produzione del siero da parte della coagulazione stessa)
- Eventuale cottura: comporta ulteriore perdita di acqua compattamento grumi caseosi
- Salatura secco o in salamoia
- Maturazione e stagionatura in celle naturali o frigorifere (bassa T° 3-10°, elevata umidità 85-95%) —> comporta trasformazioni di lattosio, caseina, grassi, formazione e consolidamento crosta.

## La produzione della carne

Carne: masse muscolari di animali da macero con tessuti anneri (grasso, connettivo, vasi e nervi) e talora porzioni di osso o cartilagini; assume tale denominazione dopo macellazione, preparazione della carcassa e successive modificazioni chimico-fisiche (maturazione o frollatura). Oltre alla carne sono commestibili altre parti dell'animale, classificate come frattaglie, principalmente organi interni del corpo come ad esempio: trippa, fegato, milza.

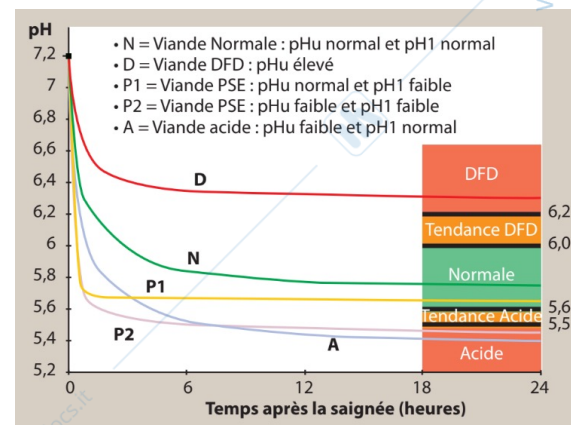
In funzione della specie si diversificano:

- Carni rosse:
  - Bovino
  - Suino
  - Ovino e caprino
  - Equino
- Carni bianche:
  - Pollame
  - Conigli
- Selvaggina varia (mammiferi o uccelli)
- Carni alternative

Entro alcune specie, ulteriori differenziazioni per categoria (vitello a CB; vitello; usino leggero o pesante), cui corrispondono tecniche di allevamento e caratteristiche dei prodotti

### Biochimico del tessuto muscolare post-mortem

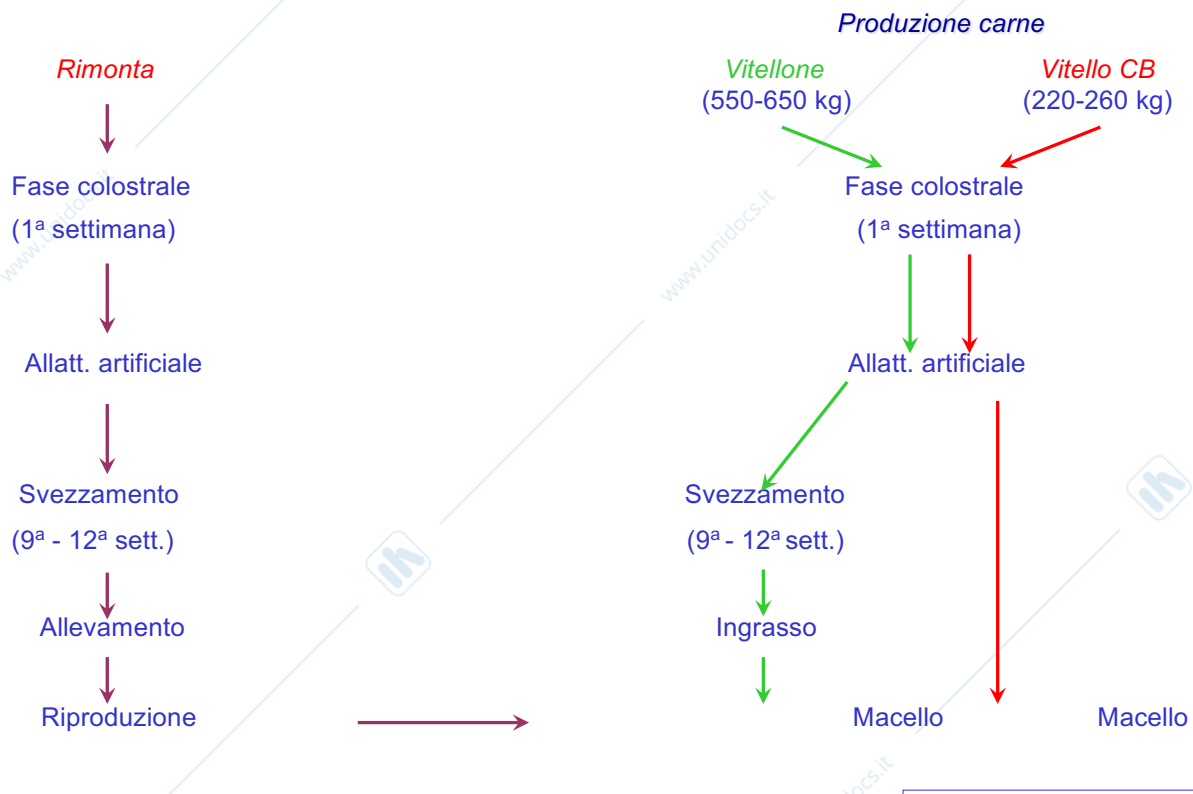
Dopo la morte dell'animale, cessa il rifornimento di O<sub>2</sub> al tessuto muscolare e viene meno la disponibilità di energia apportata da ATP, questo determina una variazione del meccanismo di reperimento dell'energia da parte delle fibre muscolari, che diventa di tipo anaerobico e usa il glicogeno come fonte energetica producendo acido lattico, responsabile dell'acidificazione; dipende quanto glicogeno conteneva il muscolo, meno glicogeno, meno rapido l'abbassamento di pH. L'acidificazione dei muscoli attiva il rilascio di una famiglia di enzimi proteolitici (catenine) dai lisosomi, enzimi che degradano le fibre muscolari contratte determinando, nel processo di frollatura, l'intenerimento della carne. La progressiva carenza energetica è responsabile del rigor mortis (rigidità cadaverica) dovuta alla contrazione e accorciamento delle fibre muscolari.



Prima della macellazione, fase di digiuno di almeno 1 giorno. Digiuno prolungato—>DFD (senza riserve di glicogeno).

### Produzione di carne bovina

Rientrano tutti gli animali giunti a fine carriera produttiva che, però, non danno origine a prodotto di alta qualità. Il vitello a CB è una forma di recupero degli animali alimentati con dieta a base di latte fino al peso desiderato (220-260 Kg), mai svezzato. Il vitellone viene svezzato a 9-12 settimane fino al raggiungimento del peso, pari a 550-650 Kg. Per la Chianina il peso di macellazione è più elevato (700-750 Kg), poiché è una razza tardiva nella deposizione adiposa. Quando consumiamo la carne i lipidi stimolano la salivazione rendendo la carne più succulenta.



Indipendentemente dall'attitudine funzionale i bovini, a seconda di età, sesso e del tipo di destinazione sono classificati nelle seguenti categorie:

- Vitello/a: soggetto M o F da lasciata a svezzamento (2-3 mesi) (se destinato all'ingrasso senza essere svezzato—> vitello a carne bianca)
- Torello: M da riproduzione da svezzamento a 12 mesi di età
- Toro: M adulto da riproduzione (>12 mesi di età)
- Vitellone: M e F da ingrasso, dallo svezzamento alla macellazione (15-24 mesi)
- Manzo: M castrato da ingrasso, dallo svezzamento alla macellazione
- Manzetta: F da riproduzione dalla svezzamento a 12 mesi di età
- Manza: f da riproduzione da 12 mesi al 1° parto (24-36 mesi)
- Vacca: bovina che ha partorito almeno una volta

Nei suini di sesso maschile destinati a produrre carne viene adottata la castrazione chirurgica, nei 3-4 giorni dopo la nascita, poiché meno stressante e dolorosa, praticata per ridurre il cosiddetto “odore di ferro”; determinato da 3 componenti:

- Endogena
- Androsterone
- Esogena: scatolo e indolo —> degradazione a livello intestinale del triptofano amminoacido.

Con la castrazione chirurgica viene eliminato l'androsterone e viene meno un componente per in deposito di scatolo e indolo.

Il peso al momento della macellazione è di 170 Kg

110-120 Kg per i suini leggeri.

#### Tipologie di carne bovina prodotte in Italia

- Vitello a carne bianca (non appartiene a una razza specializzata da carne).
    - 15% del consumo nazionale
    - Non specifico nel nostro paese
    - Carne rosata basso tenore di mioglobina causata da anemia indotta per via alimentare (anemia ferro-priva)
    - Eccellenti proprietà dal punto di vista nutrizionale. Consigliata a persone cardiopatiche / neuropatiche
    - Vitelli principalmente di razza da latte, scolorati ed alimentati con latte/ sostitutivi (non svezzati)
    - Macellati da 4-6 mesi di età, 220-260 Kg
    - $\approx 1/3$  del fabbisogno di CB è coperto con importazione carne dall'estero
  - Bovini adulti (carne rossa)
    - 85% consumo nazionale carne bovina
  - Vitellone:
    - M interi svezzati da carne / duplice attitudine, alimentati con foraggi e concentrati; macellati a 12-20 mesi di età
    - $\approx 1/3$  del fabbisogno di carne coperto con importazione carne dall'estero
    - Vitelloni macellati in Italia:
      - < 50% nati in Italia (provenienza da allevamenti di fattrici dai cane, soggetti svezzati a 4-6 mesi età, 150-220 Kg)
      - Restanti importati per lo più come ristalli e macellati dopo un finissaggio intensivo di 6-10 mesi.
- I ristalli hanno caratteristiche diverse di allevamenti rispetto a quelle di ordine nazionale, sono allevati sotto madre al pascolo (stato brado). Questi hanno come alimento risorse foraggeree presenti nel pascolo  $\rightarrow$  alimentazione povera. Se si confronta il peso è molto inferiore se avesse ricevuto la razione tipica del vitellone, infatti quest'ultimi sono alimentati con una dieta molto ricca. Il fenomeno dell'accrescimento compensativo avviene grazie a una dieta diversa recuperando il mancato accrescimento  $\rightarrow$  miglioramento dell'IC (indice conversione alimentare).
- IC: Kg sostanza secca/Kg di variazione di peso  
Miglioramento di IC minor Kg di sostanza secca.
- Manze: pesi vivi inferiori rispetto ai maschi. Precocità di trasferimento adiposo  $\rightarrow$  carni molto grasse
  - Vacche e tori a fine carriera

#### Allevamenti di vacche da carne

Allevamenti la cui produzione principale è costituita dal vitello svezzato. Non è una forma molto usata in Italia. Allevamento allo stato brado  $\rightarrow$  si trova in aree marginali a vocazione zootecnica molto limitata.

- A stabulazione fissa: in vecchie stalle di piccole dimensioni, alimentazione tradizionale (fieni, sottoprodotti, pochi concentrati), talvolta abbinata a pascolo/alpeggio, livelli tecnico manageriale e produttivi bassi.
- a. Stabulazione libera/confinato: riadattamento di vecchie stalle da latte/ingrassi, con costruzioni/ tettoie a lettiera permanente, recinti esterni o paddock; alimentazione a base di insilati/sottoprodotti (pascolo se disponibile), livello tecnico e produttivo discreto o buono

- Allevamento brado: forma tradizionale di allevamento di razze rustiche/da carne in aree marginali, pascoli poco produttivi e ampie superfici; interventi tecnici limitati (integrazione alimentare, immissione toro, ritiro vitelli)

#### Allevamento vitelli a carne bianca

Viene attuato perché:

- Recupera i vitelli maschi di razze da latte
- Nel passato contribuiva a smaltire una parte delle eccedenze latte comunitarie
- Vi è richiesta della carne da parte dei consumatori

Alimentazione basata sui sostitutivi del latte in polvere.

Base: polvere di latte magro oppure siero di latte in polvere

Grassi latte sostituiti con grassi vegetali/ animali

Aggiunta lattosio/maltodestrine

Sostituzione proteine del latte con proteine pesce/carne/soia/patata parziale o totale.

Allevamenti molto intensivi, centinaia/migliaia di capi (Lombardia, Veneto, Piemonte)

#### Gli allevamenti del vitellone

Centri specializzati intensivi (centri d'ingrasso)

Approvvigionamento: vitelli svezzati nazionali provenienti da allevamenti di bovine da carne

Centri di ingrasso: localizzati nel nord Italia, elevata consistenza (da 500 a 5000 capi)

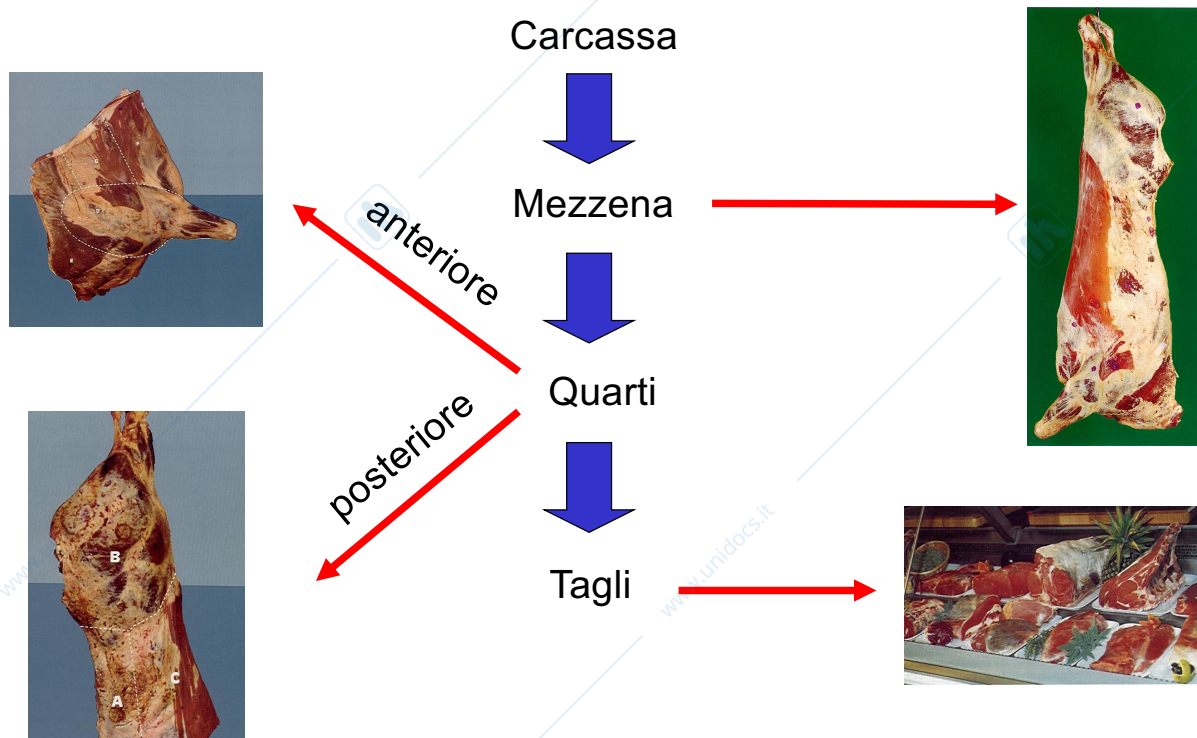
#### Macellazione bovini

La macellazione è il processo di uccisione e sezionamento di un animale allo scopo di separare le tare di macellazione e i vari tagli di carne in vista del consumo alimentare

Fasi:

- Controllo veterinario ante-mortem: dopo il trasporto al mattatoio, gli animali sono esaminati dal veterinario (difficoltà di respirazione, perdita di pelo, infezioni cutanee) e i soggetti con sintomi sospetti sono allontanati e posti in appositi box per ulteriori controlli approfonditi
- Il veterinario garantisce lo stato di salute con certificato
- Stordimento: 4 sistemi possibili in Italia per rendere incosciente l'animale (pistola a proiettile captivo, commozione cerebrale, elettroanestrosi ed esposizione a CO<sub>2</sub>). Il sistema più sicuro e più usato oggi è l'elettroanestrosi (applicazione di corrente elettrica causa totale perdita di sensibilità, coscienza e riflessi, ma permanenza di respirazione e circolazione sanguigna). La perdita di sensibilità deve essere totale e durare fino alla morte dell'animale
- L'animale viene sollevato (arti posteriori)
- Iugulazione: recisi l'arteria carotide o la vena giugulare o del petto (tronco carotidale e vena cava anteriore) per il completo dissanguamento della carcassa, condizione indispensabile alla successiva buona conservazione della carne
- Decapitazione (distacco testa all'altezza della prima vertebra), asportazione estremità distali arti, coda e pelle
- La carcassa viene eviscerata (gli organi interni vengono sottoposti ad esame veterinario che certifica lo stato di salute dell'animale e l'idoneità al consumo alimentare). I timbri V.S. (visita sanitaria), apposti in più punti della carcassa, garantiscono i controlli sanitari dopo la macellazione
- La carcassa viene tagliata longitudinalmente lungo la colonna vertebrale, ricavandone due parti dette mezzene, ciascuna delle quali (con taglio all'altezza della sesta o settima costola) è divisa in due quarti (anteriore e posteriore). I quarti posteriori contengono quasi tutti i tagli carnei più pregiati
- Marchiatura e maturazione: mezzene e organi interni vengono sottoposti ad un secondo controllo veterinario. Dopo asciugatura all'aria (1 o 2 ore) le mezzene vengono portate in una cella frigorifera a 4°C dove maturano per un periodo variabile da 6 a 12 giorni, a seconda dell'età dell'animale e della quantità di tessuto connettivo presente

nella carne. Questo periodo permette alla carne di acquistare la necessaria tenerezza



Il peso della carcassa rappresenta il 55-65% del peso vivo dell'animale

Le tare di macellazione del bovino sono:

- Sangue (5-8%)
- Pelle (6-15%)
- Testa (2-3%)
- Estremità distali arti (1-2%)
- Tubo digerente buono (6-12%) + contenuto (5-12%)
- Grasso previscerale (2-5%)
- Corata (fegato, cuore, tracce, polmoni, pancreas, milza 3-5%)

Nei suini il peso della carcassa rappresenta 80-82% del peso vivo dell'animale e le tare di macellazione sono il sangue, le setole, inghiottite e unghielli, visceri udibili e non

Resa di macellazione ("a caldo" o "a freddo") =  $(\text{peso carcassa} / \text{peso vivo}) \times 100$

La qualità della carcassa (da cui dipende il prezzo) è apprezzata mediante la valutazione SEUROP

S: tutti i prilli muscolari estremamente convessi, sviluppo muscolare eccezionale con "doppia groppa"

E: tutti i prilli da convessi a superconvessi, sviluppo muscolare eccezionale

U: profili nell'insieme convessi, sviluppo muscolare abbondante

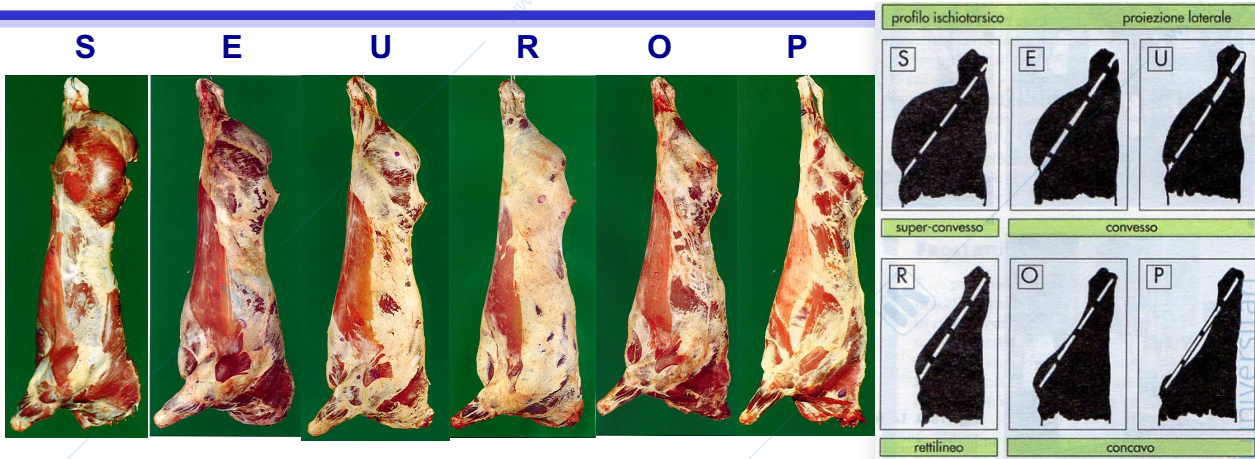
R: profili nell'insieme rettilinei, sviluppo muscolare buono

O: profili da rettilinei a concavi, sviluppo muscolare medio

P: profili da concavi a molto concavi, sviluppo muscolare ridotto

- A: vitellone
- B: toro
- C: manzo
- D: vacca
- E: giovenca

PRIMA LETTERA :  
**TIPO DI CARNE**  
**A B C D E**  
 SECONDA LETTERA :  
**QUALITA' CARNE**  
 (muscolosità)  
**S E U R O P**  
 NUMERO :  
**GRASSO PRESENTE**  
 (stato di  
 ingrassamento)  
**1 2 3 4 5**



Nei suini la classificazione delle carcasse si basa sulla stima della percentuale di carne magra della carcassa ottenuta utilizzando appositi equazioni che richiedono i dati di:

A: peso morto a freddo

B: misure dello spessore del lardo dorsale e del logissimus usando sonde apposite (FAT-O-METER, HENNESY GRANDING PROBE)

Ottenuta la stima della percentuale di carne magra, la carcassa viene attribuita a una delle seguenti classi:

% carne magra stimata	CLASSE EUROP
55 e più	E
da 50 a meno di 55	U
da 45 a meno di 50	R
da 40 a meno di 45	O
meno di 40	P

### Suinicoltura nazionale

In Italia solo il lombo-carro e tradizionalmente consumato fisco, mentre i taglio restanti sono per lo più avviati a trasformazione come salumi cotti o crudi più o meno stagionati  
 Parma e S.Daniele

- Origine: nato, allevato e macellato in nord-centro Italia (Emilia R., Veneto, Lombardia, Piemonte, Friuli, Umbria, Molise, Toscana, Marche, Abruzzo e Lazio)
- Genetica: escluse cosce provenienti da alcune razze pure (Landrace B., Hampshire, Pietrain, Duroc e Spotted Poland e da portatori PSS) e da tutti i tipi genetici non approvati
- Peso individuale della carcassa : min 120 – max 160 kg (146 – 205 kg peso vivo) •

EUROP : U, R e O e E < 56.6%

• Età ≥ 9 mesi

• Caratteristiche cosce: a) esenti da PSE e DFD

b) peso tra 12 e 18 kg

c) spessore copertura adiposa coscia fresca

≥ 20 mm per cosce di peso minore o pari a 14 kg ≥ 30 mm per cosce di peso superiore a 14 kg

d) "qualità" (consistenza) grasso di copertura n° di iodio ≤ 70 contenuto di a. linoleico ≤ 15%

Stagionatura: 13 mesi S. Daniele e 14 mesi Parma

## Allevamenti svincoli

### Allevamento a ciclo aperto da riproduzione

- sviluppato in forme intensive dagli anni '60-'70;
- produzione: lattoni (20 - 30 kg, 8 - 10 settimane); • dimensione varia (decine/centinaia scrofe);
- organizzazione in reparti:
  - zona fecondazione (scrofe post svezzamento);
  - zona gestazione (catena, gabbie singole, boxmult.); – sale parto (gabbia scrofa + suinetti)
  - sale post svezzamento (suinetti fino a 20-30kg)

- Problemi: normative benessere

### Allevamento a ciclo aperto da ingrasso

- allevamenti di dimensioni varia, spesso grande (migliaia o decine di migliaia di capi);
- acquista lattoni di 20 - 30 kg e li porta fino a 110 o 160 kg;
- stalle a box multipli con pavimentazione piena, a grigliato parziale o grigliato totale (in fase di riproposizione lettiera permanente)
- suddivisione della fase di allevamento in varie sottofasi (magroncello fino a 60 kg; magrone 60 - 100 kg, ingrasso 100 - 160 kg) differenti per alimentaz.;
- notevole ricorso all'approvvigionamento esterno per il mangime, frequente l'utilizzo del siero di latte;
- problemi: impatto ambientale

### Allevamento a ciclo chiuso

- combina le 2 fasi in un'unica azienda/impresa
- maggiore complicazione strutturale/manageriale • gestione sanitaria più facile
- prodotti più uniformi
- più facile adottare politiche di qualità
- costo del kg carne inferiore