

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

AGGIORNAMENTO PER PERITI AGRARI

Tecniche di produzione e qualità della carne bovina

Dr. Severino Segato

Dip. di Medicina Animale, Produzioni e Salute

Università degli Studi di Padova

Padova, 10 ottobre 2016

Consumo di carne (kg *pro-capite*) in alcuni paesi UE (dati 2012; Eurostat, annate varie)

	Francia	Germania	Italia
Bovina	24	18	20
Suina	36	53	32
Avicola	23	17	22
TOTALE	83	88	74

Il consumo di **carne** va inteso come “**CARCASSA EQUIVALENTE**”,
quindi comprende anche ossa, frattaglie, grasso deposito, etc.

PRODUZIONE VITELLONE

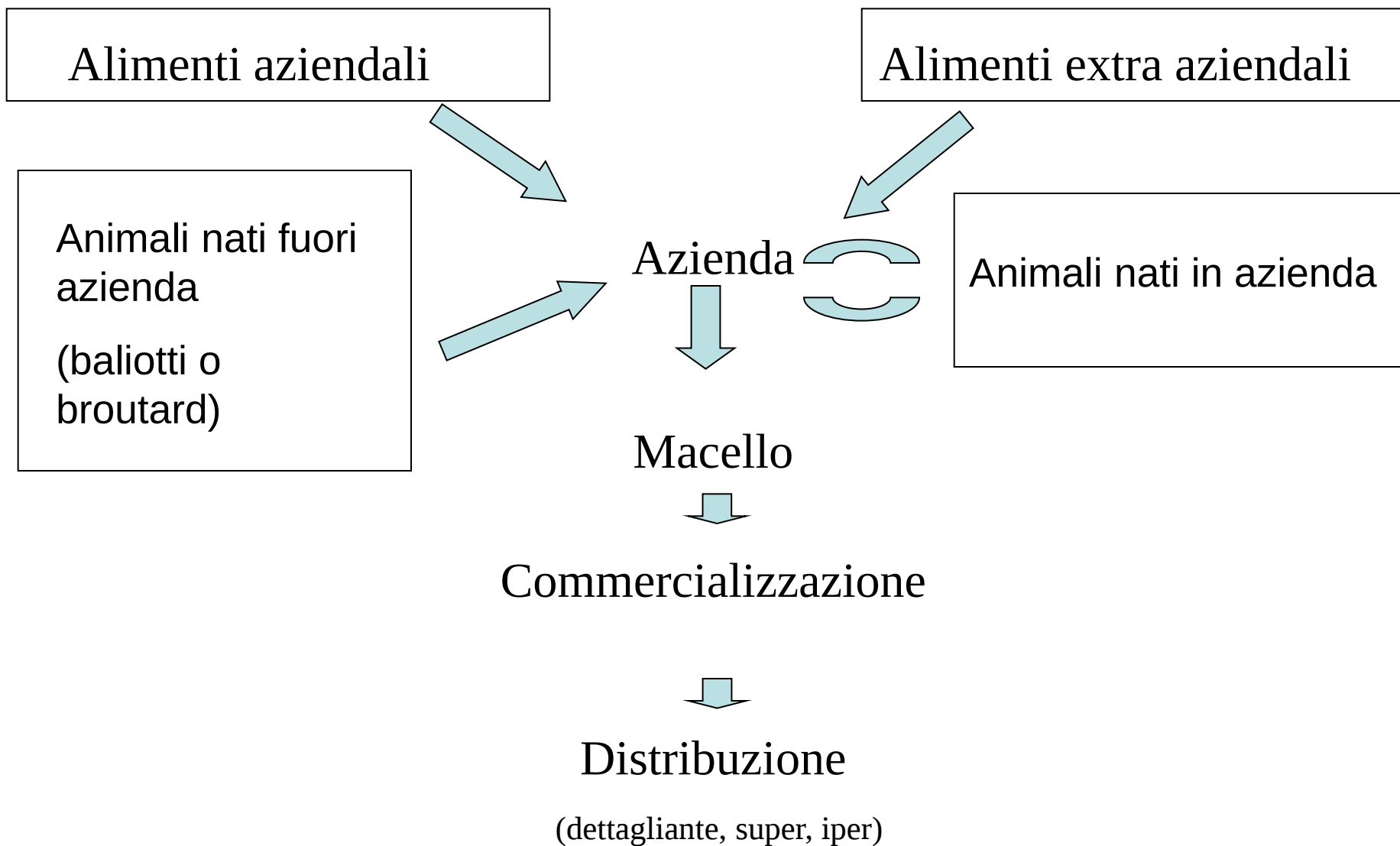
In riferimento al vitellone, in Italia si trasforma in carne l'equivalente di circa 2700000 capi, pari oltre 900000 t di carne (carcassa), cioè il 60% della carne bovina consumata.

Di questi:

- a) 700000 (solo $\frac{1}{3}$) sono nati, allevati e macellati in Italia;
- b) 1300000 sono nati all'estero, allevati e macellati in Italia;
- c) 700000 sono nati e allevati all'estero, una parte macellati all'estero (si importano i tagli pregiati) e una parte macellati in Italia.

I dati sulla carne sono da intendersi come carcassa (carcassa = animale scuoiato, dissanguato, privo di testa, visceri, cuore, fegato, polmoni, parti distali degli arti).

STRUTTURA DEL SISTEMA CARNE



Fonti di variazione

RAZZA



ALIMENTAZIONE

ETÀ

**Pratiche di
castrazione**

Post-macellazione

↓
Taglio anatomico
Sezionamento
Preparazione culinaria
Modalità di cottura



CARNE BOVINA: TIPOLOGIE PRODUTTIVE

Il sistema carne in Italia si basa su tre tipi produttivi:

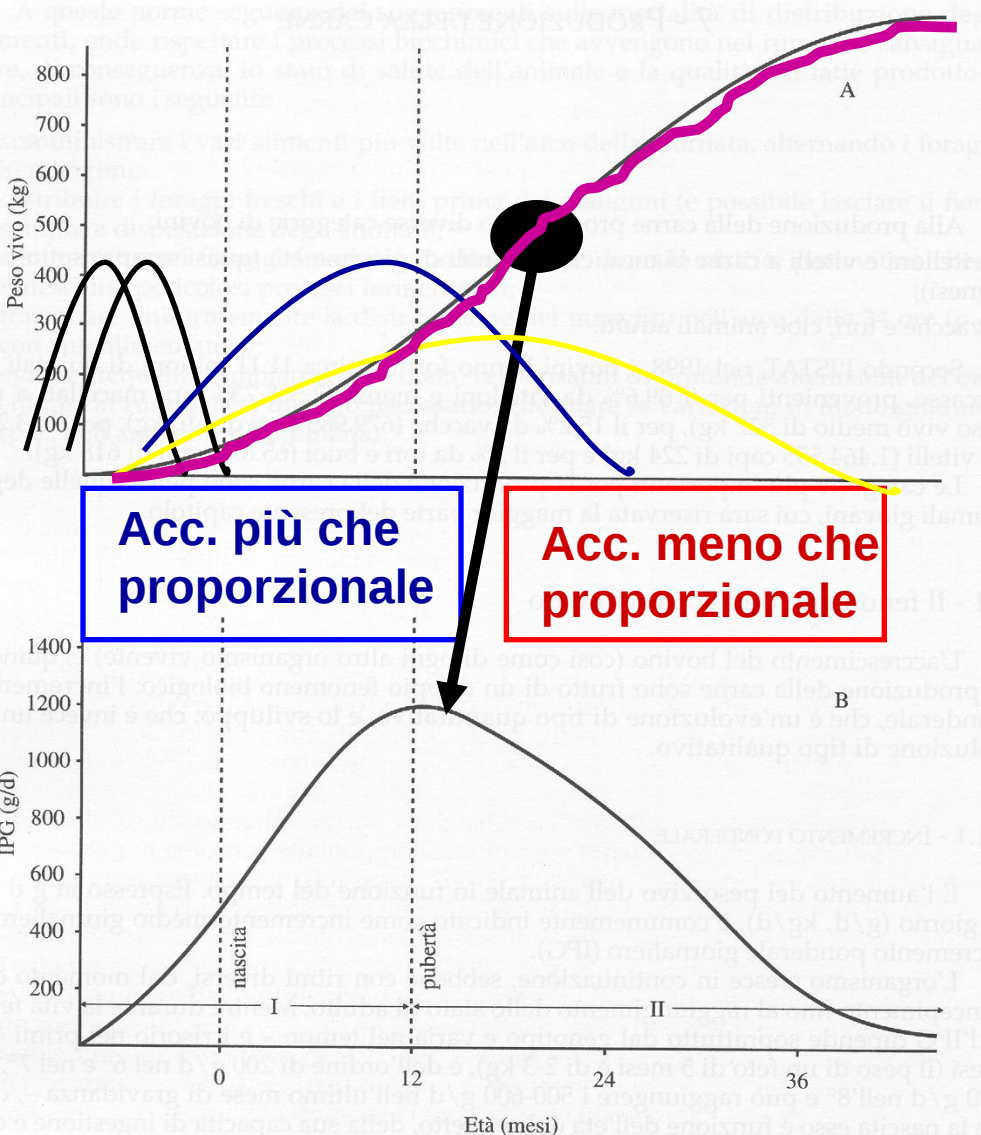
- vitello (fino a 8 mesi di età);
- vitellone (fino a 12 mesi di età);
- bovino adulto (oltre i 12 mesi di età)

In relazione alla precocità il PESO DI MACELLAZIONE (kg) è:

- RAZZE DA LATTE: <500
- RAZZE DUPLICE ATTITUDINE: 500-600
- RAZZE DA CARNE: >600

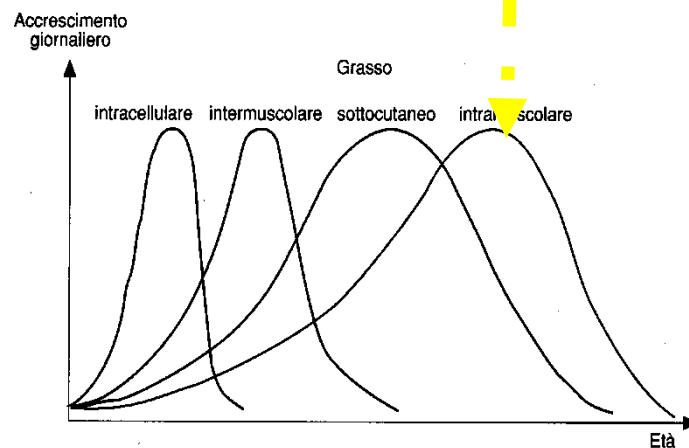


Influenza fattori biologici



Il grasso intramuscolare è sintetizzato “per ultimo”

99 Onde di crescita del grasso in funzione dell'età.



TIPI GENETICI E PRODUZIONE DEL VITELLONE

- **Razze specializzate da carne (vitellone pesante):**

I soggetti appartenenti a questi tipi genetici presentano una elevata attitudine alla produzione di carne e vengono quindi destinati alla produzione del vitellone. Le razze allevate si distinguono in:

italiane: Piemontese, Chianina, Romagnola, Marchigiana;

francesi: Charolaise, Limousine, Salers.

- **Razze a duplice attitudine (carne e latte) (vitellone leggero):**

Utilizzate principalmente per la produzione del *baby beef* o di un vitellone “leggero”.

Sono razze capaci di produrre discreti livelli di latte e nel contempo si caratterizzano per discrete performance nella produzione di carne.

Le principali razze allevate sono:

Pezzata rossa italiana, Frisona polacca, Simmenthal

- **Incroci industriali**

Per la produzione del vitellone si utilizzano soprattutto razze da carne specializzate, tra cui quelle di origine francese (Limousine e Charolaise) e quelle italiane (Chianina, Piemontese e Marchigiana). Si impiegano anche vitelli derivanti da incroci tra vacche da latte e tori da carne

		Bruna	Limousin x Bruna	Piemontese x Bruna	Pezzata Rossa	Limousin x Pezzata Rossa	Charolais x Pezzata Rossa	Piemontese x Pezzata Rossa
Accrescimento	(kg/d)	1,00	0,98	0,94	1,02	1,02	1,06	0,94
Consumo di sostanza secca	(kg/d)	7,3	6,8	7,3	7,3	7,0	7,2	7,1
Indice di conversione	(kg s.s./kg accr.)	7,3	6,9	7,7	7,3	6,9	6,8	7,6
Resa al macello	(%)	58,4	60,8	61,5	58,8	60,8	59,3	60,7
Carne magra del taglio campione	(%)	69,4	69,7	74,1	68,3	69,5	69,6	70,0
Sezione del muscolo L.D.	(cm ²)	78,8	89,5	87,5	82,6	85,2	85,7	87,0
Luminosità della carne	(L)	38,5	38,0	37,0	37,1	40,2	39,3	37,7

CICLO PRODUTTIVO: animali e dieta

Si utilizzano vitelli molto giovani, appena scolostrati e comunque ancora lattanti (baliotti) oppure vitelloni del peso di 200-300 kg e oltre (ristalli). Gli animali sono importati per lo più da Francia e Paesi dell'Est.

I sistemi d'allevamento del vitellone sono in genere di tipo intensivo. Si impiegano box con 10-30 capi (**fino a 3 m² per capo e un fronte mangiatoia di 60 cm**) con pavimento in grigliato.

Razione di tipo *unifeed* a base di silomais, farine di cereali (mais, orzo), cruscami, fieno di prato polifita, concentrati proteici (soia, girasole, lino).

Impiego di pre-mix vitaminico-minerali e sostanze tampone (urea, bicarbonato di Na e Ca) a completamento della dieta per un ottimale soddisfacimento dei fabbisogni energetici, glucidici (E netta per l'accrescimento), proteici (AA essenziali per la neosintesi proteica) e vit-minerali.

Ripartizione dell'energia degli alimenti nell'organismo animale

Energia lorda (EL)
o **Energia grezza (EG):**
calore prodotto dalla
completa combustione
(ossidazione) dell'alimento

Energia non
digerita ed escreta
con le feci (EF)

20% concentrati,
60-70% paglia

Energia digeribile (ED):
calore di combustione negli
alimenti digeriti

Energia persa con l'urina e con
la produzione di gas (es. CH₄)
nel tratto gastro-intestinale

urine (2-5%)
e gas (6-12%)

Energia metabolizzabile
(EM): calore di
combustione nelle
sostanze assimilate

5-8 %

Energia persa come calore durante digestione,
assorbimento e utilizzazione dell'alimento (= extra-
calore o azione dinamico-specifica dell'alimento, IC)

Energia netta (EN):
calore che viene realmente
messo a disposizione per
l'animale

Mantenimento: metabolismo,
termoregolazione, respirazione, ecc.

Produzioni: crescita (ENI), lattazione
(ENm), riproduzione, attività fisica

77.0 %: proteine, 70.0 %: grasso, 72.5 %: lattosio

Esempio di razionamento bovino da carne

Una **UFC** ha un tenore in **EN** (energia netta) pari a **7.62 MJ** (EN di mantenimento e ingrasso di 1 kg di orzo).

Non si distingue tra mantenimento e produzione.

Per realizzare un **accrescimento di 1 kg** al giorno sono necessarie **da 4 a 7 UFC** in funzione del peso vivo cioè dell'adipogenesi.

Supposto un accrescimento corporeo di 1 kg (massa) al giorno, corrispondente ad un fabbisogno di 6 UFC, e supposta una capacità di ingestione di 8 kg di s.s., un bovino da carne deve ingerire: **8 kg di DIETA** (s.s.) avente un **valore energetico pari a 0.75 UFC per kg**

ALIMENTAZIONE e INGRASSO: fonti proteiche

Proteina: anche i tenori proteici della dieta dipendono dal tipo genetico e quindi dalle potenzialità di crescita e dalla capacità di ingestione.

In generale comunque **la concentrazione proteica deve essere maggiore all'inizio del ciclo produttivo** e diminuire avvicinandosi alla fine del periodo di ingrasso.

Nelle razze da carne infine è fondamentale l'uso di fonti proteiche con una ridotta degradabilità ruminale per garantire un adeguato apporto di AA essenziali al duodeno (**proteine ad elevato VB by-pass**); in termini complementari si possono **usare gli AAess primi limitanti** in forma cristallina (isolati) e **rumino-protetti**.

FABBISOGNI ENERGETICI E PROTEICI VITELLONE

Peso vivo (kg)	Fabbisogni energetici (UF/kg accrescimento)			Fabbisogni proteici (g PG/kg accrescimento)		
	Tipo genetico			Tipo genetico		
	Precoce	D.A.	Tardivo	Precoce	D.A.	Tardivo
150	3.2	3.1	3.0	757	767	800
250	4.7	4.5	4.3	862	877	892
350	6.1	5.8	5.5	948	968	988
450	7.4	7.0	6.6	1027	1052	1075
550	8.5	8.1	7.7	1163	1100	1130
650	-	-	8.7	-	-	1183

D.A. = duplice attitudine

INGESTIONE

Nei bovini da carne la capacità di ingestione può costituire un fattore limitante.

Si tratta di animali che sono stati selezionati per aumentare la resa al macello e perciò il rumine costituisce una tara.

L'ingestione è regolata *in primis* dall'ingombro fisico degli alimenti nel rumine; una dilatazione dello stesso pregiudica la capacità di ingestione soprattutto dei foraggi.

Una minore ingestione di frazioni fibrose può alterare il rapporto C_2/C_3 (si riduce) e causare dei fenomeni di acidosi ruminale.

Tabella 85 *Ingestione di sostanza secca in bovini in accrescimento (kg/d).*

Peso vivo (kg)	Tipo genetico		
	Precoce	Duplice attitudine	Tardivo
150	4,4	4,2	3,5
250	6,0	6,0	5,5
350	7,5	7,5	6,9
450	8,4	8,2	7,9
550	9,1	8,9	8,7
650	–	–	9,4

FABBISOGNI NUTRITIVI

I fabbisogni in energia netta (EN) e in proteina grezza (PG) per conseguire un kg di accrescimento variano a seconda del peso vivo (PV) della precocità (vedi tabelle).

In genere, per ottenere un **incremento ponderale di 1.0-1.2 kg/d**, nella fase di ingrasso tra i 400 e 600 kg si deve assicurare:

- una **ingestione di 9-10 kg di s.s.**;
- da **6 a 9 UFC** (0.8-0.9 UFC per kg di s.s.);
- da **800 a 1200 g di PG** (13-15% della dieta);
- **fino a 500 g di fonti proteiche *by-pass***;
- 20-80 g di urea al giorno (aggiungere anche sali di S per favorire la sintesi degli AA solforati);
- **sostanze tamponi**;
- **integratore vitaminico-minerale**.

Se si aggiunge l'urea nell'insilato questa si riduce ad N-NH_3 che reagisce con l'acido lattico e acetico formando i corrispondenti sali di ammonio maggiormente utilizzati a livello ruminale. Attenzione a non interferire con il normale decorso delle fermentazioni che permettono di ottenere un pH sufficientemente acido per preservare l'insilato.

FINISSAGGIO

Il finissaggio rappresenta la fase finale di ingrasso nella quale si somministra una dieta a elevato LN per consentire il raggiungimento di un idoneo stato di ingrassamento della carcassa. In genere, il finissaggio dura 60-90 giorni.

Un più elevato contenuto energetico e proteico oltre ad esaltare le prestazioni produttive, determina l'ottenimento di carni più tenere (minor strutturazione del tessuto connettivo) e luminose (vi è un minor tenore di mioglobina, un maggior grado di marezza).

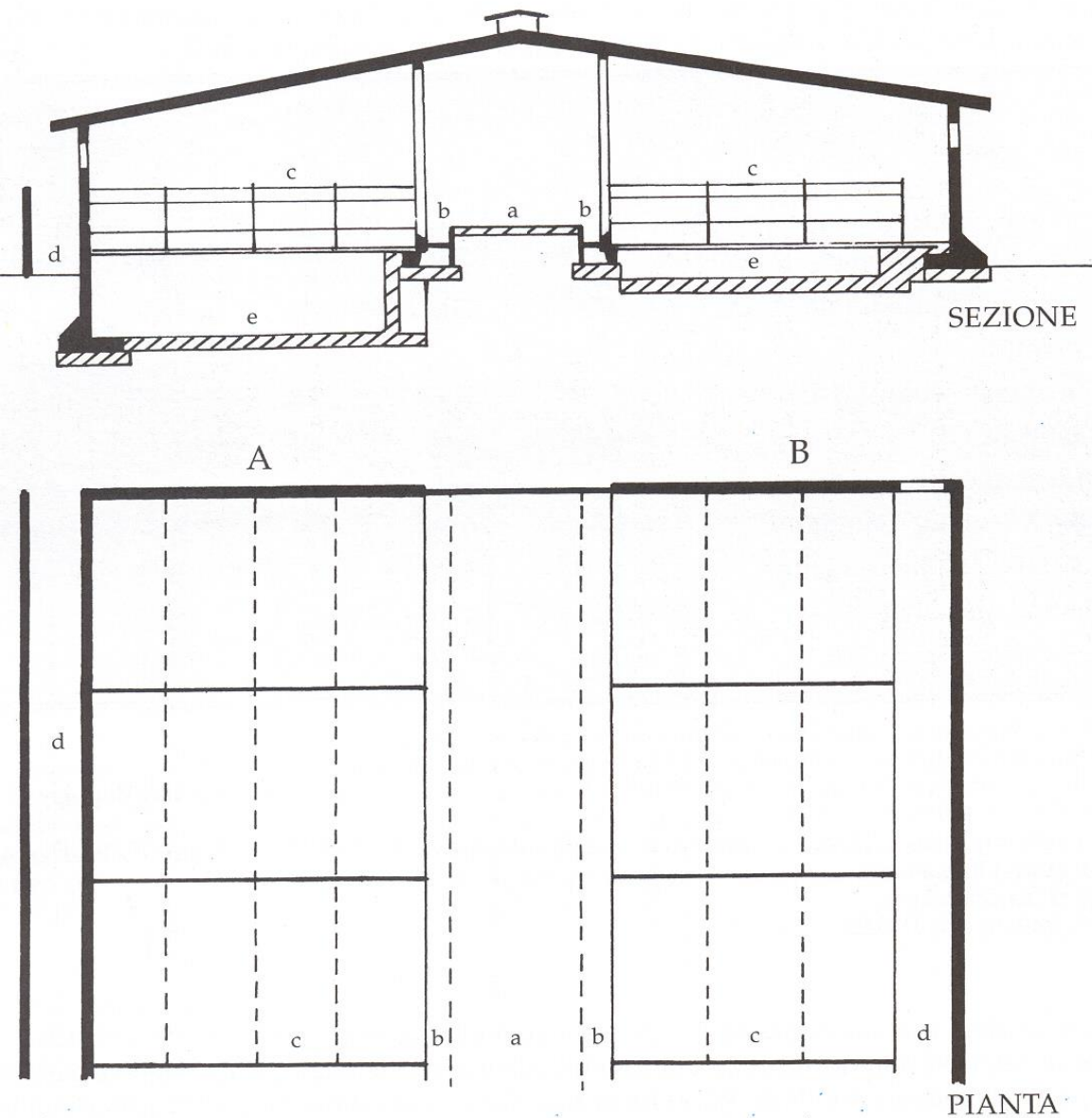
Un minor impiego di frazioni fibrose contribuisce a favorire l'ottenimento di una carne più luminosa (minor assunzione di sostanze pigmentanti).

La somministrazione di foraggi verdi e/o mal conservati può causare la formazione a livello di tessuto adiposo e muscolare di sostanze aromatiche che all'atto della cottura della carne favoriscono l'insorgenza di gusti anomali (carne dal sapore metallico, acido, erborinato, ecc.)

Schematizzazione stalla

Al centro la corsia di alimentazione. Le due mangiatoie sono profonde tra i 30-50 cm e larghe 60-80 cm. Il fondo della mangiatoia deve essere rialzato di circa 15 cm rispetto al piano di calpestio degli animali.

Il pavimento dei box è fessurato. Nella sezione di sx vi è sotto il pavimento una fossa che funge da vasca di stoccaggio delle deiezioni, mentre a dx la fossa serve solo per allontanare le deiezioni (caduta per gravità e rimozione meccanica).



STABULAZIONE FISSA SU GRIGLIATO

- Le stalle sono di tipo coperto, chiuse su tre lati e con il fronte mangiatoia rivolto verso la corsia di alimentazione
- Internamente sono suddivise in box (10–30 capi) dimensionati in modo tale da assicurare 2–2.5 m² e almeno 50 cm di fronte mangiatoia per capo
- Esternamente vi è una corsia di movimentazione degli animali
- Si deve predisporre un sistema di rapido allontanamento delle deiezioni; in genere sono raccolte in vasche-fosse poste sotto il pavimento fessurato della stalla e veicolate quindi all'esterno in vasche di stoccaggio di rilevanti dimensioni
- Si possono definire le dimensioni delle vasche tenendo conto che un capo produce un volume di deiezioni pari all'8% del suo peso vivo (20-30 l al giorno in funzione dell'acqua di pulizia)
- Questa organizzazione riduce la richiesta di manodopera.

TIPOLOGIE e MATERIALE GRIGLIATO

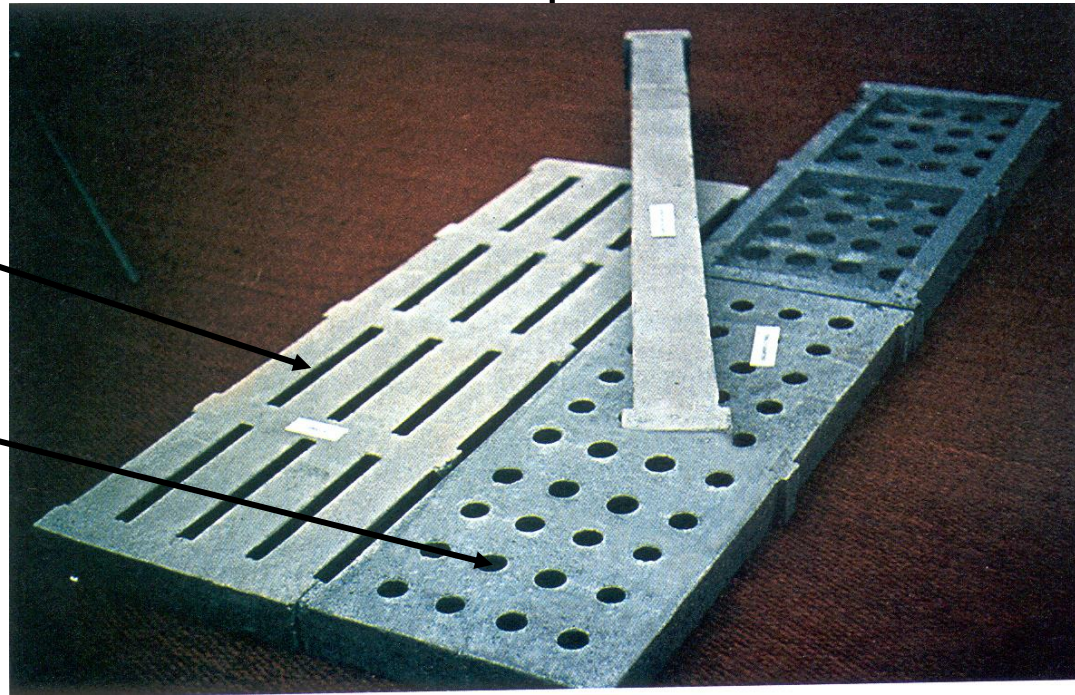
Combinare la giusta dimensione delle fessure tra necessità di non intasarle (con le deiezioni) e di non causare ferite agli arti (unghioni).

Le fessure circolari ($\varnothing$: 50-55 mm) non garantiscono una ottimale pulizia. Per quelle rettangolari, le dimensioni ideali dovrebbero essere di 12-14 cm (larghezza travetto) e 3-3-2 cm della fessura.

Usare cemento armato con superficie di calpestio ruvida per evitare che gli animali scivolino. Sezione a trapezio isoscele o a T per facilitare caduta deiezioni nelle fosse sottostanti la pavimentazione.

Fessure a T

Fessure circolari



LETTIERA PERMANENTE

- Le stalle sono simili alle precedenti, ma la pavimentazione è realizzata in cemento ricoperto di paglia;
- La superficie/capo è pari a 4 – 4.5 m².
- Per limitare il consumo di paglia la stalla può essere suddivisa in una zona di riposo (con paglia) e una di alimentazione con pavimento fessurato o raschiatore per allontanare le deiezioni.
- La paglia deve essere sparsa almeno tre volte alla settimana aumentando la richiesta di manodopera e i costi di allevamento.

PARAMETRI AMBIENTALI

- Temperatura
- Umidità relativa
- Velocità dell'aria
- Volume di ventilazione
- Volume dell'edificio
- Gas nocivi

TEMPERATURA e u.r.

Vi è un range termico ottimale tra 10-18 °C.

Se fa troppo freddo aumentano i fabbisogni di mantenimento.

Il bovino tollera meno le alte temperature. Se queste superano i 25 °C si ha un aumento della temperatura corporea con conseguente aumento della frequenza cardiaca e respiratoria. In questa situazione si riduce l'ingestione volontaria e di conseguenza le performance. Aumentano i fabbisogni idrici.

D'estate quindi si devono adottare quegli accorgimenti che riducono la T della stalla senza creare eccessive correnti d'aria e ponendo attenzione anche all'u.r..

Una igrometria elevata aggrava i problemi connessi all'elevate e basse temperature. L'elevata umidità può favorire la diffusione di forme morbose a carico dell'apparato respiratorio. Un basso tenore di u.r. accentua la polverosità ambientale con i conseguenti danni in termini di malattie respiratorie.

COMPOSIZIONE ARIA

- **NH₃** - L'NH₃ è un gas irritante, particolarmente dannoso per i vitelli già a 40-60 ppm e a 100 ppm per il vitellone. Tuttavia già a 25 ppm è potenzialmente dannoso per l'operatore.
- **H₂S** - L'H₂S (acido solfidrico), deriva dalla degradazione anaerobica delle proteine (accentuata da >T). Già a 3-5 ppm penalizza l'appetito; a livelli crescenti causa irritazione agli occhi e all'apparato digerente (vomito e diarrea).
- **CO₂** - La CO₂ non deve superare lo 0.5% (nell'aria è normalmente allo 0.035%).
- **Polverosità** – Le polveri sospese hanno una azione irritante e disturbano gli animali. Difficile determinare delle soglie di allerta.

Piano alimentare (al giorno per capo)

	Tal quale kg	Secco kg	UFC n.	
Silomais	8.0	2.9	2.3	
Fieno	1.8	1.5	0.8	
Farina cereali	2.2	2.0	2.0	
Integ. proteico	2.2	2.0	2.2	
TOTALE		8.4	7.3	0.87 UFC/kg SS

In termini di s.s., il tenore in Energia Netta (EN) di 1 kg di è:

silomais (0.36 di ss) = 0.8 UFC / kg ss

fieno (0.85 di ss) = 0.5 UFC / kg ss

farina di cereali (mais o orzo con 0.90 di ss) = 1.0 UFC / kg ss

integratore proteico (f.e. soia con 0.90 di ss) = 1.1 UFC / kg ss

Piano alimentare (al giorno per capo)

	Tal quale kg	Secco kg	PG (kg/kg SS)	PG (kg)
Silomais	8.0	2.9	0.07	0.20
Fieno	1.8	1.5	0.10	0.15
Farina cereali	2.2	2.0	0.10	0.20
Integ. proteico	2.2	2.0	0.35	0.70
TOTALE		8.4		1.25

In termini di PG, ho un apporto di 1.25 kg di PG, pari a ~15% sulla ss.
(1.25 kg di PG su un'ingestione di 8.8 kg di ss = 0,149)

Produzioni materie prime vegetali (per ha e per anno)

*Perdite di conservazione e distribuzione in condizioni agronomiche e zootecniche ottimali

		Kg ss /ha	*Perdite (%)	Resa mangiatioia (kg ss/ha)	Resa mangiatioia (UFC/ha)
Mais	silomais	21000	20	16800	13440
Prato stabile	fieno polifita	7200	20	5760	2880
Mais	granella	9600	5	9120	9120
Orzo	granella	5100	5	4845	4845
Soia	farina f.e.	3800	5	3610	3610

Silomais = 0.8 UFC / kg ss

Fieno polifita = 0.5 UFC / kg ss

Granella di mais o orzo = 1.0 UFC / kg ss

Soia f.e. soia = 1 UFC / kg ss

Capi allevabili

Supposto di avere 30 ha di SAU e di dover tener conto di un piano di avvicendamento agronomico, si opta per la seguente ripartizione media: **20 ha di mais, 5 ha di orzo, 5 ha di prato.**

In base ai dati della precedente diapo, ciò permette di ottenere sulle 307mila UFC in un anno.

Posto di allevare dei bovini che richiedono **7 UFC/giorno** e di tenerli 1 anno in stalla (con un incremento di **1.1 kg al giorno**, cioè di circa 400 kg in un anno), con la produzione aziendale annua si possono allevare con sole materie prime vegetali aziendali circa 120 capi [**307000 UFC / (365x7)**], cioè **4 capi ad ha.**

Questa scelta agronomica ha tuttavia un vincolo legato alla scarsa produzione di proteina grezza (PG); si dovrà quindi acquistare un concentrato proteico (soia) per compensare tale carenza nutrizionale. Ciò permetterà di innalzare il numero di capi allevabili per ha. Ovviamente si dovrà acquistare anche un pre-mix vitaminico-minerale.

Produzione materie prime vegetali aziendale: resa in kg di PG per ha e per anno

		Kg s.s /ha	Perdite (%)	Resa mangiatoia (kg ss/ha)	Resa mangiatoia (kg PG/ha)
silomais		21000	20	16800	1344
fieno		7200	20	5760	576
granella orzo		5100	5	4845	533

Silomais= 0.08 PG per kg (grazie all'aggiunta di un po' di urea in mangiatoia)

Fieno = 0.10 PG per kg

Orzo = 0.11 PG per kg

Per 30 ha di SAU, produco **sui 29000 kg di PG in un anno.**

Posto di allevare 120 bovini per 365 giorni all'anno, ho **a disposizione:**
 $32500/(120 \times 365) = \mathbf{0.74 \text{ kg di PG per capo e per giorno.}}$

Poiché un bovino da carne necessita di almeno 1.2 kg di PG al giorno (per accrescersi di 1.1 kg di massa corporea), mi mancano 0.46 kg di PG capo/giorno. In un anno, avendo 120 capi, **devo acquistare:**

$120 \times 365 \times 0.46 \sim \mathbf{20000 \text{ kg di PG.}}$

Vincolo acquisto PG

Posto che l'ordinamento colturale scelto (20 ha a silomais, 5 a prato stabile e 5 a orzo da granella; non faccio secondo colture) mi permette di produrre **307000 UFC**.

Un quantitativo di EN (energia netta espressa in UFC) che mi permette di ingrassare di 400 kg (da peso a inizio anno di 200 kg a peso a fine anno di 600 kg) 120 capi.

Questa scelta agronomica ha tuttavia un **vincolo legato alla scarsa produzione di proteina grezza (PG)**; si dovrà quindi acquistare un concentrato proteico (mix di soia f.e., girasole, glutine, pre-mix vitaminico minerale) per compensare tale carenza nutrizionale. Posto che tale concentrato abbia un titolo in PG del 46% sono 1 kg di concentrato (0.46 kg di PG capo giorno) per capo per giorno.

Devo acquistare quindi $120 \times 365 \times 1 = 43800$ di integratore (concentrato) proteico.

Verifica razione effettiva in azienda (al giorno per capo)

	Secco kg	UFC	PG (kg/kg SS)	PG (kg)
Silomais	7.7	6.2	0.08	0.62
Fieno polifita	0.7	0.4	0.10	0.04
Farina orzo	0.6	0.6	0.10	0.06
Integ. proteico	1.0	1.0	0.46	0.46
TOTALE	9.3	7.6		1.18

La verifica (entro un anno) delle produzioni aziendali nei 30 ha divise in dosi per capo e giorno (sia in termini di UFC sia di PG) sommata al kg di concentrato (capo giorno) acquistato, mi dà una razione che soddisfa ai fabbisogni giornalieri dell'animale per sostenere l'accrescimento di almeno 1.1 kg di massa corporea per giorno.

In termini zootecnici questa razione andrebbe aggiustata. Devo togliere 2 kg di silomais (in ss) e sostituirli con 1 kg di concentrato (in ss) amilaceo. Per far ciò ho diverse alternative: i. riduco gli ha coltivati a silomais e introduco il mais da granella; ii. vendo parte del silomais e con il ricavato acquisto il concentrato; iii. Introduco una 2 coltura amilacea dopo l'orzo. Scelte dettate anche dalle condizioni di mercato e dalla disponibilità di manodopera!

Vincolo ambientale

Un ulteriore vincolo potrebbe essere legato al rispetto della **Direttiva Nitrati** che impone di limitare la «produzione» di N organico entro i **170 kg/ha** nelle zone vulnerabili ed entro i **340 kg/ha** nelle altre aree agricole.

Un bovino da carne che si accresce di 1.1 kg al giorno, consuma sugli **8 kg di s.s.** con un titolo in **PG=12%**, quindi mangia **0.96 kg di PG**, pari a **0.15 kg di N**. Nell'arco di un anno ingerisce **~56 kg di N** (N che entra nel sistema).

Se l'incremento annuo è di 400 kg (600 – 200), avrà fissato circa **280 kg** (il 70%) **di tessuti corporei** (carne, pelle, peli, ecc.) aventi in media un 22% di PG, cioè fa uscire dal sistema **~62 kg di PG**, pari a circa **10 kg di N**.

Il bilancio tra **entrate/uscite** di N dal sistema è pari a **46 kg/anno per capo**. Si possono allevare quindi $170/46 = 3.7$ capi per ha in zone vulnerabili.

VERIFICARE i VINCOLI della DIRETTIVA NITRATI sulla base delle normative regionali (ad es., valori tabulati di capi/quintali allevabili per ha); tener conto anche della CONDIZIONALITA'.

Istruzioni calcolo bilancio N organico

	1^ esempio					
	kg ss	PG sulla	kg PG al	kg PG anno	N anno	N su PG
	giorno	ss	giorno			
ingerito capo	8.5	0.12	1.02	372	60	0.16
	kg corpo	kg corpo	kg masse	PG animale	N anno	
	giorno	anno	organiche	anno		
N sulla carne	1.2	438	306.6	67.452	11	
	2^ esempio					
	kg ss	PG sulla	kg PG al	kg PG anno	N anno	N su PG
	giorno	ss	giorno			
ingerito capo	8	0.12	0.96	350	56	0.16
	kg corpo	kg corpo	kg masse	PG animale	N anno	
	giorno	anno	organiche	anno		
N sulla carne	1.1	401.5	281.05	61.831	10	