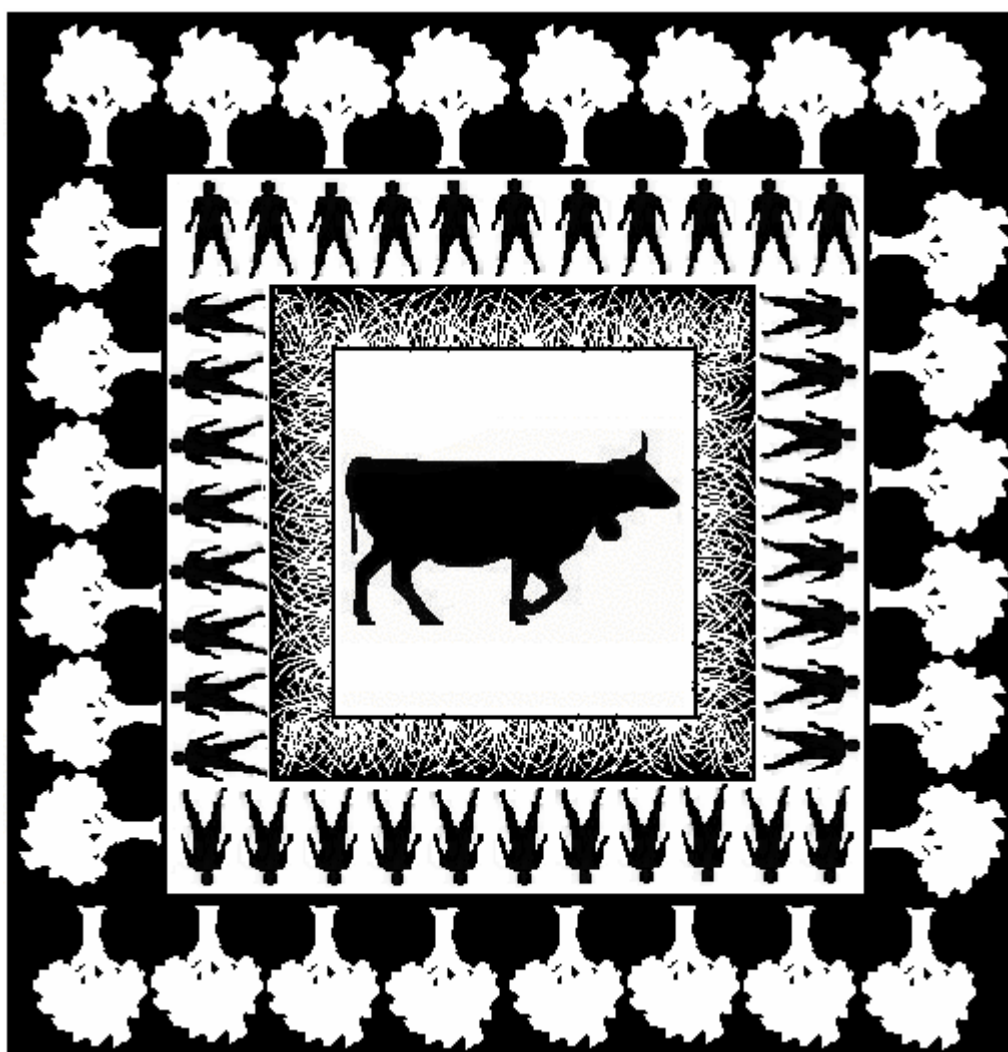


Michele Corti

ZOOTECNIA ECOTERRITORIALE



Materiale didattico ad uso del corso di Sistemi Zootecnici Mod. II, Corso di Laurea Agrotecnologie per l'Ambiente e il Territorio, Università degli Studi di Milano, Facoltà di Agraria, anno accademico 2006/2007

Avvertenze

Il presente materiale non rappresenta ancora un testo organico anche se ambisce ad essere più di una dispensa, ha evidentemente un carattere ancora *in progress*

Il testo comprende anche degli Approfondimenti (lasciati alla facoltà dello studente) che riguardano sia connessioni con altre discipline che argomenti non trattati in corsi istituzionali. Rappresentano un supporto allo studente che intenda comprendere meglio certi problemi affrontati nella parte che costituisce la materia vera e propria.

"Da aperta che era un tempo, l'umanità si è sempre più chiusa in sé stessa. Tale antropocentrismo non riesce più a vedere, al di fuori dell'uomo, altro che oggetti. La natura nel suo complesso ne risulta sminuita. Un tempo, in lei tutto era segno, la natura stessa aveva un significato che ognuno, nel suo intimo percepiva. Avendolo perso, l'uomo oggi la distrugge, e con ciò si condanna." Claude Lévi-Strauss

Introduzione

Sistemi zootecnici, ambiente e territorio: il senso di un approccio specifico.

Le relazioni tra sistemi colturali e sistemi zootecnici nell'ambito di un approccio ecologico e territoriale ai problemi dei sistemi agricoli devono essere tenute costantemente presenti. Il rapporto tra allevamenti animali e sistemi colturali è, infatti, uno degli aspetti chiave che caratterizzano i sistemi agricoli territoriali e ne determinano la sostenibilità. E' comunque opportuno sviluppare analogamente all'agronomia ambientale anche un approccio specificamente ambientale (e territoriale) alla zootecnia. I motivi che giustificano la specificità della trattazione dei sistemi di agricoltura animale sono molteplici. Innanzitutto la relazione tra sistemi zootecnici e colturali è molto variabile: alcuni sistemi di produzione animale sono del tutto slegati dai sistemi colturali e caratterizzati da una propria specificità. Si tratta di sistemi all'estremo della scala di intensità produttiva: da una parte i sistemi di utilizzo di risorse territoriali al di fuori del contesto agricolo (l'allevamento della renna nella terra dei Sami, ma anche l'allevamento transumante della pecora Bergamasca in Lombardia), dall'altra i sistemi industriali di produzione di carne (avicoli, vitello a carne bianca) e uova. Va poi osservato che la natura degli impatti ambientali legati ai sistemi di produzione animale richiede la trattazione di aspetti specifici delle "scienze animali", legati alla nutrizione e alla fisiologia, mentre l'approfondimento di aspetti legati alla biologia animale (fisiologia, ma anche etologia) è necessario anche per comprendere le interazioni ecologiche tra animali domestici e ambiente nelle sue componenti biotiche e abiotiche. Gli animali domestici infine rivestono anche funzioni simboliche e culturali; entrano in rapporti di interazione con gli umani nel contesto di attività terapeutiche, ricreative, educative, folkloristiche che rappresentano una dimensione aggiuntiva rispetto ai sistemi di produzione vegetale.

Importanza dei sistemi di agricoltura animale

Gli animali domestici rappresentano una risorsa fondamentale per le popolazioni umane. La zootecnia ha un forte peso sull'agricoltura dei paesi più ricchi (dove il 40% dei consumi di prodotti agricoli riguarda prodotti di origine animale), e sta crescendo notevolmente nei paesi "emergenti", ma ha un ruolo essenziale anche per quelle popolazioni che abitano ambienti inospitali dove le condizioni per la coltivazione sono molto difficili (zone di alta montagna, aride, a latitudini elevate).

Tabella – Patrimonio zootecnico mondiale¹

specie	Patrimonio (milioni)		aumento%
	1961	2000	
bovini	941	1.331	41
bufali	88	167	90
ovini	994	1.060	7
caprini	348	714	105
maiali	406	905	123
conigli	101	475	370
tacchini	131	240	83
anatre	194	886	357
oche	36	235	553
altri	193	246	27
miliardi			
polli	3,9	14,3	267
totale	7,3	20,6	180

Fonte: FAOSTAT

¹ Per il patrimonio italiano e delle regioni vedi Appendici

Tabella – Patrimonio zootecnico mondiale e sua evoluzione (milioni di capi; avicoli miliardi)

Specie	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2201	2002	2003	2004
Bovini	1319.5	1331.0	1327.1	1320.3	1322.5	1329.8	1336.9	1349.5	1355.9	1371.1	1334.5
Bufali	156.8	159.3	160.9	161.0	160.8	162.2	164.3	165.5	167.4	170.7	172.7
Ovini	1110.4	1074.0	1059.4	1041.5	1043.6	1048.5	1049.5	1031.1	1025.6	1024.0	1038,8
Caprini	630.5	660.5	688.9	677.0	692.6	707.5	722.2	737.4	751.1	767.9	780,1
Suini	881.8	898.6	859.0	832.5	871.1	900.5	906.1	921.2	943.4	956.0	951,8
Cavalli	58.4	59.0	58.5	57.1	56.8	56.8	56.7	56.3	55.2	55.5	55.3
Muli	14.9	14.6	13.8	13.2	13.2	13.2	13.2	13.1	12.9	12.8	12.6
Asini	41.7	42.1	41.2	40.2	39.8	40.7	40.6	40.8	40.4	40.3	40.4
Camels	17.7	17.9	17.8	18.0	18.4	19.0	18.9	19.2	19.2	19.1	18.9
Polli	12.6	13.0	13.6	14.2	13.3	13.9	14.8	15.5	16.4	16.6	16.2
Anatre	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1,0

Tabella – Produzione latte nel mondo (milioni di t)

Anno	1999		2000		2001		2002		2003	
Vaccino	483.04.00	(84.9)	490.06.00	(84.7)	495.08.00	(84.6)	505.07.00	(84.7)	506.09.00	(84.4)
Bufalino	65.05.00	(11.5)	67.06.00	(11.7)	68.08.00	(11.7)	70.05.00	(11.8)	72.07.00	(12.1)
Caprino	11.04	(2.0)	11.06	(2.0)	11.08	(2.0)	11.08	(2.0)	12.00	(2.0)
Ovino	8.02	(1.4)	8.00	(1.4)	8.01	(1.4)	8.00	(1.3)	8.01	(1.3)
Totale *	569.07.00	-100	579.01.00	-100	585.08.00	-100	597.04.00	-100	600.09.00	-100

Tab. Le produzioni zootecniche globali mondiali (t) nel 2004 – Faostat website

	capi	carne	Latte	Uova	Lana	Pelli
Bovini	1.334.501.290	58.702.024	515.837.001			7.678.338
Bufali	172.719.487	3.171.168	75.860.791			821.368
Cammelli	18.925.560	292.992	1.292.723			
Altri camelidi	6.250.000	15.750				
Cavalli	55.254.209	627.947				
Asini	40.356.169	177.071				
Muli	12.568.955	57.650				
Ovini	1.038.765.370	7.892.257	8.173.026		2.146.334	1.644.988 + 405.138 (con lana)
Caprini	780.099.948	4.210.132	12.271.686			935.905
Suini	951.771.892	100.392.230				
Conigli		1.115.024				
altri roditori	16.225.000	17.320				
Polli	16.194.925.000	67.718.544		57.861.746		
Anatre	1.019.479.000	3.245.102				
Tacchini	276.225.000	5.113.838		2.146.334		
Oche	262.232.000	2.130.239				
Piccioni e altri		17.508				
Selvaggina		1.497.610				
Totale		256.394.406	613.435.227	60.008.080	2.146.334	9.435.611

In termini di biomassa e ancor più di deiezioni prodotte la popolazione di animali domestici supera di diverse volte la popolazione umana rappresentando un potente moltiplicatore degli impatti ambientali dell'umanità

Nel mondo vi sono ancora 20 milioni di famiglie che vivono esclusivamente di pastorizia e 200 milioni di piccoli agricoltori dei paesi meno sviluppati dipendono quasi esclusivamente dall'allevamento. 320 milioni di ha nel mondo (un quarto della superficie agricola) sono ancora coltivati mediante il ricorso alla trazione animale mentre dove i coltivatori sono ancora così poveri da non poter acquistare concimi

chimici la nutrizione delle piante dipende largamente dalle deiezioni animali che rappresentano in molti paesi anche una fonte di combustibile ed un materiale da costruzione. Per molte popolazioni che non sono ancora integrate nell'economia bancaria e nei sistemi assicurativi le mandrie e i greggi rappresentano tutt'ora l'unica modalità di risparmio.

L'impatto ambientale della zootecnia

Inserire FAO 2006. Gli animali domestici oltre a rappresentare una fonte di materie prime alimentari e non sono, però, tra gli utilizzatori principali delle risorse naturali. La popolazione animale domestica in termini di impatto ambientale ha un peso di molte volte superiore alla popolazione umana e la domanda di carne sta crescendo a livello mondiale alla velocità del 2-3% all'anno comportando aumento delle popolazioni di animali zootecnici e dell'intensività delle produzioni animali. Gli animali domestici già oggi utilizzano direttamente o indirettamente 2/3 della superficie agricola mondiale e 1/3 di tutta le terre del pianeta. L'escrezione di azoto da parte degli animali zootecnici è stimata pari a oltre 10 volte quella della popolazione mondiale umana. La salute del pianeta nel futuro prossimo dipenderà in misura importante dall'evoluzione dei sistemi zootecnici sia nei paesi attualmente più sviluppati che in quelli "nuovi" in fase di forte sviluppo economico.

Tabella –Stime contributo animali domestici e umani all'escrezione totale di azoto nel 1994

Specie	n	Escrezione N Tg
Bovini	1.296.907.000	59,458
Bufali	149.591.000	6,731
Cammelli	19.017.000	1,046
Cavalli	60.715.000	2,732
Ovini	1.089.749.000	10,897
Caprini	613.227.000	5,519
Suini	883.386.000	9,717
Avicoli	12.568.000.000	6,284
Totale animali zootecnici		102,384
Umani	5.627.732.000	10,0

* = 10¹²g

Le risorse che sono messe sotto pressione dall'intensificazione e dall'aumento di ampiezza dei sistemi zootecnici sono molteplici. Qui è sufficiente ricordare come alcuni mari come quello del Nord, il Baltico e l'Adriatico ricevono un enorme quantitativo di elementi nutritivi provenienti dai reflui zootecnici, come la concentrazione delle attività zootecniche intensive in alcune aree mette a rischio le falde freatiche e le riserve di acqua potabile in conseguenza dell'aumento della concentrazione dei nitrati, come la zootecnia contribuisca in Europa all'80% delle emissioni di ammoniaca nell'atmosfera contribuendo significativamente all'acidificazione dei suoli anche a grande distanza con effetti deleteri sugli ambienti vulnerabili come quelli forestali alpini.

Tabella – Principali bersagli degli impatti delle attività zootecniche intensive sulle risorse di diversi ambiti

<i>Ecossistemi "naturali"</i>	<i>Società</i>	<i>Sistema agrozootecnico</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Suolo (acidificazione ed eutrofizzazione) • Aria (aumento concentrazione ammoniaca) • Acqua (inquinamento riserve di acqua potabile, laghi, fiumi, mari) • Biodiversità (perdita diversità di habitat, ridotta presenza di specie selvatiche vegetali e animali) 	<ul style="list-style-type: none"> • Salute umana (residui negli alimenti, conseguenze consumo elevate quantità di prodotti di origine animale, resistenza antibiotici indotta dall'utilizzo zootecnico) • perdita conoscenze tradizionali • perdita aspetti culturali legati alle razze locali e ai sistemi e ai prodotti zootecnici tradizionali • Perdita valori paesistici 	<ul style="list-style-type: none"> • Diversità genetica entro specie zootecniche (entro razze, tra razze); • Diversità genetica entro specie vegetali coltivate per l'alimentazione animale • Fertilità del terreno agrario (accumulo metalli pesanti, acidificazione, eutrofizzazione, degrado struttura)

Oltre agli impatti negativi dei sistemi di produzione animale, che verranno considerati più approfonditamente, vanno considerati anche quelli positivi.

In alcuni contesti ambientali fragili dove lo sviluppo quantitativo delle attività pastorali tradizionali può mettere a rischio o distruggere gli equilibri ambientali lo sviluppo di attività zootecniche intensive può – a certe condizioni- ridurre la pressione sulle risorse naturali. L'integrazione tra attività zootecniche e di produzione vegetale deve essere considerata in generale positivamente. Essa infatti riduce la specializzazione dei sistemi agricoli (contrassegnata all'esterno dalla monocultura cerealicola) che è alla base di molti impatti negativi, consente all'azienda agricola di ottenere un reddito complessivo anche su superfici aziendali relativamente limitate garantendo la sostenibilità di sistemi territoriali anche dove non è possibile una struttura agraria basata su grandi aziende. La presenza di attività di produzione animale e vegetale nella stessa azienda migliora il grado di riciclo (e conseguente il grado di dispersione nell'ambiente) degli elementi nutritivi; amplia le possibilità di diversificazione delle fonti di reddito aziendale anche mediante l'affiancarsi di servizi (vendita diretta, accoglienza e ristorazione ecc.). Dal punto di vista ecologico la presenza di attività di allevamento nell'ambito dell'azienda (o quanto meno del comprensorio agricolo) consente la riduzione del consumo di concimi chimici e contribuisce al mantenimento della fertilità e della buona struttura del terreno agrario (migliorando la protezione dall'erosione, favorendo la capacità di ritenzione idrica, riducendo i rischi di compattazione ecc.). I sistemi "misti" colturali e zootecnici favoriscono la reintroduzione o il mantenimento di sistemi di rotazione agronomica rivestendo un ruolo fortemente positivo dal punto di vista della sostenibilità ambientale laddove la rotazione comprende prati permanenti e coltivazioni di leguminose. E' opportuno richiamare il fatto che l'agricoltura biologica presuppone la presenza di forme di allevamento in grado di fornire le necessarie quantità di fertilizzanti organici. Dal punto di vista della salute umana i livelli eccessivi di consumo dei prodotti di origine animale che caratterizzano la dieta "occidentale" non devono far dimenticare l'importanza delle proteine animali per l'accrescimento. All'interno di una dieta equilibrata i prodotti animali sono apportatori di vitamine, ferro assimilabile e anche di costituenti lipidici beneficianon presenti nei vegetali. Rispetto ai prodotti vegetali quelli animali –in conseguenza di un'azione di "filtro" dell'organismo animale- presentano concentrazioni di alcuni residui indesiderati notevolmente inferiori.

Anche se lo sviluppo di un ipertrofico settore zootecnico intensivo porta ad estendere le superfici investite con colture cerealicole destinate all'alimentazione animale peggiorando la resa energetica dei sistemi agricoli e sottraendo spazio agli ecosistemi naturali, la zootecnia può anche migliorare la sostenibilità dei sistemi agricoli utilizzando i residui colturali per l'alimentazione animale e riciclando molti sottoprodotti dell'industria alimentare che costituirebbero dei materiali di scarto da smaltire attraverso costosi processi di depurazione. I sistemi estensivi d'altra parte possono sottrarre *habitat* naturali importanti per la loro funzione di serbatoi di biodiversità o di "trappole" di CO₂, ma possono anche rappresentare una forma di trasformazione in prodotti per l'alimentazione umana di risorse vegetali inutilizzabili direttamente dall'uomo in quei contesti seminaturali dove il pascolo rappresenta l'unica possibilità di utilizzo agricolo (sia per ragioni economiche che ecologiche) del territorio, ma al tempo stesso una soluzione compatibile e, spesso, vantaggiosa, in termini di conservazione della biodiversità, della protezione del suolo e di una diversità paesistica che determina positivi valori estetici e fruizionali.

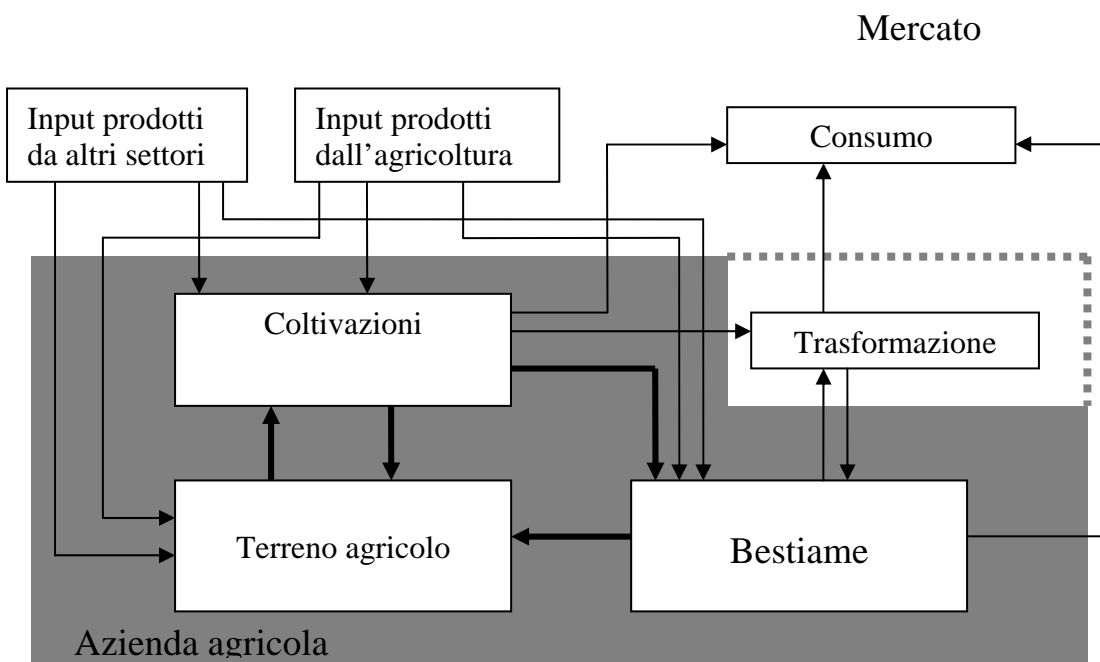


Figura - Flussi materiali, energetici e monetari nell'ambito di un sistema aorzootecnico "misto" in cui la trasformazione è stata esternalizzata

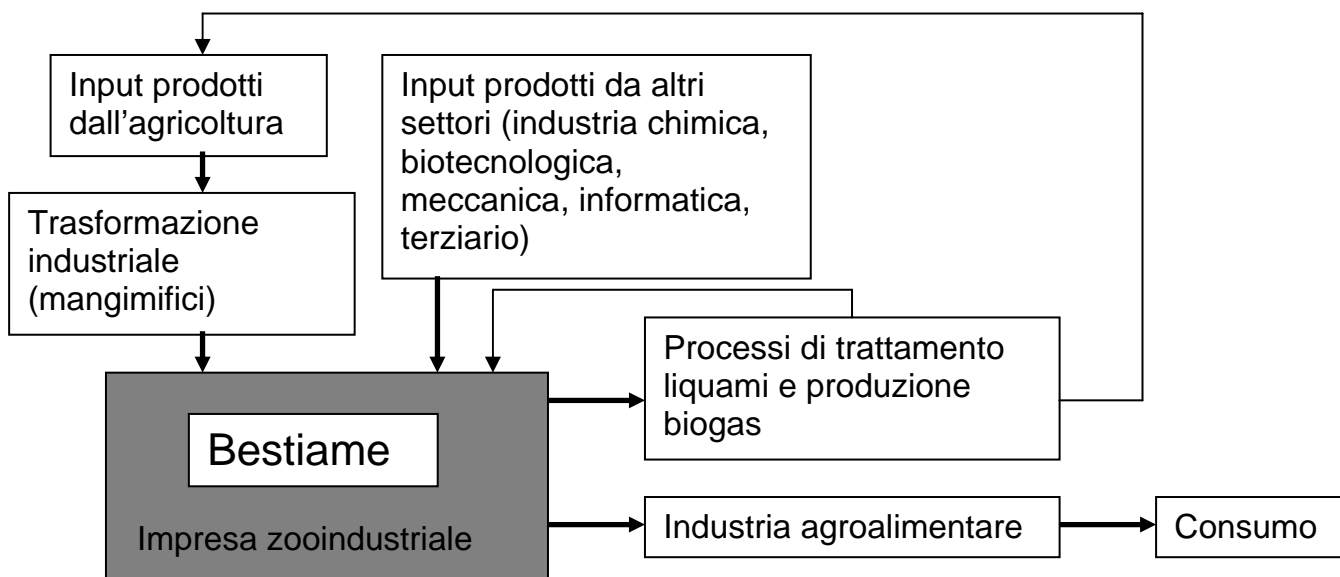


Figura – Il modello (teorico) dell'impresa zoindustriale con l'esternalizzazione del trattamento liquami e l'ipotesi dell'acquisto dall'esterno della totalità degli alimenti del bestiame; nella realtà si sta imponendo un modello "misto".

Zootecnia produttivista/Zootecnia eco territorial²

² Rispetto a *Zootecnia ambientale* preferiamo *Zootecnia ecoterritoriale*; gli animali, con i quali sono numerose le forme di interazione- rispetto ai vegetali assumono all'interno delle comunità umane maggiore rilevanza culturale e sociale e quindi diventa più pregnante la dimensione territoriale (che comprende componenti socioculturali) rispetto a quella ambientale. Distinguere tra ambiente e spazio sociale del resto è sempre più arduo. L'uomo non è parte della biosfera, non è un

Di fatto la Zootecnia in quanto disciplina (indicata anche come Zootecnica per distinguerla dall'esercizio dell'attività pratica di allevamento e produzione animale³) è sinonimo di Scienza delle produzioni animali intensive. La scarsa attenzione prestata dagli zootecnici alla realtà sovraziendale e ai sistemi agricoli estensivi fa sì che la disciplina risulti connotata in senso produttivistico e che vengano insufficientemente apprezzate le implicazioni ecologiche dei sistemi di agricoltura animale. Eppure la Zootecnia non è intrinsecamente meno "ecologica" delle produzioni vegetali (il sistema agricolo più ecologico è quello che utilizza l'energia animale per la trazione e le deiezioni animali per la concimazione!) e ci può essere senza dubbio una Zootecnia ambientale (meglio, ecoterritoriale per i motivi accennati) così come si è affermata l'Agronomia ambientale.

Al di là della propensione produttivistica⁴ di buona parte della disciplina zootecnica le istanze ambientalistiche e territorialistiche da diversi anni hanno fatto sentire il loro peso. L'impostazione produttivistica ha dovuto tenere conto dei "vincoli esterni" che la legislazione ha iniziato a porre all'esercizio delle attività agro-zootecniche intensive. Questi vincoli sono stati imposti in seguito all'evidenza di una crescente compromissione dell'integrità degli ecosistemi e dell'aggravarsi degli squilibri territoriali e alla conseguente accresciuta sensibilità sociale rispetto ai temi dell'ambiente, della qualità della vita -a partire dalla sicurezza alimentare- e del benessere animale.

Di pari importanza nel determinare gli indirizzi produttivi in materia di allevamento animale sono gli sviluppi del sistema dei consumi della società tardomoderna; un sistema sempre più differenziato dove il consumo assolve funzioni che vanno al di là del soddisfacimento di bisogni fisici, ma anche al di là di una semplice affermazione di status. I consumi diventano espressione di stili di vita individuali che rispecchiano valori e identità, ma a loro volta diventano un mezzo primario per costruire identità, consolidare categorie culturali, stabilire relazioni sociali. Il consumo alimentare, soprattutto quelli di origine animale da sempre "carichi" di valenze simboliche è oggi sempre più espressione di atteggiamenti culturali ed etici (vegetarianesimo, riaffermazione di legami territoriali tradizionali, ecologismo).

Oggi, però, è necessario un ulteriore passo avanti. Nel ridefinire i contenuti e l'ambito delle discipline già definite come "zootecniche" è necessario rinunciare a considerare gli aspetti sociali, ambientali, culturali solo in quanto "vincoli esterni" o, peggio dei "disturbi" rispetto ad un progetto di apparente razionalità efficientista (legittimato da una scienza riduzionista).

I sistemi zootecnici devono essere considerati una componente di sistemi territoriali in cui i processi economici sono finalizzati al perseguimento di utilità sociali e ambientali oltre che all'utile aziendale indispensabile per la riproduzione delle unità produttive e delle loro risorse.

In termini un po' semplicistici si potrebbe dire che la zootecnia ecologica e territoriale rispetto a quella produttivistica "convenzionale" considera in positivo, ossia come opportunità, quelle che sino ad oggi erano considerate delle "palle al piede" vuoi che si trattasse di considerazioni ambientali, contesti culturali ecc.

Qualificare la zootecnia orientata a porsi come fattore positivo in un quadro di sviluppo sostenibile del territorio come "non produttiva" o "poco produttiva" è comunque molto opinabile. La produttività della zootecnia industriale è infatti gonfiata dal forte peso che a tutt'oggi assumono le sovvenzioni dirette ed indirette (basti pensare al prezzo dei mangimi tenuto basso sino ad oggi⁵ dalle sovvenzioni alla produzione di cereali). La curva di offerta è spinta in su al di sopra di un equilibrio in grado di determinare una allocazione più ragionevole delle risorse, specie quelle naturali non rinnovabile. E' in questa situazione "drogata" in cui i sistemi intensivi continuano a ricevere un sostegno economico (che

consumatore (e predatore) all'interno di catene alimentari? Può esistere un "ambiente naturale" esterno alla sociosfera? La natura non influenzata dall'uomo esiste più? Sul concetto di territorio vedi APPROFONDIMENTO n. 4 al presente capitolo

³ Dal contesto, però non è difficile dedurre se il riferimento è alla zootecnia-disciplina o alla zootecnia-attività economica

⁴ Per la definizione di produttivismo vedi approfondimento

⁵ Lo scenario potrà modificarsi con l'entrata in vigore -già dal 2005- del principio del "disaccoppiamento" nel regime di sostegno alle aziende agricole della PAC. Per il latte bisognerà attendere al 2007 in quanto dal 2004 è entrato in vigore un premio (a quantità) che compensa il calo del prezzo di mercato. Rimangono "disaccoppiati" anche alcuni premi che riguardano la zootecnia estensiva (vedi oltre).

potrebbe essere meglio utilizzato per orientare in senso ecosociale il sistema agricolo europeo), che i sistemi e le aziende industrializzate superspecializzate risultano più competitive di quelle meno intensive.

Una struttura di prezzi e costi socialmente più equa e più sostenibile dal punto di vista ambientale potrebbe modificare l'equilibrio. Va precisato che non si tratta di interferire maggiormente di quanto non si faccia nei meccanismi del mercato, ma solo di intervenire in modo diverso, sulla base di opzioni politiche diverse.

La zootecnia industrializzata è "produttiva" nel senso che alimenta filiere industriali e commerciali a monte e a valle, un forte volume di affari e di profitto, ma se guardiamo alle utilità sociali complessive questo "giro d'affari" è costituito da forti passivi sociali che controbilanciano l'attivo.

E' un sistema che produce forti emissioni inquinanti nell'aria, nell'acqua, nel suolo, riduce la biodiversità, aumenta il rischio di patologie umane (in seguito ad un consumo eccessivo e squilibrato di alimenti e, in particolare di grassi saturi), provoca fenomeni di resistenza di microrganismi patogeni agli antibiotici, riduce la qualità del paesaggio, appiattisce i contenuti culturali delle pratiche produttive ecc. Comporta costi ambientali e sociali non facilmente "visibili", ma anche costi economici espliciti, impossibili da negare anche da parte degli economisti oltre che degli ecologi e degli agroecologi e di fronte ai quali i concetti economici dell'economia neoclassica applicati all'agricoltura mostrano tutta la loro insufficienza⁶.

All'attivo dei sistemi zootecnici ipertrofici ed energivori c'è una grande disponibilità di prodotti di origine animale a basso costo per il "cittadino medio" dei paesi iperindustrializzati. (vedi tabella), ma ogni giorno di più medici e dietologi ci dicono che questo bengodi, questa "conquista sociale" della bistecca tutti i giorni è in realtà una trappola per la salute.

Tabella – Bilancio alimentare italiano pro capite di prodotti animali

	Italia	UE-25
Carne bovina	24,0	17,4
Carne ovicaprina	1,5	2,7
Carne suina	42,9	44,3
Carne avicola	17,9	21,6
Altre carni	5,9	3,0
Totale carni	92,2	89,0
Burro	3,0	4,3
Crema di latte	3,3	4,2
Grassi animali grezzi	4,7	5,5
Olio pesce	0,0	0,2
Latte	225,0	241,7
Uova	11,8	12,8
Pesce	26,2	24,3

In Italia la flessione dei consumi di carne bovina negli ultimi anni è stata più che compensata da un forte incremento dei consumi di carne suina e da ulteriore lieve incremento dei consumi di latticini, di carni avicole e di pesce che ha determinato un aumento dei già elevato consumi di proteine animali. Il paese della "dieta mediterranea" è sopra alla media europea per il consumo di carne.

Tabella - Bilancio alimentare italiano = disponibilità giornaliera per abitante 2002 (Faostat website)

	Calorie		Proteine g		Grassi h	
	Italia	UE	Italia	UE	Italia	UE
	3671	3485	113,1	106,4	158,1	145,2
Origine vegetale	2718	2429	51,1	43,2	86,4	64,6

⁶ L'hanno sempre mostrata di fronte alla realtà dell'agricoltura contadina valutata - alla luce del calcolo astratto di profitti e rendite (proprio dell'economia capitalistica) – irrazionale e improduttiva anche quando smentiva tutte le previsioni di scomparsa dell'agricoltura familiare e di affermazione della grande azienda capitalistica.

Origine animale	952	1056	62,0	63,2	71,7	80,6
-----------------	-----	------	------	------	------	------

Dal punto di vista calorico assumiamo una quantità di energia pari al 150-180% dei fabbisogni. L'energia assunta pro capite (3.700 cal giorno) è quella necessaria ad un uomo di 70 kg che svolge un'attività fisica pesante. Dal punto di vista proteico gli apporti equivalgono al 150-200% di quelli raccomandati. Il consumatore occidentale assume direttamente e attraverso le preparazioni alimentari una quantità complessiva di 1 q.le. procapite di carne e 2-3 q.li procapite di latte e derivati, 300 uova (più 30 kg di pesce in parte d'allevamento). Gli Usa sono in testa per il consumo di carne bovina e la Germania per quello di carne suina, ma l'Italia è ai primissimi posti per il consumo di entrambe e tra i primi in quello di latte (con oltre 2 q.li/pro capite). Questa dieta ricca di proteine e grassi animali ha rappresentato una "conquista sociale" tanto ambita che tra reddito medio e consumo di carne c'è una relazione lineare (Montanari, 1993). Anche oggi, nonostante le ammonizioni dei dietologi e degli ecologi, viene inseguita dai paesi in fase di sviluppo economico come la Cina. Motorizzazione privata di massa, ma anche dieta carnea sembrano ancora oggi connotare il successo dello "sviluppo".

Eppure l'assunzione eccessiva di alimenti animali provoca danni alla salute incidendo significativamente sulle cause di mortalità più frequenti nella popolazione occidentale: tumori e malattie cardiocircolatorie.

Nel mondo occidentale 250 milioni di adulti sono obesi e 500 milioni sovrappeso. Queste condizioni sono legate alla frequenza di patologie come diabete, ipertensione, arteriosclerosi, artrite, dislipidemie e cancro.

Come definire utilità economica quella quota di produzione animale in netto *surplus* rispetto ai fabbisogni⁷ che è alla base di costi sociali ed umani (cure mediche, farmaci), aumento del tasso di morbilità e riduzione della qualità e della durata media della vita? E cosa dire dei costi di depurazione degli scarichi civili. Il consumo in eccesso di proteine (tra cui quelle animali rappresentano in Italia i 2/3 delle proteine totali alimentari!) si traduce in un grande carico di azoto proveniente dalle deiezioni umane (5 kg di N/anno/umano con una dieta "occidentale") con tutti i costi connessi in termini di danni da inquinamento, eutrofizzazione, trattamento delle acque e dei fanghi. Ma al di là dell'impatto ambientale delle deiezioni umane è quello delle attività di allevamento (e di quelle di coltivazione - necessarie per produrre mangimi e foraggi) che pesa sull'ambiente. Per produrre intensivamente cereali e foraggi si utilizza una quantità enorme di fertilizzanti azotati che solo in piccola parte vengono utilizzati dalle colture. Gli animali zootecnici convertono questa piccola parte dell'azoto fissato dalle coltivazioni destinate ad alimenti per il bestiame altrettanto male. Con una efficienza azotata media del 20% per ogni kg di N incorporato nei prodotti animali diversi kg vengono immessi nell'ambiente determinando un rischio potenziale elevato di inquinamento dell'aria e dell'acqua, ma anche di quel 20% una buona parte finisce direttamente negli scarichi fognari perché consumiamo molte più proteine di quelle di cui abbiamo bisogno.

⁷ Un uomo adulto ha bisogno (prudenzialmente) di 60g di proteine al giorno; il consumo medio pro capite di prodotti animali nei paesi più industrializzati è pari a 100 g di sole proteine animali (compreso il pesce pescato).

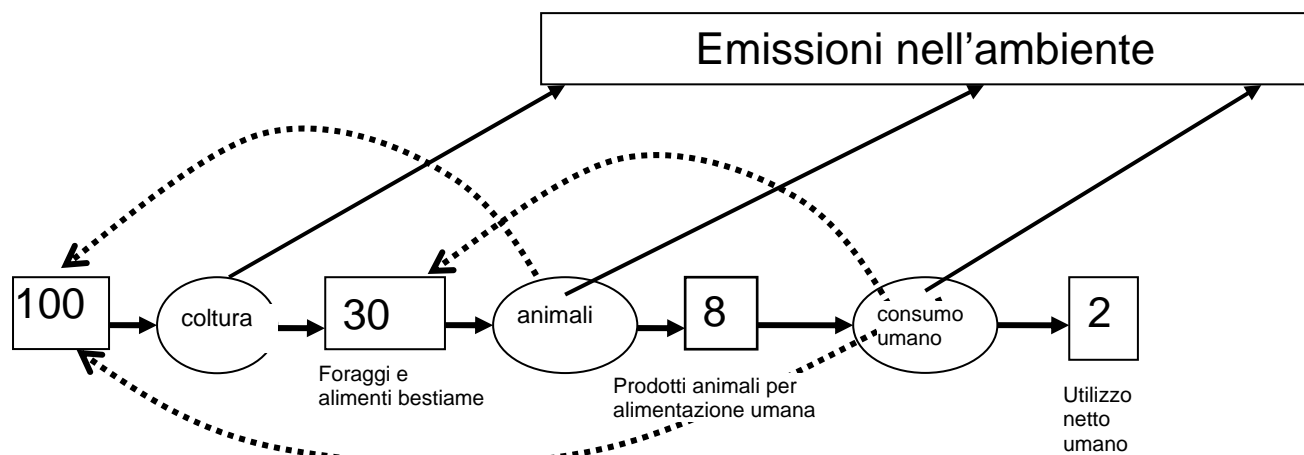


Figura – Schema flussi ed efficienza utilizzo dell'azoto attraverso il sistema di produzione animale

Se consideriamo le cose dal punto di vista energetico l'efficienza di conversione della produzione animale è ancora più bassa. Solo il 10-15% dell'energia contenuta negli alimenti animali si trasforma in carne bovina mentre le cose vanno meglio per il latte (20-30%).

In una prospettiva ecologica il sistema delle filiere agroalimentari, il sistema integrato di produzione-trasformazione-consumo, è un tutt'uno e non possiamo ritenere ininfluenza il fatto che i prodotti animali entrino in una dieta umana bilanciata piuttosto che in una fortemente squilibrata. Del resto lo stile alimentare nella società industriale è parte integrante del modello sociale e se è vero che nella tarda modernità il consumatore diventa –entro certi limiti- più libero (meno eterodiretto) è anche vero che fino ad oggi il modello di consumo è stato condizionato dall'offerta: l'industria ha imposto i modelli di consumo come quelli di produzione agricola. Sul piano scientifico è difficile negare l'evidenza degli impatti ecologici negativi di un sistema di produzione-trasformazione-consumo, sempre meno "sostenibile", ma sul piano culturale e politico è altrettanto difficile modificare lo *status quo*.

Il paradigma dello "sviluppo sostenibile" cerca di tenere insieme le ragioni della crescita economica e dell'ambiente, dell'ecologia e del profitto ma se realmente il grado di compromissione degli ecosistemi è avanzato non si dovrebbe assegnare centralità alle ragioni dell'ecologia e riconoscere –senza ambiguità- che gli attuali modelli di organizzazione della produzione agrozootecnica non sono sostenibili dal punto di vista ambientale?

Tabella - Che cosa si attendono i cittadini europei dalla politica agricola comunitaria

Obiettivo	Quota prima scelta
Prodotti sicuri e sani	90%
Rispetto dell'ambiente	89%
Proteggere le piccole imprese	82%
Adattare l'agricoltura alle esigenze dei consumatori	81%
Migliorare le condizioni di vita nel modo rurale	80%
Aumentare la competitività dell'agricoltura UE	78%

Fonte: Eurobarometro, 2002

Tabella - Quanto si è disposti a pagare in più per un prodotto di qualità (%)

Niente	5
Fino al 5%	20
Tra il 6 e il 10%	33
Tra l'11 e il 15%	16
Tra il 16 e il 20%	11
Tra il 21 e il 30%	6

Oltre il 30%	5
Non so	4

Fonte: Indagine Swg 2001 "La sfida della qualità".

Nell'anno della crisi del potere d'acquisto e dei consumi la tendenza dei consumatori a rivolgersi a prodotti di qualità specifica non si è arrestata segnalando un progresso della penetrazione dei prodotti dell'agricoltura biologica e un balzo in avanti di quelli equo-solidali in coincidenza con il loro ingresso anche nella GDO.

Tabella – Penetrazione consumi di qualità specifica

% che acquista prodotti	2002	2003
Dop, Igp, Dpccg, Doc ecc.	78	80
biologici	70	78
equo-solidali	39	50

Fonte: Ispo-Coldiretti "Opinioni degli italiani sull'alimentazione"

Multifunzionalità

Il riconoscimento del ruolo multifunzionale dell'agricoltura è esplicito nella vicina Svizzera dove il sostegno pubblico al settore è stabilito dalla costituzione ed è stato confermato con un referendum nel 1996. Il 78% degli elettori si è pronunciato a favore del mantenimento di forme di massiccio supporto all'agricoltura a fronte del ruolo multifunzionale da essa svolto sancendo l'importanza per la società di quelle funzioni che vanno al di là della produzione di alimenti⁸. A fronte di questo riconoscimento l'agricoltura svizzera è esplicitamente vincolata a un impegno nei confronti della società e dell'ambiente.

Il rapido mutamento degli scenari economici con l'allargamento dell'Unione Europea e l'approfondimento dei processi di mondializzazione sta facendo mutare molte prospettive. La multifunzionalità e la componente di produzione di servizi da parte dell'agricoltura (agriterziarizzazione) che, sino a pochi anni fa, appariva una prospettiva legata all'esigenza di integrazione del reddito delle aziende agricole operanti in contesti territoriali marginali (o comunque particolari), interessa e interesserà sempre più anche contesti "forti" affiancandosi e compenetrandosi all'attività produttiva agricola "competitiva" (peraltro sempre più tale solo entro nicchie di mercato più o meno grandi). Dai pochi "modelli" di agricoltura e di zootecnia si è passati ad una realtà di "mille agricolture" e "mille zootecnie" dove ogni unità produttiva e ogni sistema microterritoriale deve individuare e applicare specifiche condizioni e soluzioni tecnico-economiche di competitività. Sicuramente una quota di imprese continuerà a puntare sulla tecnologia, l'automazione, l'espansione della scala produttiva, la specializzazione, e, in alcuni casi, con successo, ma per altri la strada sarà opposta: despecializzazione, pluriattività, terziarizzazione. Piante e animali sono coltivati ed allevati per essere utili all'uomo, per accrescere il suo benessere. Gli animali possono produrre utilità non solo se trasformati in bistecche (che consumate in eccesso peggiorano e non migliorano la salute e il benessere) e il modo di utilizzarli per procurare utilità no-food e non materiali può esser altrettanto professionale e imprenditoriale che riempire le cisterne di latte.

In passato la diversificazione degli agroecosistemi e dei modelli di agricoltura e allevamento era determinata dalle condizioni ecologiche e dalla necessità di adattamento ad esse stanti i mezzi tecnologici limitati. Nella società industriale questa diversificazione si è ridotta drammaticamente (con grave perdita di risorse genetiche e culturali) per lasciare posto a "modelli competitivi" che tendevano ad escludere gli altri. Oggi, fortunatamente, le esigenze ambientali e socioculturali stanno determinando (sia pure in modo lento e ambiguo) una inversione di rotta.

⁸ Anche in passato, quando era ancora lontano il concetto di agricoltura multifunzionale, la Svizzera giustificava il supporto all'agricoltura con considerazioni strategiche circa il grado di autoproduzione alimentare.

A queste considerazioni si deve aggiungere che la crescita di importanza della dimensione territoriale e dei risvolti ambientali e socioculturali dell'attività agricola si accompagna anche alla crescente presenza, a fianco delle aziende agricole che organizzano i fattori della produzione ai fini del profitto, di soggetti interessati all'utilizzo delle risorse rappresentata dall'animale di interesse agricolo per scopi in parte o in tutto diversi dalla produzione a scopo economico di derrate agricole di origine animale. Dai Parchi naturali agli enti pubblici, che impiegano gli animali per azioni di manutenzione territoriale e di mantenimento della biodiversità e del paesaggio tradizionale, alle "fattorie didattiche" alle "city farm", passando per molte aziende agrituristiche, la componente produttiva dell'utilizzo dell'animale di interesse agricolo è sempre più affiancata ad altre finalità.

Per qualsiasi ragione siano utilizzati gli animali domestici (compresa quella storico-scenografica, come può avvenire per la razza bovina "Bianca dei Parchi" o il mantenimento di rari biotopi come già avviene in diverse aree protette dell'Europa centro-settentrionale).

Resta il fatto che il perseguimento delle finalità per le quali l'animale viene allevato (qualunque esse siano) richiede la conoscenza dell'animale, delle sue esigenze fisiologiche, delle sue caratteristiche riproduttive. Mantenere una popolazione animale di ridotte dimensioni, evitando la consanguineità, richiede conoscenze genetiche e l'applicazione di tecniche complesse per la programmazione degli accoppiamenti. L'utilizzo di greggi o mandrie per azioni di manutenzione territoriale (per esempio in funzione della prevenzione degli incendi boschivi) richiede conoscenze di etologia e nutrizione.

Pensare che l'impiego degli animali in un contesto di finalità ambientali e territoriali (ma anche turistiche, ricreative, culturali, educative) implichi il poter prescindere da competenze specialistiche e che solo l'allevamento intensivo giustifichi e richieda lo studio e l'applicazione di nuove tecniche e tecnologie agrozootecniche rappresenta un pregiudizio grossolano.

L'esercizio di attività di allevamento estensive nel quadro di obiettivi di ordine ambientale e territoriale non significa, infatti, che sia venuto meno il compito di comprendere il funzionamento dei sistemi entro cui gli animali sono chiamati a produrre utilità sociali. Non significa neppure che venga meno l'esigenza di applicazione di nuove tecnologie tenendo in conto nella loro applicazione da una parte delle variabili tecnico-economiche (cui si sono aggiunte quelle ecologiche, etiche, culturali) e, dall'altra quelle fisiologiche ed etologiche. L'idea stessa che l'allevamento secondo moduli estensivi rappresenti un'attività da gestirsi esclusivamente attraverso schemi consuetudinari che non richieda "contenuti tecnici" e supporto tecnico-scientifico è profondamente sbagliata. Gestire in termini razionali (economici ed ecologici) un sistema di pascolo è molto più difficile che gestire il razionamento degli animali in stalla una volta che si dispone di un PC portatile e di un buon software. Infatti solo mediante i progressi della modellistica applicata all'agricoltura e gli stessi progressi della scienza zootecnica è possibile oggi iniziare a parlare di modelli di gestione del pascolo e dell'allevamento estensivo fermo restando che da parte dei tecnici che li applicano vi deve essere una buona conoscenza della fisiologia e del comportamento animale, della bioclimatologia, dell'agrometeorologia, della fitosociologia ecc. nonché la sensibilità alla comprensione dei problemi secondo l'approccio sistemico e una buona conoscenza del territorio.

La maggiore difficoltà di un approccio scientifico alla gestione dei sistemi agricoli estensivi consiste nello sforzo di adeguarsi al nuovo punto di vista rappresentato dall'esigenza di sviluppare al massimo le capacità del sistema agricoli di *adattamento* alle variabili ambientali (clima, pedologia, ma anche sistemi culturali e istituzionali). La diversità con la gestione dei sistemi agricoli intensivi (agricoltura e allevamento animale industrializzati) è evidente: le tecnologie agrozootecniche, infatti, sono applicate ai fini di adattare l'ambiente al sistema di produzione agricolo arrivando al punto di impiantare allevamenti di vacche da latte nel deserto. La gestione e lo studio dei sistemi agricoli estensivi a differenza di quelli intensivi implica una ben diversa considerazione delle variabili ambientali, culturali e sociali dell'"ambiente" che non sono assunte come "vincoli" ma come elementi con i quali stabilire positive integrazioni. La diversa considerazione per i saperi tradizionali (espressione di un secolare adattamento delle attività umane ad un determinato ecosistema) è a questo proposito emblematica.

La diversità di approccio emerge non tanto a livello aziendale quanto a quello sovra-aziendale dove la disponibilità di nuovi strumenti concettuali e operativi può consentire di sviluppare, a vantaggio dello sviluppo rurale, le competenze della “zootecnia territoriale”. Ciò presuppone la capacità di raccordare il livello informativo rappresentato dall’analisi delle risorse animali e dalla loro organizzazione a livello aziendale o microterritoriale, con il livello territoriale vero e proprio. Le possibilità offerte sotto questo profilo per il trattamento, elaborazione, rappresentazione dei dati (per esempio attraverso lo strumento dei G.I.S.) forniscono un forte contenuto tecnico e programmatico allo sviluppo della dimensione territoriale della zootecnia.

Se queste considerazioni valgono sotto il profilo della caratterizzazione e della legittimazione “scientifica” della zootecnia territoriale ancora più rilevanti risultano quelle “esterne”. Il peso crescente delle politiche di sviluppo rurale rispetto alle politiche settoriali tradizionali di sostegno dei mercati e di rafforzamento delle strutture agricole dovrebbe essere sufficiente a giustificare la nuova impostazione. Rispetto alle aree rurali marginali il ripensamento dell’approccio scientifico e culturale delle discipline agrarie (e, a cascata, tecnico e divulgativo) deve essere profondo. Per decenni la politica dello “sviluppo” è consistita nell’adozione di modelli unici a livello di territori, di aziende, di sistemi di produzione agrozootecnica. Il “ritardo” e lo “svantaggio” dovevano essere compensati con forme di sostegno e di incentivazione che consentissero alle strutture agrozootecniche di modellarsi su quelle delle zone dove i moduli di una intensificazione produttiva erano stati da tempo introdotti. Le “differenze” dovevano essere rimosse, i sistemi “tradizionali” giudicati irrazionali e retrogradi dovevano essere eliminati. I danni di questa impostazione che non fa che ricalcare un più generale modello culturale industrialista, sono stati profondi.

Molte risorse sono andate perdute per sempre: razze di animali di interesse zootecnico condannate all’estinzione, patrimoni di conoscenze tradizionali distrutti, capolavori di architettura rurale sostituiti da stalle prefabbricate in cemento armato (spesso poco consone al clima e all’ambiente locale) che stridono con gli elementi del paesaggio e della tradizione costruttiva. Non si tratta di romantiche. Ormai, fortunatamente, vi è una diffusa consapevolezza intorno all’importanza del legame tra sviluppo e cultura locale e tra attività economiche tradizionali e cultura

“La cultura racchiude in sé i mezzi e le finalità dello sviluppo: è in gran parte puntando sulla ricchezza e la diversità della propria identità e del patrimonio culturale che le zone rurali possono sviluppare attività economiche che generano valore aggiunto e occupazione” (Inea, 1999).

Inutile dire che le aree rurali che non hanno abdicato alla loro identità e tradizione e hanno saputo conservare la capacità di un autonomo governo del territorio sono oggi quelle più in grado di sfruttare i vantaggi di un turismo di qualità che rappresenta un elemento portante di uno sviluppo integrato. Nelle aree rurali della nostra regione e specialmente nelle aree montane le attività zootecniche e pastorali hanno segnato profondamente la cultura e l’identità locale e sarebbe un errore gravissimo (oggi non più perdonabile) non tenere conto di questo ruolo nell’affrontare sul piano tecnico-economico le problematiche delle loro condizioni di sopravvivenza e sviluppo. D’altra parte se considerassimo il problema della cultura contadina (ancora presente e spesso vitale nonostante tutto) slegato dai problemi tecnici ed economici delle aziende zootecniche delle aree “marginali” lo condannerebbero a priori alla folklorizzazione e quindi al suo svuotamento. La cultura contadina (e pastorale) è importante perché patrimonio vivo di una comunità locale e quindi criterio di valore, strumento di selezione e di adattamento rispetto agli impulsi esogeni che agiscono sul sistema locale (sempre più pressanti in epoca di globalizzazione). Essa ha un valore in quanto può continuare a svolgere questo ruolo evolvendosi in modo dinamico. Una sua riscoperta non folkloristica può divenire un forte elemento di stimolo di senso di appartenenza territoriale, di mobilitazione di risorse sociali di individuazione di progetti di sviluppo locale. Tutto ciò oltre alle implicazioni propriamente sociali e culturali ha dirette implicazioni economiche che sono quindi strettamente pertinenti al nostro campo di interesse. La riscoperta e la valorizzazione di metodi di produzione animale tradizionale e di razze animali autoctone rappresenta l’occasione per far ruotare intorno a prodotti realmente tipici e ricchi di contenuto tradizionale ed

ecologico il rilancio o la creazione di filiere locali di produzione zootecnica e di trasformazione alimentare. Il successo di queste strategie è legato alla loro originalità e alla capacità di comunicare all'esterno un'immagine dinamica e fortemente caratterizzata del territorio in un quadro in cui il successo del settore turistico e di quello agroalimentare sono strettamente vincolati l'uno all'altro.

La considerazione circa il carattere strettamente integrato delle attività turistiche e agrozootecniche nelle aree "marginali" va estesa ad altri aspetti oltre a quelli relativi alle produzioni tipiche.

Il turismo è attratto dalle bellezze naturali ma, ancor di più, dai quadri ambientali caratterizzati da un intervento e presenza antropica rispettosa e mai invadente. Le tradizionali attività agro-silvo-pastorali nelle aree montane, ma anche le attività agricole tradizionali nelle aree di pianura e di collina, hanno prodotto nel corso dei secoli dei paesaggi che posseggono un forte valore estetico. La contemplazione e l'immersione in questi paesaggi (anche nel senso della fruizione attiva) corrispondono a reali esigenze psicologiche dell'uomo. Vivere e lavorare in ambienti artificiali, secondo ritmi lontani da quelli dettati dalle condizioni dell'ambiente naturale comporta l'emergere di nuovi bisogni "ricreativi" secondo un termine riduttivo che non tiene conto della vitale esigenza di ricostituzione psicofisica. Gli spazi rurali che mantengono le loro caratteristiche sfuggendo alla trasformazione in aree grigie né urbane né rurali rispondono a questi bisogni che da "lussi" o comunque da "bisogni secondari" sono divenuti bisogni essenziali per garantire la salute e l'equilibrio psicofisico al pari di un'alimentazione sana e bilanciata.

Ecco allora che i sistemi di produzione animale nell'ambito dello sviluppo rurale integrato svolgono un ruolo che va al di là di quello produttivo-alimentare (sia pure valorizzato attraverso la produzione di prodotti tipici ad alto valore aggiunto culturale), quello di cura e manutenzione dinamica degli spazi agro-silvo-pastorali in quanto fattore paesistico e di fruizione ricreativa del territorio. Il mantenimento dei sistemi pastorali e zootecnici è essenziale al mantenimento del paesaggio (inteso nel senso pienamente ecologico e non secondo l'accezione estetica che la cultura italiana -letteraria e urbanocentrica- tende ad assegnargli). La Commissione Europea in un documento ufficiale su "Orientamenti sullo sviluppo sostenibile" (CE, 1999) sostiene che il mantenimento dei pascoli e il contenimento dell'avanzata della foresta rappresenta un elemento fondamentale per il mantenimento del paesaggio tradizionale europeo e della stessa biodiversità. È ampiamente riconosciuto che in molte situazioni il pascolo (compreso quello all'interno delle foreste e delle macchie arbustive) rappresenta anche un mezzo indispensabile per garantire la protezione dagli incendi e da rischi idro-geologici. Da molti anni, inoltre, gli ecologi sostengono l'importanza del mantenimento degli "spazi aperti" come condizione essenziale per il mantenimento di numerose specie animali che in essi trovano il loro habitat e din particolare per l'avifauna.

Il ruolo che le attività pastorali e zootecniche possono svolgere oggi nei territori difficili dell'Europa sia in termini ambientali che sociali ed economici è insostituibile così come nelle comunità rurali tradizionali era insostituibile il ruolo delle attività pastorali per garantire l'approvvigionamento alimentare in situazioni proibitive per qualsiasi coltivazione vegetale⁹.

La zootecnia intesa come "Scienza delle produzioni animali", dell'animale-macchina, rappresenta un orizzonte limitato rispetto ad uno sviluppo disciplinare che propone lo studio delle condizioni di utilizzo degli animali nell'ambito di un contesto non strettamente agricolo e per finalità che assumono rilevanza economica anche indipendentemente dalla produzione di beni fisici e dalla realizzazione di valori di mercato. La condizione per questo sviluppo consiste, nel riconoscere alla zootecnia ecoterritoriale una sua autonomia all'interno delle Scienze animali. Si tratta di sviluppi ancora incerti perché l'affermazione di un paradigma¹⁰ ecologico all'interno delle scienze agrarie e ancor più zootecniche è

⁹Basti pensare al fatto che, sulle Alpi, alcuni villaggi abitati permanentemente sono collocati al di sopra del limite altimetrico di coltivazione della segale e che, anche a quote meno elevate, la superficie destinabile alle colture era estremamente limitata. Queste comunità potevano sopravvivere (spesso con uno standard di vita superiore alle popolazioni contadine della pianura) grazie al fatto che gli erbivori domestici sono in grado di trasformare (attraverso il pascolo estensivo e la costituzione di scorte di foraggi secchi per l'inverno) le più disparate risorse vegetali, rinvenibili negli ampi spazi territoriali posti a vari livelli tra il fondovalle e il limite superiore della vegetazione, in carne e latte e quindi grassi, zuccheri e proteine

¹⁰ Per il significato di Paradigma vedi Approfondimento

fortemente contrastata. Nonostante che la politica agricola stia sempre più orientandosi verso l'assegnazione di un peso fondamentale allo "sviluppo rurale" ponendo dei limiti al produttivismo, e agli impatti ambientali da esso determinati, una parte del mondo imprenditoriale, tecnico, scientifico è orientata a puntare, almeno in alcuni contesti più "competitivi" ad un superproduttivismo agricolo basato su un'applicazione ancora più intensiva delle tecnologie. In questo contesto prevale ancora una visione in cui lo spazio per le considerazioni ecologiche è limitato alla ricerca di correttivi¹¹ ad un sistema che non deve essere oggetto di sostanziale riconsiderazione sulla base di una critica ecologica di fondo.

Ambito della zootecnia ecoterritoriale

La visione della zootecnia come tecnologia da applicare alle fabbriche del latte e della carne ha messo in ombra come i sistemi in cui gli animali di interesse agricolo producono molteplici utilità (la multifunzionalità è sempre esistita!) siano molteplici. Tali sistemi sono solo in parte legati all'agricoltura in senso stretto (=attività di coltivazione), ma anche all'agriturismo, alle gestioni faunistico-venatorie e naturalistiche del territorio.

La separazione artificiale tra ambito "agricolo" e "naturalistico" (sostenuta da interessi corporativi che desiderano mantenere il monopolio della rappresentanza e della gestione nei rispettivi "compartimenti")¹² rende difficile apprezzare questo aspetto ma è uno dei punti chiave di una visione ecologica della gestione del territorio. Le speculari e riduttive visioni "agroproduttivistiche" da una parte e "ambientalconservazioniste" dall'altra rappresentano ovviamente un ostacolo anche sul piano culturale.

Lo schema seguente ha lo scopo di mettere in evidenza la pluralità di ambiti di cui si occupa la zootecnia ecoterritoriale che oltre ad occuparsi delle implicazioni ecosociali della zootecnia "convenzionale", produttrice di materie prime alimentari di origine animale, si occupa anche di altri aspetti legate ad altre funzioni sociali degli animali agricoli.(produzione di beni no food, servizi a domanda individuale, servizi di utilità collettiva, servizi a domanda individuale complementari alla fruizione di servizi collettivi)

Tabella. I sistemi di utilizzo delle risorse animali in ambito ecoterritoriale

<i>Ambito</i>	<i>Sistema</i>	<i>Animali</i>	<i>Alimentazione</i>	<i>Ambiente</i>
Agricoltura	Zootecnia intensiva e industrializzata	domestici	Somministrazione in mangiatoie/alimentatori	Ricoveri al chiuso, recinti di ridotte dimensioni
	Zootecnia semi-intensiva	domestici	Pascolo in stagioni determinate su superfici nei pressi dell'azienda	Strutture aziendali, prati-pascoli coltivati
	Allevamento intensivo di selvaggina	selvatici addomesticati	Somministrazione in mangiatoie/alimentatori	recinti, voliere,
	Allevamento estensivo di selvaggina	selvatici addomesticati	Pascolo e integrazione con foraggi e concentrati	Prati-pascoli coltivati, Spazi semi-naturali
	Agriturismo venatorio	Selvatici allevati in cattività e immessi per la caccia	Somministrazione di alimenti da parte dell'uomo tranne nella fase venatoria	Recinti, voliere, spazi coltivati e semi naturali nella fase di prelievo

¹¹ Si tratta di una posizione riconducibile alla "modernizzazione ecologica".

	Agriturismo educativo, didattico, storico, ippico, salutistico	domestici	varia	Strutture aziendali
Agricoltura/Pastorizia	Zootecnia semi-estensiva	domestici	Utilizzo stagionale di pascoli semi-naturali o naturali	Ricoveri zootecnici/spazi semi-naturali
Pastorizia	Transumante	domestici	Ridotte integrazioni al pascolo	Spazi semi-naturali/Spazi naturali
	Stanziale	domestici	Ridotte integrazioni al pascolo	Spazi semi-naturali
Gestione venatoria	Caccia sportiva e di prelievo economico	selvatici	Alimentazione di soccorso/Nessuna somministrazione	Spazi naturali
Gestione naturalistica	Gestione venatoria naturalistica	selvatici	Nessuna somministrazione	Spazi naturali
	Gestione pastorale naturalistica	domestici	Somministrazione di alimenti integrativi del pascolo	Spazi naturali
Manutenzione territoriale	Gestione pastorale di servizio	domestici	Somministrazione di alimenti integrativi del pascolo	Spazi naturali/Spazi semi-naturali/spazi antropizzati

Nei diversi sistemi cambia considerevolmente l'influenza sull'animale dei fattori relativi all'ambiente naturale e all' "ambiente artificiale" predisposto dall'uomo (ricoveri, controllo del clima, somministrazioni alimentari, cure sanitarie).

Tab. I gradi del controllo dell'uomo sugli animali e le conseguenze sull'importanza dei fattori cui sono esposti gli animali

	Stato selvatico	Gestione faunistica	Allevamento estensivo	Allevamento intensivo
Fattori bioclimatici	***	***	**	*
Risorse trofiche spontanee dell'ambiente	***	**	*/**	0
Predazione	***	0/*	0/*	0
Competizione interspecifica	***	*	0/*	0
Controllo malattie	0	0/*	*/**	***
Controllo microclima	0	0	*	***
Gestione alimentare	0	0/*	*/**	***
Modifica genotipo	0	0/*	*	***

La zootecnia ecoterritoriale come approccio concettuale e come realtà nell'ambito dei sistemi territoriali

Il recupero di interesse nei confronti dei sistemi zootecnici estensivi e pastorali ha poco a che fare con la nostalgia di tradizioni scomparse e visioni ecologiche "fondamentaliste". Esso è legato, invece, ai processi economici, sociali e culturali caratteristici dell'epoca di crisi della tarda modernità, caratterizzata dal difficile superamento dell'egemonia della cultura della produzione industriale di massa. La trasposizione in agricoltura dei criteri economici ed organizzativi dell'industria e l'applicazione massiva della tecnologia ha ampliato la disponibilità di derrate alimentari per larghi strati della popolazione mondiale e creato un mercato mondiale delle *commodities*, ma ha innescato fenomeni che nel lungo periodo rischiano di compromettere gravemente equilibri ecologici e sociali. La pressione della internazionalizzazione del mercato, il peggioramento dei rapporti di scambio tra settore primario e altri settori economici, la riduzione della quota di valore aggiunto trattenuta dal settore agrozootecnico

nell'ambito del sistema di produzione agroindustriale, hanno determinato l'esigenza di incrementare incessantemente la produttività fisica, la concentrazione produttiva, la specializzazione colturale e zootecnica. Una volta innescato il meccanismo della intensificazione produttiva ha dimostrato di tradursi frequentemente in una spirale senza controllo con conseguenze negative per i produttori agricoli, i consumatori, la società in generale:

- crisi di sovrapproduzione (come nel caso del comparto lattierocaseario ancor oggi regolato sulla base di un sistema di quote fisiche di produzione), accentuazione degli squilibri territoriali (concentrazione delle attività agrozootecniche nei territori più favorevoli e spopolamento della montagna e delle aree svantaggiate);
- aumento del potenziale carico inquinante delle attività agrozootecniche con compromissione delle riserve idriche, della qualità dell'aria, della fertilità del suolo (carico elevato di deiezioni animali, trattamenti colturali con prodotti chimici di sintesi);
- rischi per la sicurezza alimentare (diffusione di patologie infettive del bestiame, residui di prodotti chimici indesiderati nei prodotti di origine animale e vegetale) con la conseguente crescita della diffidenza dei consumatori che alimenta gli effetti devastanti degli ormai ricorrenti "scandali alimentari".

Oltre che la compromissione dell'ambiente questa spirale ha portato ad un crescente ridimensionamento del valore delle produzioni agrozootecniche di massa ottenute nell'ambito di sistemi di produzione intensivi a fronte dell'aumento dei costi fissi aziendali e degli input tecnologici e finanziari.

Il processo di corsa all'intensificazione produttiva è stato sostenuto in passato non solo dai meccanismi del mercato ma anche dalla Pac che sino alle "riforme" a cavallo tra gli anni '70 e '80 (inizialmente di segno parziale e poi sempre più palesatesi come un nuovo organico indirizzo negli anni '90) ha rappresentato attraverso il sostegno ai prezzi un potente incentivo alla intensificazione produttiva, alla industrializzazione delle produzioni agro-zootecniche. Con il crescere del peso finanziario sempre meno sopportabile degli interventi di sostegno ai mercati la Pac, attraverso l'adozione di misure agro-ambientali, gli incentivi a favore dell'estensivizzazione produttiva, il peso crescente della politica strutturale a favore delle aree svantaggiate, ha decisamente mutato rotta. Un'ulteriore svolta, seguita all'abbandono del protezionismo agricolo e alla crescente apertura ai mercati internazionali è stata rappresentata dall'affermazione, a fianco della tradizionale politica agricola, di una politica di sviluppo rurale concepita come strumento per controbilanciare gli effetti sociali ed ambientali indotti dalla necessità di adeguare le strutture agricole europee alle esigenze di competitività sui mercati delle commodities. L'obiettivo di legare la vitalità del territorio rurale non più e non solo alla produzione di materie prime di origine agrozootecnica ma a prodotti e servizi legati al territorio, fruibili al di fuori dei canali del mercato globale, comporta la necessità di riorientare l'attività agrozootecnica all'interno di vasti ambiti territoriali. Ciò ha delle profonde implicazioni anche dal punto di vista della produzione di sapere tecnico-scientifico, della gestione dei servizi di sviluppo e, non ultimo della formazione universitaria sin sul piano della stessa impostazione disciplinare.

La parcellizzazione disciplinare del passato derivante da un approccio scientifico riduzionista e meccanicista non è certo più concepibile. La zootecnia è nata nella metà del XIX secolo, concepita come la scienza delle "macchine animali" e l'animale -isolato dal contesto dell'agroecosistema- veniva appunto assimilato ad una macchina da plasmare e "sfruttare" al solo fine dell'ottimizzazione economica (profitto aziendale). Le "leggi" della genetica e della nutrizione rappresentavano la base teorica della "meccanica animale" che poi doveva essere applicata ai casi "speciali" (specie, razze, indirizzi produttivi). Questa impostazione ha potuto reggere solo fino a quando il problema zootecnico è stato racchiuso all'interno di uno schema di crescente intensificazione produttiva e nell'ambito della unità di produzione isolata dal contesto ecologico, sociale e culturale. Questa "semplificazione" (o meglio finzione) non è però più possibile da quando l'impatto sugli agroecosistemi dei sistemi zootecnici estensivi ha assunto le dimensioni di un problema ambientale di vaste proporzioni

(inquinamento delle false, emissioni in atmosfera), da quando i sistemi produttivi “tradizionali”, reputati non meritevoli di interesse “scientifico” hanno assunto una nuova e importante valenza sociale ed ambientale, da quando il “modello unico” di una zootecnia “hard” a crescente input tecnologico si è rotto lasciando spazio alla presenza di sistemi differenziati non solo dal punto di vista del grado di specializzazione e intensificazione produttiva, ma anche della natura dei prodotti che assumono sempre più il carattere di servizi immateriali. Ci troviamo oggi di fronte a produzioni zootecniche “biologiche”, “estensive”, “tradizionali”, di “servizio” che rivendicano, ciascuna entro un ambito territoriale ed economico definito, una propria dignità e che necessitano di approcci diversi da quelli della Zootecnia intesa in senso tradizionale (legata ad una concezione scientifica riduzionista e ad una prassi produttivista). Si aggiunga che il ruolo della zootecnia risulta nel complesso rivalutato nell’ambito di quel settore dell’agricoltura che tende ad assumere carattere multifunzionale e che tende a conformarsi sempre più a criteri di sostenibilità o, dichiaratamente, a metodi di agricoltura biologica che presuppongono una forte integrazione tra produzioni vegetali ed animali.

Vi è quindi una forte esigenza da parte di questo sistema che comprendiamo nel concetto di “zooterritorialistica” di apporti di nuove competenze tecnico-scientifiche e professionali in grado di attivare una filiera di produzione e trasmissione di informazione a vantaggio di quelle che sino a ieri erano definite le produzioni zootecniche “marginali” e che, invece, appaiono sempre più assumere un carattere di centralità nell’ambito della nuova dimensione dello Sviluppo rurale integrato. E’ stato giustamente osservato (Pecile, 2001) come:

“ La “filiera” dell’informazione tecnica ha privilegiato i settori a domanda forte ed in grado di garantire interessanti ritorni sia in termini economici che di prestigio scientifico: a partire dalla ricerca, fino alla sperimentazione ed alla divulgazione, le produzioni zootecniche “marginali” quali quelle realizzate in sistemi estensivi hanno così ricevuto ben scarse attenzioni”

Nel caso della zootecnia, oltre ad una maggior consapevolezza della necessità di rimodulare le attività umane tenendo conto dei loro effetti sugli ecosistemi, subentra l’esigenza specifica di una riconsiderazione del rapporto uomo-animale. La riduzione (reificazione) dell’animale ad *Animal machine*¹³ appare in contrasto con gli orientamenti etici che si vanno affermando a spese di una concezione antropocentrica giustificabile, forse, in un mondo meno “pieno” di quanto non sia oggi in conseguenza del forte aumento della presenza della specie umana, dei suoi manufatti, dei meccanismi meccanici ed elettronici che ne estendono le capacità e il raggio d’azione. I principi dello sviluppo sostenibile ai quale è necessario fare riferimento si basano non solo sul criterio della responsabilità nei confronti delle *generazioni future*, ma anche delle altre *specie non umane*. Ad esse viene assegnato un valore intrinseco distinto dal valore strumentale (per la specie umana) da essi rivestito.

“Gli esseri umani non sono più gli unici ad avere valore, anche se contano di più. Una persona vale molti passeri, ma perché questa affermazione abbia un senso il valore di un passero non può essere zero. Ogni essere vivente ha sia un valore strumentale per gli altri esseri viventi che un valore intrinseco in quanto essere senziente e in grado di godere della propria vita. Abituamente valutiamo le specie non umane in termini di valore strumentale che esse hanno per noi, trascurando tanto il loro valore intrinseco quanto il loro valore strumentale per le altre specie non umane. Riconosciamo a noi stessi valore intrinseco, e valore strumentale gli uni per gli altri (spesso fonte di conflitti). Ma non teniamo conto del nostro valore strumentale per le altre specie, che è troppo spesso negativo, ma potrebbe essere invece positivo se volessimo.”¹⁴

Se la reificazione dell’animale, ossia la mera considerazione del suo valore strumentale per l’uomo, è in contrasto con l’etica, deve essere messo in evidenza con altrettanta forza che l’impoverimento del rapporto simbiotico sviluppatosi nel corso della storia evolutiva umana costituisce anche un importante problema antropologico. L’uomo è tale perché ha saputo creare con gli animali rapporti che andavano al di là di quelli nei quali le altre specie animali costituire o una fonte di cibo o pericolosi predatori. La conoscenza e la trasformazione dell’ambiente naturale sono state rese possibili per l’uomo osservando

¹³significativamente questo è il titolo di un’opera degli anni ‘60 sulle aberrazioni della zootecnia intensiva antesignana delle tematiche poi sviluppate dalla corrente “animalista” e poi assunte sul piano scientifico dalla bioetica animale.

¹⁴H.E. Daly, Oltre la crescita, Torino, 2001, pag.298

gli animali, imparando da loro e servendosene non solo come fonte di cibo. Per millenni gli animali sono stati un riferimento essenziale per l'uomo e ne hanno influenzato profondamente la cultura. Nell'ambito della mondo contadino la dimensione culturale complessiva che ne contadistingueva la vita e l'assiduità della frequentazione uomo-animale impedivano anche per gli animali zootecnici la riduzione del rapporto alla mera strumentalità e unidirezionalità tanto che veniva riconosciuto uno status personale (nome) e, almeno in alcuni casi (la vacca) di membro della famiglia (analogamente agli attuali *pets*). Nella società industriale il rapporto con l'animale viene ridotto a delle dimensioni unilaterali: *animal machine* (cibo), *pet* (surrogato umanizzato), *game* (preda-passatempo). La zoomania, l'animalismo (nei suoi aspetti unilaterali), la proliferazione di trasmissioni televisive sugli animali sono altrettante espressioni di un disagio dovuto alla privazione di un rapporto uomo-animale. Compito di una zootecnia "territoriale" o "rurale" è anche quello di ricostruire nell'ambito delle funzioni di servizio o di produzione non alimentare e non materiale delle occasioni di rapporto con l'animale che l'urbanizzazione e l'industrializzazione (delle stesse produzioni agrozootecniche) hanno reso impossibile. Dal punto di vista della società rurale il rapporto con gli animali ha sempre mantenuto una centralità che era (e in parte rimane) un elemento che conferisce alla dimensione rurale uno dei suoi elementi di identità e che non può essere tenuto conto in una strategia di sviluppo rurale:

In rural life, animals and particularly (although not exclusively) domestic animals, are central to human society in a range of ways, Relations between farmers and their animals are important for the formation of farmer identity and local farming culture, animals are key element in rural economies, the politics of animal welfare and animal conservation (wild and domestic breeds) variously structures urban-rural relationships. Arguably, the centrality of animals to economy and society, and the continuing sense among rural residents *that they are organically embedded in a larger than human world*, are among the main elements which continue to distinguish rural from urban life¹⁵

Valorizzare il rapporto cognitivo ed emozionale con gli animali domestici (non solo in quanto *pets*) risponde anche a fondamentali bisogni psicologici ed educativi nell'ambito della società urbanizzata e rappresenta uno dei temi della multifunzionalità zootecnica.

¹⁵ H. TOVEY, Theorising Nature and Society in Sociology: The invisibility of Animals, *Sociologia Ruralis*, 43, (3) 196-215

APPROFONDIMENTI

1. - Consumo di carne, prescrizioni religiose, condizioni ecologiche¹⁶

Nell'antica religione indù il consumo rituale di carne bovina non solo non era vietato, ma, anzi, era al centro dei rituali sacrificali officiati dai Brahmani, la casta sacerdotale. Tra il 1800 e l'800 a.c. l'India settentrionale era dominata dai Veda, un popolo indoeuropeo di allevatori, agricoltori e guerrieri che aveva già elaborato il sistema delle caste e i testi sacri che costituiranno anche in seguito l'elemento più antico dell'induismo. Fu Gautama (Buddha) nel IV-V secolo a.c. ad introdurre il divieto dell'uccisione e sacrificio degli animali. I Brahmani per secoli lottarono contro la diffusione del buddhismo continuando a celebrare i loro sacrifici e i loro lauti banchetti a base di carne bovina. Nell'VIII secolo d.c. il buddhismo scomparve dalla patria di Buddha, ma nel frattempo i Brahmani erano diventati protettori delle vacche, oggetto di venerazione popolare, e il latte aveva sostituito la carne come alimento per i sacrifici. Cosa era successo? A partire dal 600 a.c. le condizioni ecologiche erano cambiate: la diffusione dell'aratro aveva consentito l'aumento della produttività agricola e la popolazione era cresciuta. I bovini erano divenuti quanto mai necessari per arare le terre della pianura gangetica, ma la produzione di carne entrava in conflitto con le esigenze delle molte bocche da sfamare. I banchetti a base di carne bovina dei ricchi rappresentavano un motivo di forte tensione sociale e la tentazione dei contadini di macellare i bovini in una fase di difficoltà poteva sottrarre all'agricoltura l'indispensabile forza di trazione. Preservando le vacche dalla macellazione si manteneva una popolazione di nutrici atte non solo a fornire non solo i buoi lavoro, ma anche altre preziose risorse: il latte e il combustibile (sterco essiccato). Le esigenze ecologiche e sociali si imposero con la forza di un principio religioso alla propensione al consumo di carni diffusa in India come presso la maggior parte dei popoli. L'appello alla coscienza ambientale o ai rischi per la salute non pare efficace nel mondo contemporaneo per ridurre l'impatto ambientale della dieta a forte consumo di prodotti di origine animale. E' probabile che solo attraverso eventi traumatici, ma dagli effetti duraturi (a differenza dell'emergenza Bse) si produrrà uno spostamento verso modelli di consumo alimentare sostenibili.

2 – I paradigmi scientifici, i paradigmi ecologici.

“Paradigma” è termine introdotto nella filosofia contemporanea dal filosofo della scienza da T.Kuhn con il suo libro *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, (1962). Dal lessico specialistico dell'epistemologia (epistemologia = teoria filosofica della conoscenza in generale, ma, oggi più spesso sinonimo di filosofia della scienza) è passato ad altri contesti scientifici e sociologici. Nel significato originale di Kuhn (= paradigma scientifico) rappresenta la matrice disciplinare di una comunità di scienziati, un insieme (largamente implicito) di modelli, valori, generalizzazioni simboliche, concrete soluzioni di problemi che assumono statuto di esemplarietà. Si tratta di qualcosa che va al di là di una teoria o di un insieme di teorie, e che definisce implicitamente quali sono i problemi da affrontare e i modi legittimi da utilizzare in un certo ambito disciplinare. Nella storia della scienza si distinguono *Paradigmi scientifici generali* che improntano l'insieme delle discipline scientifiche e *Paradigmi disciplinari*. Sono esempi di paradigmi generali la meccanica razionale e il sistema generale. L'ecologia si sviluppa nell'ambito dell'affermazione del paradigma del sistema generale. La sociologia –con la mediazione della sociologia della scienza- ha esteso dall'ambito delle scienze “esatte” a quello della sociologia (ambientale, economica, politica, agraria) il concetto di paradigma che non è più solo scientifico ma al tempo stesso scientifico e sociale per diventare politico. Il concetto originale di Kuhn si è dilatato in quello più generico di “visioni della realtà”, credenze non esplicitate che stanno alla base degli assunti e nelle ipotesi formulate nelle teorie. Nell'ambito dell'insieme di discipline che fanno variamente riferimento all'ambiente (sociologia ambientale, varie discipline agrarie, geografia) i paradigmi che si contendono il campo sono da una parte il *Nuovo paradigma ecologico*, dall'altra quelli della *Modernizzazione ecologica* e della *Modernizzazione riflessiva*. Il riferimento a questi paradigmi non è esplicito nelle diverse discipline. Nel campo agricolo i paradigmi che si confrontano sono quello *Produttivista* e quello della *Sviluppo rurale (o post-produttivista)*. Il paradigma *Post-produttivista* trova riscontro almeno in parte nel più generale *Nuovo paradigma ecologico*, quello produttivista in quello della *modernizzazione ecologica*.

Il *Nuovo paradigma ecologico* è riconducibile ai sociologi dell'ambiente statunitensi Dunlap e Catton (fine degli anni '70). Il suo interesse consiste nel superamento dell'approccio delle scienze sociali tutto “interno alla società” che viene considerato ormai inadatto. L'interesse si sposta all'interazione tra società e natura e mette in discussione la separazione tra “cultura” e “natura” che fin qui aveva rappresentato il paradigma dominante nella cultura occidentale. Si tratta di un filone di pensiero che si inserisce in un fondamentale ripensamento delle vecchie opposizioni del pensiero occidentale (natura-cultura, ma anche razionale-irrazionale, oggettivo-soggettivo) e che trova riscontro in

¹⁶ Harris, *Buono da mangiare*, Milano,

Europa nell'opera fortemente innovativa ed eterodossa del filosofo e sociologo delle scienze francese Bruno Latour che ha sollevato interesse e discussioni anche in Italia¹⁷. Il *Nuovo paradigma ecologico* contesta la visione acriticamente antropocentrica radicata nella cultura occidentale e riassumibile nei seguenti elementi: a) la specie umana è l'unica a possedere un'eredità non solo biologica ma anche culturale; b) la cultura può variare infinitamente e anche più velocemente dei caratteri biologici; c) gran parte delle differenze tra gli esseri umani sono di origine culturale e non biologica, quindi possono essere modificate socialmente e in definitiva contano solo i rapporti interni alla società; d) la cultura ha carattere cumulativo, dunque il progresso può proseguire illimitatamente rendendo risolvibile qualsiasi problema sociale. Il *Nuovo paradigma ecologico* è caratterizzato dalle seguenti assunzioni: a) gli esseri umani hanno caratteri peculiari ma non sono che una delle tante specie della comunità biotica; b) i legami tra gli esseri umani e ambiente sono complessi e includono meccanismi di retroazione, perciò le nostre azioni producono conseguenze inattese; c) la terra costituisce un ambiente fisicamente e biologicamente limitato il che impedisce una crescita indefinita della specie umana e delle sue attività; d) l'inventiva umana può sembrare capace di superare i limiti delle capacità di carico dell'ambiente. tuttavia le leggi ecologiche non possono essere abolite, l'uomo non può essere esentato dai vincoli dell'ambiente fisico e biologico.

Al *Nuovo paradigma ecologico* si contrappongono i paradigmi della *modernizzazione ecologica* e della *modernizzazione riflessiva*. Rispetto al carattere critico del *Nuovo paradigma ecologico* questi paradigmi si presentano come "ecoriformisti". La *modernizzazione ecologica* (sviluppatasi in Germania e Olanda tra gli anni '80 e '90) sostiene che una riforma ecologica delle democrazie industriali è possibile e necessaria e che la scienza e la tecnologia sono chiamate a individuare forme più efficienti di impiego delle risorse naturali. Crescita e tutela ambientale sarebbero compatibili. Vengono respinte le critiche verso la scienza e la tecnologia e il pessimismo ecologista nei riguardi della capacità delle società avanzate di reagire efficacemente alla crisi ambientale e si auspica una collaborazione armoniosa tra stato, capitale, scienza e tecnologia. La *modernizzazione riflessiva* si richiama ai lavori di Ulrich Beck (autore di un testo molto famoso: *La società del rischio*, 1986) e di Anthony Giddens (uno dei più noti sociologi europei che ha affrontato in diverse opere i problemi delle conseguenze della modernità). Anche la *modernizzazione riflessiva* sostiene che i problemi ambientali causati dalla modernizzazione possono essere affrontati con più modernizzazione, più industrializzazione, più scienza, ma sottolinea la necessità di un controllo dei mezzi di intervento sempre più potenti sulla natura mediante un incremento della capacità di riflessione collettiva e sostiene la necessità di cambiamenti istituzionali più profondi.

E' evidente come nell'ambito agrario la *modernizzazione ecologica* si traduca nel favore per lo sviluppo delle biotecnologie e, in particolare degli OGM mentre il *nuovo paradigma ecologico* trova corrispondenza in un paradigma di *sviluppo rurale* che all'ulteriore applicazione di tecnologie e saperi esperti contrappone l'esigenza di riconnettere la produzione agricola agli ecosistemi da una parte e alle reti di relazioni sociali territorializzate dall'altra contrastano la dipendenza dell'agricoltura dal *global food system* e dalle reti di regolazione tecnica e burocratica.

3. Paradigmi agricoli: produttivismo versus post-produttivismo?

Il paradigma agroproduttivista (agroindustrialista) si presenta nella versione *hard* ('*business as usual*') in cui i riferimenti alla sostenibilità sono puramente ritualistici e di facciata e in quella riformista. Quest'ultima si riallaccia alla *modernizzazione ecologica* (vedi approfondimento precedente) e punta a mitigare gli impatti dell'agricoltura industrializzata e del sistema alimentare globale mediante l'introduzione di nuove tecnologie, finalizzate a migliorare l'efficienza produttiva dei sistemi agricoli. La versione riformistica assume aspetti scopertamente tecnocratici, ma, a volte, esibisce –almeno formalmente– una certa sensibilità ecologica e sociale. Nella sostanza, però, attraverso le nuove tecnologie non può che crescere la dipendenza dei produttori agricoli dai sistemi esperti di conoscenza, dal sistema del mercato globalizzato e delle *life science companies*. Il paradigma produttivista è saldamente radicato anche presso i produttori agricoli che hanno costruito –per decenni– la loro identità sociale, professionale, personale sulla loro funzione di produttori efficienti di prodotti alimentari. La politica produttivista degli anni '60-'80 del secolo scorso era motivata da due obiettivi che, inizialmente, nel contesto della nuova comunità economica europea, rivestivano forte valenza sociale: garantire la sicurezza degli approvvigionamenti alimentari ad un'Europa che si ricordava ancora delle penurie della guerra e consentire alle aziende famigliari di ottenere un reddito soddisfacente ad assicurare dignità e motivazioni economiche per la prosecuzione dell'attività agricola. Il meccanismo del sostegno al reddito attraverso i prezzi garantiti innescò una crescita produttiva vertiginosa grazie all'impiego massivo di mezzi tecnici (meccanizzazione, pesticidi, mangimi, concimi chimici) che presto divenne senza controllo. Nonostante le ingenti risorse investite nel sostegno dei prezzi (distruzione di derrate alimentari, esportazioni sottocosto, ammassi) che per molto tempo hanno divorato il bilancio comunitario le eccedenze produttive negli anni '70-'80 raggiunsero livelli ingestibili mentre ci si cominciava a rendere conto dei danni ambientali prodotti dall'agricoltura e dalla

¹⁷ Tra le sue opere pubblicate in italiano: *Non siamo mai stati moderni*, Milano, 1995; *La scienza in azione*, Torino, 1998; *Politiche della natura. Per una democrazia delle scienze*, 2000

zootecnia. Seguirono l'introduzione delle quote fisiche di produzione, i premi per il ritiro dei seminativi dalla produzione e l'abbattimento del bestiame ecc. Per quanto distorta (in funzione degli interessi industriali) per gli ex-contadini europei (divenuti *farmers*) la modernizzazione aveva comportato l'accesso ad una condizione sociale ed economica che li riscattava da una condizione di inferiorità sociale rispetto alla società urbana. La logica produttivistica comporta la centralità della produzione in termini fisici e della produttività (per capo, per ha) fino a far dimenticare che la produzione è un mezzo per produrre un reddito per il produttore e per soddisfare i bisogni del consumatore e non un fine. Una volta entrato nel meccanismo di integrazione nel sistema agroindustriale il produttore agricolo si trova, però, inserito in un meccanismo che condiziona la difesa del reddito all'aumento dell'intensificazione e della scala produttiva. Il valore aggiunto della produzione agrozootecnica diventa sempre più piccolo rispetto alla quota degli input produttivi e sempre più piccolo rispetto al valore del prodotto finale acquistato dal consumatore¹⁸. Egli deve produrre di più aumentando gli input, ma la specializzazione e la concentrazione produttiva fa scendere i prezzi dei prodotti e innesca una spirale senza fine in cui l'industria può ottenere materia prima agricola a prezzi sempre più bassi e vendere agli agricoltori sempre nuove tecnologie, attrezzature e mezzi tecnici. Non è nell'interesse dell'agricoltore restare all'interno di questa spirale che condiziona il reddito alla produzione. È innegabile, però, che egli non sia neppure entusiasta di divenire un "giardiniere dell'ambiente" o qualcosa di simile. Teme di passare dalla dipendenza (relativamente impersonale) dell'industria e del mercato a nuove forme di dipendenza più sgradite perché personali o perché legate al capriccio di politici e burocrati. La prospettiva di passare dal ruolo di produzione di alimenti e di un utilizzo produttivo della terra ad un ruolo di produzione di servizi contrasta poi con una cultura pre-produttivistica ancora radicata nel mondo rurale, legata alle tradizionali culture agrarie che nell'attività agricola vedono non solo un elemento utilitaristico, ma anche una funzione morale legata all'"accudimento" della natura e degli animali e al mantenimento di un ordine sociale e cosmico minacciato dalle forze del caos. Ciò spiega perché non è solo la grande azienda agrozootecnica industrializzata a "snobbare" le misure agroambientali e come la distinzione tra produttivismo e i nuovi paradigmi "post-produttivisti" dello sviluppo rurale e della multifunzionalità non coglie la complessità dei conflitti sociali e delle posizioni ideologiche che si muovono sul terreno dell'agricoltura e della ruralità all'inizio del XXI secolo. Lo sviluppo di una "nuova ruralità" che può coincidere con un tipo di "consumo verde" del territorio che assume le forme di un nuovo colonialismo urbano e rappresenta una forma di subordinazione e di ridimensionamento dell'agricoltura e del mondo rurale tradizionale¹⁹. Il sociologo rurale inglese Marsden ha individuato tre dinamiche differenti: *agroindustriale* che comporta l'exasperazione delle logiche produttiviste, *post-produttivista*, coincidente con il "consumo verde" dello spazio rurale e di *sviluppo rurale*, caratterizzata da un nuovo ruolo dell'agricoltura, dalla rivalorizzazione di valori rurali già compromessi, dal radicamento territoriale delle filiere alimentari²⁰. Una proposta di caratterizzazione di tre linee che si contendono lo spazio rurale e che a nostro avviso riflette anche la realtà italiana è contenuta nella seguente Tabella ²¹.

Tabella I discorsi che si contendono le arene del rurale

Agroindustrialismo ("produttivismo") (1)	produttivismo, retorica ruralista ma disinteresse per cultura e identità rurali, distacco dell'agricoltura dalla dimensione rurale, crescente applicazioni tecnoscientifiche alla produzione agricola, manipolazione biotecnologica del vivente, prevalenza dei saperi esperti nella trasmissione delle conoscenze, standardizzazione, strategie di dislocazione produttiva verso aree a bassi costi.
Ruralismo urbano ("neoruralismo") (2)	rurale come estetica (del paesaggio, del cibo), "rurbanizzazione", risorsa residenziale e fruizionale ("iddilio rurale", spazio rurale come giardino), motivo gastronomico e turistico, conservazionismo ambientale, tradizioni museificate e mercificate, conflitti potenziali con la produzione agricola, ratificazione dell'inferiorità sociale mediante l'imposizione dall'alto di norme ambientali e comportamenti.
Agriecoruralismo ("neocontadinismo") (3)	ridefinizione di una centralità dell'agricoltura nella dimensione rurale, <i>focus</i> su identità e dimensione territoriale, convergenza e ricomposizione natura-cultura e natura-società, possibile contrasto alla globalizzazione agro-alimentare, valorizzazione di vocazioni regionali mediante reti di alleanze, capacità di determinazione delle condizioni di mercato.

4. - Territorio, ecosistema, ambiente.

Cos'è il territorio? Qualcosa sulla bocca di tutti: politici, esperti di cose agricole, consumatori "evoluti". Eppure per molti si tratta di un concetto vago o ridotto alla banalità di un'estensione spaziale, coincidente con ambiti politici o amministrativi. Per alcuni il territorio è determinato unicamente su basi storiche, per altri fisiche (per esempio

¹⁸ Basti pensare che dalla fine della seconda guerra mondiale ad oggi la quota del budget destinata ai prodotti agroalimentari è scesa in Europa dal 50 al 12%.

¹⁹ Il consumo verde può assumere forme residenziali o ricreative.

²⁰ T. MARSDEN, 2000, cit. da Wilson

²¹ M Corti, 2005 –in corso di stampa-

idrografiche), altri è il supporto spaziale di attività e insediamenti umani. Magnaghi (urbanista territorialista attento alle dinamiche rurali)²² definisce il territorio come *l'ambito dell'interazione* tra la comunità umana insediata (con le sue specifiche culture) e ambiente e anche la “Realtà dinamica e pluristratificata risultato dell'interazione comunità-ambiente nel corso della storia”. E' una definizione che supera la distinzione tra modulo naturale e modulo sociale quali componenti del territorio²³ anche se resta l' indefinitezza della dimensione di «ambiente». Così come esiste una realtà sociale localizzata e una più ampia fino a comprendere la dimensione planetaria anche l'«ambiente» presenta una dimensione globale e dimensioni localizzate (ecosistemi).

Il concetto “ruralistico” di *terroir* che può ben essere tradotto con «territorio» riflette bene la coevoluzione tra pratiche produttive agricole e di trasformazione alimentare da una parte e caratteristiche naturali di un determinato ambiente dall'altra. Nei prodotti legati all'origine territoriale vi è un intreccio di specificità culturali e naturali; è l'interazione tra di esse che determina le caratteristiche di peculiarità. Ciò presuppone un territorio omogeneo ed identificabile.

²² A. Magnaghi, *Il progetto locale*, Torino, 2000.

²³ A. Vallega, *La regione sistema territoriale sostenibile*, Milano, 1995.

Cap. 2 – Sistemi zootecnici e impatti ambientali

L'oggetto della zootecnia ecoterritoriale comprende sistemi di gestione delle risorse animali che appartengono all'ambito dell'agricoltura e della pastorizia (in senso lato anch'essa ricompresa nel settore agricolo) ma anche della caccia, della gestione naturalistica e delle manutenzioni ambientali. La distinzione tra animali domestici e selvatici non appare di particolare utilità poiché troviamo animali domestici utilizzati al di fuori del contesto agricolo mentre vi sono animali domestici impiegati all'interno di aree protette al fine del mantenimento di particolari biotopi. Diverse specie di animali "selvatici"²⁴ sono allevati in cattività per la produzione di carne. Dal punto di vista dello studio degli impatti ambientali (positivi e negativi) il pascolo degli erbivori domestici piuttosto che quelli selvatici, non può non essere affrontato con criteri omogenei tanto più che nelle modalità di utilizzo delle risorse vegetali vi è una sovrapposizione di comportamento (il cervo rappresenta un tipico *grazer* in analogia ai bovini). La distinzione tra le categorie di "selvatico" e "domestico" deve essere considerata largamente artificiale e contrasta con la necessità di adottare un punto di vista ecologico alla gestione del territorio. Nonostante l'addomesticamento la renna (il cervo nordico) è allevata in condizioni di semi-libertà mentre forme di semi-allevamento caratterizzano la gestione di branchi di cavalli semi-selvatici²⁵.

Va ricordato che prima dell'avvento dell'agricoltura i cacciatori mesolitici europei²⁶ praticavano già forme di allevamento consistenti nell'utilizzo del fuoco per modificare la struttura e la composizione della vegetazione. Nelle aree incendiate si insediava una vegetazione arbustiva (es. noccioli) che attraeva i selvatici (cervi) rendendo molto più facile e meno costosa (in termini energetici = spostamenti) la caccia. I cervi (prima del recente sviluppo dell'allevamento da carne da non più di trent'anni a questa parte, furono oggetto di tentativi di domesticazione anche nella preistoria europea, tentativi che dovettero essere abbandonati quasi del tutto²⁷ con la disponibilità nel neolitico di specie più adatte. D'altra parte nell'ambito di un rapporto simbiotico anche il cervo traeva vantaggio dall'aumento dell'*habitat* (limitato nella maggior parte delle formazioni forestali "naturali" europee) e delle risorse alimentari. Questa premessa è necessaria per comprendere che il rapporto tra sistemi di produzione animale e attività agricole è molto variabile. Dalle forme di semi-allevamento dell'epoca pre-agricola si svilupparono le forme di allevamento pastorale mentre, in seguito all'affermazione della cerealicoltura ed orticoltura nel neolitico, ebbero origine altre forme di allevamento stanziali legate all'agricoltura. Nei tempi moderni dai sistemi agrozootecnici caratterizzati da una forte integrazione tra allevamento e coltivazione si sono sviluppati i sistemi zootecnici "industriali" che assumono in alcuni casi (vedi avicoli, acquacoltura) il carattere "senza terra". Possiamo quindi raggruppare i sistemi di produzione animali in tre grandi categorie: pastorali, agrozootecnici integrati, industriali. Vi sono ovviamente molte forme intermedie²⁸. I fattori che influenzano il carattere del sistema di produzione animale sono riconducibili a variabili di ordine ecologico, socio-economico e socio-politico.

Tabella – Contesti macro e micro che condizionano i sistemi zootecnici territoriali

<i>Variabili ecologiche</i>	<i>Variabili strutturali</i>	<i>Variabili istituzionali</i>
-clima -geolitologia -pedologia -morfologia terreno -comunità biotiche	- strutture fondiarie - irrigazione - agroindustria - accesso mercati - accesso consumatori	-ist. credito -forme associative -azioni pubbliche -normative -forme contrattuali

²⁴ Si tratta di specie quali il cervo, il daino, il cinghiale, la lepre per non parlare della fauna avivola (pernici, starne, quaglie, fagiani)

²⁵ Il cavallino della Giara in Sardegna rappresenta un esempio

²⁶ Periodo preistorico tra il paleolitico e in neolitico (che coincide con 'inizio dell'agricoltura), in Europa varia tra il 12.000 e il 7.000 a.c.

²⁷ Nell'antichità, ma ancora nel XVIII sec. in Germania l'uso del cervo per gli attacchi in contesti rituali o di grade prestigio

²⁸ I sistemi zootecnici alpini, per esempio, hanno carattere pastorale, per il periodo estivo; parecchi sistemi si collocano in posizione intermedia tra quelli "senza terra" e quelli integrati alle coltivazioni laddove l'alimentazione animale è coperta in larga misura da concentrati e foraggi acquistati sul mercato.

I sistemi così classificati sono a loro volta ulteriormente specificati sulla base dei criteri indicati nella sottostante Tabella.

Tabella 1 – Classificazione dei sistemi di produzione animale

<i>Sistema produzione animale</i>	<i>Criteri di classificazione</i>		
pastorali	<ul style="list-style-type: none"> • aridi • semiaridi • subumidi • umidi • temperati 	<ul style="list-style-type: none"> • nomadi • semistanziali 	
agrozootecnici misti	<ul style="list-style-type: none"> • aridi • umidi • temperati 	<ul style="list-style-type: none"> • irrigui • asciutti 	<ul style="list-style-type: none"> • estensivi • semiintensivi • intensivi
industriali	<ul style="list-style-type: none"> • ruminanti • monogastrici 		

Al fine di caratterizzare il sistema zootecnico il parametro più importante è l'intensità zootecnica espressa come carico animale per unità di superficie. Per ottenere una maggiore intensità oltre ad aumentare l'investimento in capitale animale devono essere aumentati di pari passo il capitale fisso e circolante. A questi fattori economici corrisponde un maggior ricorso a risorse naturali (energia e materie prime non rinnovabili, acqua), e all'applicazione di conoscenze scientifiche e di tecnologie.

In passato i "sistemi intensivi" erano tali per il forte investimento di lavoro umano per unità di superficie, un fattore che è oggi "risparmiato" al massimo in favore dell'utilizzo di risorse non rinnovabili (capitale naturale).

Tabella – Importanza relativa fattori produttivi nei diversi sistemi di produzione animale

	spazio	capitale animale	strutture fondiarie	lavoro	mezzi tecnici	energia fossile	tecnologia/impianti tecnologici
pastorali	****	****		**	*		
misti tradizionali	**	***	*	****	**	*	*
misti intensivi	*	**	***	**	***	***	**
industriali		*	**	*	***	****	****

Sia a livello aziendale che territoriale la caratterizzazione del sistema zootecnico richiede di prendere in considerazione una serie di parametri; va tenuto presente, però, presente che una volta definita l'intensità zootecnica e l'indirizzo produttivo per diversi altri parametri vi è un "raggruppamento" quasi obbligato. Un allevamento intensivo per esempio non può fare a meno di concentrati. Nell'ambito di un determinato agroecosistema e contesto socioeconomico vi è anche una corrispondenza "obbligata" tra specie animale e intensività di allevamento. Il carico animale viene espresso in Unità di bestiame (UBA = Unità bovino adulto) ai fini dell'applicazione delle misure della PAC anche se le questo parametro è molto approssimativo. Una vacca da latte può pesare 350 o 700 kg in funzione della razza ed è chiaro che in termini di capacità produttiva (di latte, ma anche di deiezioni) la differenza è sostanziale. In alcuni casi si cerca di correggere questa distorsione: la Regione Emilia-Romagna, per esempio nelle norme applicative del Regolamento sulla zootecnia biologica ha applicato ai bovini adulti di razza Modenese (Bianca Valpadana) e Reggiana (Rossa reggiana) un coefficiente pari a 0,5 UBA. Ciò per non penalizzare l'allevamento secondo il metodo biologico di queste razze a rischio di estinzione. Nella zootecnia secondo il metodo biologico non è possibile superare il limite di 2 UBA/ha. Negli allevamenti bovini intensivi le UBA/ha sono pari a 3-4. Sempre con riferimento alla normativa europea le misure che premiano l'estensivizzazione zootecnica prevedono che il carico debba essere al di sotto di 1,4 UBA/ha. Nei sistemi estensivi e pastorali il carico può risultare anche molto più basso (0,5 UBA/ha). Un altro modo (più accurato) di esprimere il carico tiene in considerazione il peso vivo

(t/ha); anche in questo caso, però, il parametro è utile per confronti nell'ambito dello stesso indirizzo produttivo (da latte specializzato, da carne estensivo ecc.). Diverse normative stabiliscono una discriminazione tra sistemi intensivi utilizzando il limite di 2,5 Uba/ha. L'Unione Europea applica l'unità Uba a tutte le misure (premi di allevamento, misure agroambientali, interventi sui mercati). Come esempio di limite in grado di caratterizzare un sistema estensivo si può citare il disciplinare del formaggio francese Beaufort dop che deve essere prodotto da vacche la cui produzione non superi le 5 t annue con un carico che non deve eccedere le 0,7 Uba/ha. A titolo orientativo può essere tenuta presente la seguente classificazione che va ovviamente adattata al contesto agroecologico per una discriminazione più efficace.

Tabella – Classificazione orientativa intensità sistemi zootecnici in Europa

Sistemi	Estensivi	Media intensività	Intensivi
Uba/ha	<1	1-2	>2-2,5

I coefficienti ufficiali adottati dall'UE per il calcolo delle Uba sono riportati nella sottostante tabella.

Tabella. Coefficienti ufficiali UE per il calcolo del carico di bestiame di tutte le specie più comunemente allevate

SPECIE	UBA	n.capi/UBA
BOVINI		
<i>1. Allevamento</i>		
vacche (oltre 3 anni)	1,00	1,00
manze (2-3 anni)	0,80	1,25
manzette (1-2 anni)	0,60	1,67
tori	1,00	1,00
torelli	0,70	1,43
<i>2. Ingrasso</i>		
vitelli e vitelle	0,40	2,50
OVINI		
pecore e montoni	0,15	6,67
altri soggetti	0,05	20,00
CAPRINI		
capre e arieti	0,15	6,67
altri soggetti	0,05	20,00
EQUINI		
adulti	1,00	1,00
puledri	0,60	1,67
SUINI		
scrofe	0,30	3,33
verri	0,35	2,86
adulti sup. 6 mesi	0,26	3,85
scrofette 3-6 mesi	0,20	5,00
magroni 3-6 mesi	0,24	4,17
suinetti fino 3 mesi	0,15	6,67
POLLAME (100 capi)		
pollastri	0,50	200
ovaiole-galli	1,30	77
CONIGLI (100 capi)		
giovani ingrasso	1,10	91
adulti riproduzione	2,50	40
TACCHINI - OCHE (100 capi)		
fino 6 mesi	2,00	50
oltre 6 mesi	3,00	33

In Svizzera è utilizzata l'Unità Bestiame Grosso che è stata calcolata anche per alcune specie non previste dalla Ue per il calcolo dell'Uba, ma entrate da non molti anni nel novero delle specie di interesse zootecnico anche in Italia (cervi, daini, bisonti, lama, alpaca, struzzi)²⁹.

La caratterizzazione di un sistema zootecnico (a livello aziendale o territoriale) necessita di una serie di elementi tra i quali quelli fondamentali appaiono riportati nella sottostante Tabella.

La classificazione dei sistemi mondiali di produzione animale distingue tra sistemi pastorali, agrozootecnici (tra i quali vanno distinti quelli intensivi ed estensivi) e industriali. I sistemi pastorali forniscono la quasi totalità della lana e una ridotta quantità di carne. La quasi totalità del latte è fornita dai sistemi agrozootecnici mentre l'allevamento industriale fornisce una quantità importante e crescente di carne. Va tenuto presente che la classificazione è orientativa perché spesso vi sono situazioni "intermedie" che non consentono di classificare in modo univoco un sistema.

Tabella. Elementi che definiscono un sistema zootecnico

<i>Elemento</i>	<i>possibilità</i>
Intensività (carico animale per unità di superficie)	estensivo/ semi-intensivo/ intensivo
specie allevata	poliallevamento/ monoallevamento (bovini, suini...)
tipo genetico	popolazioni primarie/ razze autoctone/ razze cosmopolite/ incroci/ linee pure/ ibridi
produzione	servizi/ fibre tessili/ latte e carne/ latte/ carne /uova/ mista
destinazione prodotto	vendita industria/ trasformazione aziendale
allevamento	per la rimonta interna / per la vendita/ assenza
<i>alimentazione</i>	
a) natura	pascolo/ foraggi conservati /concentrati /foraggi e concentrati / pascolo e foraggi e concentrati / pascolo e concentrati
b) approvvigionamento	autosufficienza/ parziale autosufficienza/ acquisto esterno
strutture	assenti/ semplici (tettoie,recinti)/ ricoveri chiusi muratura/ ricoveri chiusi con impianti tecnologici

Tabella

<i>Sistema</i>	<i>Contributo produttivo</i>
pastorali	3-9% carne (9 bovina, 30 ovina) 90% lana
agrozootecnici misti	54% carne 90% latte
industriali	37-43% carne

Nell'ambito dei sistemi agrozootecnici, che contribuiscono al grosso della produzione animale nel mondo le diversità sono molto forti dal momento che si passa da sistemi molto intensivi e meccanizzati a sistemi tradizionali dove è assente l'utilizzo di concimi chimici, gli alimenti per il bestiame sono prodotti interamente in azienda e vi è ancora uso della trazione animale. Queste differenze sono sostanziali alla luce della valutazione degli impatti ambientali dei diversi sistemi.

Sistemi zootecnici e impatti ambientali

I sistemi intensivi rispetto a quelli estensivi presentano impatti ambientali molto diversi

Tabella. - Sistemi produzione animale e impatti ambientali

<i>Sistema produzione animale</i>	<i>Integrazione con l'agricoltura</i>	<i>Impatti ambientali</i>	
		positivi	negativi
pastorale	nessuna	-restituzioni -no chimica -bassi consumi	-impatto vegetazione (in alcuni casi) -sottrazione habitat naturali (in alcuni casi) -produzione di metano

²⁹ E' riportata nelle Appendici

		energia	
zootecnia tradizionale	elevata	-fertilità suoli	
zootecnia intensiva	discreta		-inquinamento aria, acque, terreno
"allevamenti industriali"	minima o nulla		-elevato utilizzo energia fossile -riduzione biodiversità

Tenendo conto della graduale affermazione di normative sulla gestione dei reflui zootecnici che prendono in considerazione valori di escrezione azotata sempre più aderenti alla effettiva realtà aziendale il rispetto del limite di spandimento di 170 kg di N/ha³⁰ con gli attuali carichi di bestiame delle aziende intensive appare problematico anche sulla base dei valori di attualmente considerati dalle normative regionali risalenti a studi degli anni '80 (riportati nella sottostante Tabella).³¹.

Tabella – Produzione di deiezioni e valori di escrezione di N, P, K (valori convenzionalmente utilizzati)

	bovini	suini	avicoli	ovicapri
peso medio animale (kg/capo)	350	90	1,5	40
deiezioni (t/capo/anno)	12,7	3	0,036	1,04
N (%)	0,4	0,52	1,28	1,1
P (%)	0,12	0,16	0,45	0,13
K (%)	0,35	0,28	0,6	0,17
N (kg/capo/anno)	51	16	0,46	11,4
P (kg/capo/anno)	15	5	0,16	1,4
K (kg/capo/anno)	44	8	0,22	1,8

Al fine della valutazione del contributo degli insediamenti zootecnici ai fenomeni di inquinamento e di eutrofizzazione sono stati da tempo calcolati dei coefficienti che consentono di sommare l'effetto di carico sui bacini idrografici delle deiezioni prodotte dalle popolazioni zootecniche a quelle umane.

Tabella - Coefficienti del CNR-IRSA (Quaderno 90, 1991)

Settore	Parametro	Dati	Coeff. N	Coeff. P	Unità
Civile	Popolazione	abitanti	4,50	0,7	kg/abitante
Zootecnia	Bovini	capi	54,80	7,40	kg/capo
	Equini	capi	62,00	8,70	kg/capo
	Ovi-capri	capi	4,90	0,80	kg/capo
	Suini	capi	11,0	3,80	kg/capo
	Pollame	capi	0,8	0,17	kg/capo

Tabella - Coefficienti del CNR-IRSA per l'equivalente abitante (Quaderno 90, 1991)

Tipologia degli animali allevati	Coeffic.
Bovini	8,16
Equini	8,08
Ovi-capri	1,78
Suini	1,95
Pollame	0,20

Applicando questi coefficienti la popolazione zootecnica lombarda (esclusi conigli e altre specie minori) equivale in termini di potenziale impatto delle escrezioni di N e P a 31 milioni di abitanti, quella umana + zootecnica a 40 milioni di abitanti.

Nell'ambito dei sistemi agrozootecnici si considera che i sistemi intensivi siano più sostenibili dal punto di vista economico mentre quelli estensivi dal punto di vista ecosociale. Si tratta evidentemente di una caratteristica tendenziale. I sistemi intensivi possono divenire meno economici di quelli estensivi se a fronte dell'esigenza di adozione di tecnologie sempre più costose la scala produttiva non può essere ampliata e se l'adozione di modalità estensive può contare su risorse foraggere a basso costo e può consentire una drastica riduzione dei costi di esercizio. Quello che indica il seguente prospetto è che le politiche devono introdurre dei correttivi per ottenere un equilibrio: sostenere con trasferimenti di reddito le attività estensive, imporre il rispetto di parametri ambientali alle attività intensive. Nell'attuale contesto il retaggio –superabile solo gradualmente- della vecchia PAC produttivista comporta un elevato volume di trasferimenti pubblici che incentivano l'intensificazione produttiva e riducono le risorse disponibili per le misure agroambientali e di estensivizzazione.

Tabella – Influenza del grado di intensità zootecnica sugli aspetti ecologici, sociologici ed economici

<i>Influenza</i>	<i>Intensivi</i>	<i>Estensivi</i>
Qualità alimenti bestiame (densità energetica)	+	-
Produttività	+	-
Reddito	+	-
Terreno agrario	-	+
Aria	-	+
Acqua	-	+
Flora	-	+
Fauna	-	+
Paesaggio/estetica	-	+
Cultura/tradizioni	-	+

Da Spatz e Buchgraber, 2003

Più in dettaglio le valenze sociali dell'attività di allevamento possono essere individuate come dallo schema seguente

Tabella - Implicazioni sociali dell'intensificazione produttiva

	<i>Tradizionale/estensivo</i>	<i>Intensivo/industriale</i>
Contatto uomo-animale	presenza sociale degli animali	Segregazione sociale degli animali in strutture specializzate
Legame cultura locale	profondo	Inesistente o quasi
Conoscenze applicate	tradizionali	tecnico-scientifiche
Trasformazione industria alimentare	inadatto	adatto
Qualità specifica territoriale	elevata	bassa
Vocazione multifunzionalità	elevata	bassa
Potenziale produzione alimenti a basso costo	basso	elevato
Percezione sociale diffusa	amichevole	sospettosa

La percezione sociale dell'attività di allevamento non deve essere trascurata perché l'autosostenibilità delle aziende e dei sistemi di allevamento dipende anche dalla considerazione sociale che essi ricevono: essa determina il prestigio associato alla condizione professionale a sua volta influente sulle scelte dei giovani (subentrare nella conduzione dell'azienda familiare, sposare un giovane/una giovane allevatore/allevatrice) e più in generale sulle motivazioni extra-economiche di chi è impegnato

professionalmente. La percezione sociale della zootecnia influisce anche sulle scelte di consumo e sull'adozione di politiche a favore dei comparti zootecnici³².

Tabella – Percezione sociale dell'attività di allevamento


Amichevole	Sospettosa
<ul style="list-style-type: none"> • guardiano dello spazio rurale • produttore di cibi genuini • custode di tradizioni 	<ul style="list-style-type: none"> • maltratta gli animali • produce cibi potenzialmente dannosi alla salute • usa e abusa di antibiotici e promotori della crescita • diffonde malattie (BSE)

Per una valutazione del carattere assunto dagli attuali sistemi zootecnici estensivi può essere utile un confronto diacronico tra un'immaginaria azienda zootecnica del lodigiano che abbia mantenuto a distanza di 80 anni la stessa superficie

Tabella. Confronto diacronico tra i sistemi zootecnici del lodigiano

	1910	1990
prodotto	Granone lodigiano cereali, lino	Latte (alle latterie per Grana Padano)
superficie (ha)	50	50
razza	Svizzera o "Nostrana"	Frisona Italiana (derivata Holstein)
peso vacca (kg)	500	650
rimonta	acquistata	allevata
tasso rimonta (%)	10%	35%
latte/vacca (kg/anno)	2500	9000
vacche/ha (tot)	0,76 (38)	2 (100)
latte/giorno (kg)	256 (1 forma)	2055 (venduto)
latte/ha/anno (t)	1,9	15
coltivazioni	prato avv. (3 a), lino, cereali	mais ceroso, loiessa
altri animali	20 maiali; 8 cavalli; bassa corte	70 manze e manzette
peso vivo all. (t)	26 (0,52/ha)	84 (1,68/ha)
alimenti acquistati	nessuno	nuclei proteici, integratori
kg N deiezioni/ha	50	360
reimpieghi	paglia,foraggio, (pannello lino)	foraggio

Dal punto di vista alimentare l'azienda "tradizionale" caratterizzata dalla rotazione agronomica,dalla presenza del prato avvicendato (con leguminose) sulla metà delle superfici investite era del tutto autosufficiente. Le "materie seconde": paglia e pannello di lino erano anch'esse reimpiegate per il bestiame.

Tipologia di allevamento	Gradiente di Intensità
Avicoli da carne Vitello a carne bianca Suino da ingrasso Vitellone da ingrasso Vacca da latte specializzato Ovicaprini e bufalini da latte Bovino a duplice attitudine (carne e latte) Bovino da carne estensivo (vacca-vitello) Ovini da carne	

³² Anche se il peso delle componenti corporative lobbistiche sulle scelte dei politici è nettamente maggiore di quello dei consumatori

Zootecnia industriale

Si ritiene “industriale” (in senso stretto) quella zootecnia che utilizza in misura molto limitata (10 o 20%) alimenti prodotti nell’ambito della medesima unità. La legislazione italiana stabilisce che il regime fiscale agricolo si applichi nell’ambito zootecnico quando almeno il 25% degli alimenti derivino dalle superfici foraggere dall’azienda. L’allevamento del vitello a carne bianca e degli avicoli sono nelle stragrande maggioranza di tipo industriale. Più difficile è la valutazione degli allevamenti di suini da carne e di vacche da latte. In questi allevamenti i sistemi “senza terra” sono scoraggiati dalle norme sulla protezione dell’ambiente che assimilano a impianti industriali con obbligo di depurazione dei reflui gli allevamenti con più di 4 t di peso vivo/ha. Si deve osservare, però, che anche dove l’autoproduzione di alimenti è relativamente elevata se il sistema zooculturale assume un connotato industriale (meccanizzazione, automazione, elevati input tecnici industriali, scala di produzione, specializzazione) è ben difficile non classificare il sistema zootecnico come industriale, specie se caratterizzato dallo stesso livello di applicazione di tecnologie, capitali fissi, meccanizzazione ed automazione e specializzazione dei processi produttivi.

I limiti dei processi di intensificazione produttiva nell’ambito delle produzioni animali

L’esigenza di salvaguardia dell’integrità ambientale, oltre a più vaste implicazioni etiche, è legata alla necessità di non compromettere le condizioni economiche e di salute (ma anche le risorse culturali quali quelle identitarie legate alla conservazione dinamica del proprio *heritage*) delle future generazioni umane. Questa preoccupazione è alla base del concetto di “sviluppo sostenibile”, concetto largamente diffusosi a partire dall’inizio degli anni ‘90 e che al di là dello svuotamento retorico di cui è stato fatto oggetto- deve rappresentare un riferimento obbligato per la produzione agrozootecnica (si parla, a ragione, di criteri di sostenibilità applicati alle aziende agricole e zootecniche e anche di agricoltura e zootecnia sostenibili).

Alla luce della “salute” dei sistemi sociali ed ecologici appare cruciale la riduzione delle emissioni inquinanti, la chiusura dei cicli degli elementi nutritivi, la minore dissipazione di energia, la tutela della diversità biologica e culturale compromessa dalla pressione del mercato globale e dall’omologazione dei sistemi di produzione e dei modelli di consumo.

Nell’ambito agrozootecnico la pressione del mercato dei prodotti alimentari “di massa” implica la massiccia immissione di tecnologie e capitali nei processi produttivi, la standardizzazione dei sistemi e dei mezzi di produzione, l’aumento dell’impiego di energia fossile, la riduzione della biodiversità animale e vegetale. Le produzioni animali hanno dovuto seguire una linea di specializzazione, concentrazione e intensificazione produttiva sempre più spinta. In questi sistemi il ruolo primario dell’animale zootecnico quale trasformatore di materiali vegetali in alimenti con idonee caratteristiche di conservabilità e ricchi di proteine pregiate è sovrastato dall’importanza degli *input* tecnologici e finanziari (attrezzature, edifici specializzati, impianti tecnologici, mangimi e integratori alimentari, combustibili, medicinali). Questo processo ha numerose implicazioni ecologiche e socioculturali.

I problemi di impatto ambientale sono legati all’esigenza di ottenere da ogni singolo capo elevatissime prestazioni produttive e alla concentrazione degli animali d’allevamento in grandi unità specializzate. Sotto la spinta della necessità di riduzione dei costi e dell’erosione del valore di scambio delle merci agricole nell’ambito del mercato globalizzato sempre più superfici territoriali sono prive di animali mentre altre devono sopportare “carichi animali” elevati. Un rapporto animali/superficie agricola squilibrato determina l’intensificazione della foraggicoltura (utilizzo di concimi e altri prodotti chimici), il trasferimento di fertilità da una parte all’altra del mondo con il mercato mondiale dei mangimi e una

non facile “gestione” delle deiezioni nelle regioni a “vocazione zootecnica”, tanto che la destinazione dei reflui zootecnici³³ ha dovuto essere sottoposta a norme legislative e, in alcuni casi, a tassazione.

Ciclo dell’azoto

Uno degli aspetti specifici legato alla problematicità del bilancio degli elementi nutritivi, specialmente dell’azoto, nella zootecnia intensiva è rappresentato dall’aumento dell’uso di concentrati acquistati dall’esterno, della riduzione della quota di autoproduzione foraggera e dall’intensificazione colturale. Il basso costo di fertilizzanti chimici e dei concentrati ha comportato un aumento vertiginoso della quantità di N importato dal sistema non compensato che in piccola parte dall’aumento dell’esportazione sotto forma di prodotti.

Tab. Bilancio azoto nella zootecnia da latte olandese (10⁶ kg) da Meer et al., 1997)

anno	input		esportazione (latte e carne)	surplus	NEU*
	fertilizzanti	concentrati			
1950	70	8	36	42	0,46
1960	138	25	45	118	0,28
1970	277	52	56	273	0,17
1980	356	117	77	396	0,16
1985	379	153	83	449	0,16
1989	303	138	90	351	0,20

NEU = Efficienza dell’uso dell’azoto

Come si vede il surplus totale è aumentato di oltre 10 volte dal 1950 al 1985 mentre l’esportazione di meno di tre volte, comportando una riduzione dal 46% al 20% della NEU. Nella seguente Tabella vengono confrontati sistemi di produzione di latte vaccino molto diversi, da quelli più intensivi (Paesi Bassi 1) a quelli più estensivi di aziende agricole ecologiche pilota (Austria).

Tabella – Confronto tra diversi sistemi di zootecnia da latte in Europa

	A	NL1	NL2	CH	DK1	DK2	D1	D2
Input kg N/ha	64	486	226	152	287	156	252	144
Output kg N/ha	24	78	74	43	47	32	53	34
Surplus kg N/ha	40	407	153	109	240	124	199	110
Surplus (g/kg latte)	6	34	13	15			25	22
Efficienza (%)	38	16	32	28	16	21	21	24

Il carico ambientale della zootecnia, aumenta in ogni caso in modo considerevole passando da una situazione di moderata intensività ad una fortemente intensiva perché aumenta l’intensità colturale del sistema foraggero e perché aumentano gli input provenienti dall’esterno (laddove in un sistema estensivo gli input sono tenuti bassi dall’elevata quota di reimpieghi essendo sufficiente la superficie aziendale a produrre le unità nutritive necessarie). Gli esempi europei considerati mettono in evidenza come anche le differenze di output condizionino molto l’efficienza produttiva e l’impatto ambientale per unità di produzione.

Un esempio interessante è fornito da un lavoro su 111 aziende della pianura piemontese³⁴ che ci offre un confronto sincronico tra allevamenti della stessa area nello stesso periodo. In questo caso si osserva come nello stesso ambiente l’aumento dell’intensità e dell’output produttivo comporti un aumento molto più che proporzionale degli input e quindi un crollo dell’efficienza e del grado di impatto ambientale.

³³ Definiamo “utilizzo agronomico” la situazione in cui gli apporti di fertilità non determinano un accumulo di azoto e altri elementi nel terreno incompatibile con il mantenimento di buone proprietà chimiche, fisiche e biologiche del terreno agrario. Anche se formalmente eseguita nel rispetto delle regole una situazione in cui l’apporto di nutrienti è incompatibile con le buone norme agronomiche non può non essere definita “smaltimento”.

³⁴ GRIGNANI C., Influenza della tipologia di allevamento e dell’ordinamento colturale sul bilancio di elementi nutritivi delle aziende padane, *Riv. di Agron.*, 1996, 30, 3 Suppl., 412-422.

Tabella – Bilanci azotati medi in gruppi di aziende zootecniche padane per tipologia

		Frisone da latte	Piemontesi latte e carne	Piemontesi carne	Vitelloni ingrasso
<i>Entrate</i>	kg N/ha				
Fertilizzanti		120	94	100	187
Mangimi e foraggi		303	73	58	176
Animali		1	0	1	58
N-fissazione		10	12	15	2
<i>Totale entrate</i>		434	179	173	422
<i>Uscite</i>	kg N/ha				
Fertilizzanti		7	2	7	0
Animali		10	10	19	112
Latte		93	18	1	0
Prod.vegetali		16	35	29	18
<i>Totale uscite</i>		126	65	57	130
<i>Surplus (E-U)</i>	kg N/ha	308	114	117	292
<i>Efficienza aziendale</i>	(%)	29,0	36,3	32,6	30,8

Fonte: Grignani, 1996

I dati relativi alle aziende piemontesi mettono in evidenza come i sistemi più intensivi e più specializzati comportino surplus azotati elevati. L'elevata intensità dell'allevamento da carne specializzato 4,1 Uba/ha comporta un'elevata intensità colturale che porta all'insù l'input di fertilizzanti azotati. L'allevamento specializzato di vacche da latte (razza Frisone), però, è maggiormente dipendente dall'acquisto all'esterno di mangimi e foraggi. Le due tipologie nel complesso presentano quindi lo stesso surplus di azoto per ha

Tabella – Bilanci azotati medi in gruppi di aziende zootecniche padane per tipologia

	Frisone da latte	Piemontesi latte e carne	Piemontesi carne	Vitelloni ingrasso
<i>Aziende</i>	66	23	15	7
SAU ha	33,6	33,8	31,0	28,8
<i>Ripartizione colturale %</i>				
Mais granella	11,8	20,4	26,3	42,1
Cereali vernini	8,3	17,4	16,9	3,4
Altri seminativi	0,1	1,9	1,5	0,0
<i>Totale seminativi non foraggeri</i>	20,2	39,7	44,6	45,5
Mais trinciato	17,1	5,0	8,7	33,3
Mais-loiessa	22,3	9,0	4,5	4,9
Altri erbai	7,0	1,4	4,3	7,3
<i>Totale erbai</i>	46,3	15,4	17,5	45,4
Prati avvicendati	14,6	17,7	13,7	4,2
Erba medica	2,0	1,7	1,5	0,0
Prati permanenti	17,0	25,5	22,9	4,9
<i>Totale prati</i>	33,5	44,9	38,1	9,0
Carico Uba/ha	3,1	2,2	2,1	4,1
<i>Produzioni zootecniche</i>				
kg latte/Uba	6.700	1.482	114	0
kg latte/ha	18.483	3.406	168	0
kg carne/Uba/giorno	0,28	0,39	0,9	1,48
kg carne/ha	365	421	758	2.256

Fonte: Grignani, 1996

Le aziende meno specializzate: l'allevamento a duplice attitudine: carne e latte e quello da carne non intensivo importano meno mangimi e foraggi e presentano una maggior percentuale di superfici a coltura estensiva (prati). Va osservato a proposito che dal punto di vista ambientale la maggior superfici a prati (in particolar modo permanenti) riduce l'uso di fertilizzanti chimici ma anche di energia, riduce la pressione delle macchine sul terreno e non lascia il suolo senza copertura vegetale (riducendo i rischi

di erosione), comporta la presenza di più specie vegetali coltivate e spontanee e minor disturbo alla fauna, favorisce la fertilità e le caratteristiche fisiche del terreno.

I dati considerati mettono in evidenza come all'aumentare dell'intensità produttiva diminuisca l'efficienza di utilizzo dell'azoto e aumenti l'impatto ambientale. Sino ad oggi intensificazione produttiva, specializzazione e produttività sono cresciute parallelamente. Che cosa succederebbe agli impatti ambientali se la specializzazione e la produttività crescessero ancora mantenendo uguale l'intensità produttiva? La zootecnia produttivista insegna che aumentando la produttività e la specializzazione aumenta l'efficienza energetica e azotata dei sistemi di produzione animale.

Tabella - Relazione tra efficienza azotata a livello di produzione di latte per vacca (fabbisogni standard) per una vacca di 650 kg

produzione media di latte (kg/giorno)	20	25	30	35	40
N input (kg/vacca/anno)	120	140	160	180	200
N output (kg/vacca/anno)	30	38	46	54	61
Escrezione N (kg/vacca/anno)	89	101	113	125	139
Output/input (%)	25	27	29	30	31

Tenendo conto dei fabbisogni standard risultano i seguenti valori di escrezione azotata³⁵.

Tabella – Destino dell'azoto introdotto da una vacca da latte con produzione 9000 kg/anno di latte al 3,2% di proteine

	Input (alimenti)	Latte	Perdite nell'aria dalla sala di mungitura e dai ricoveri	Perdite nell'aria dalle vasche di stoccaggio dei reflui	Perdite nell'aria durante lo spandimento in funzione del sistema	Apporti al terreno
kg N	160	47	11	11	2-22	92-70
% input	100	29	7	7	1-14	57-44

Tabella – Destino dell'azoto introdotto da una vacca da latte con produzione 9000 kg/anno di latte al 3,2% di proteine e dalla rimonta (una manza) = 1,6 Uba

	Input (alimenti)	Latte + Carne	Perdite nell'aria dalla sala di mungitura e dai ricoveri	Perdite nell'aria dalle vasche di stoccaggio dei reflui	Perdite nell'aria durante lo spandimento in funzione del sistema	Apporti al terreno
kg N	269	54	16	16	2-38	146-110
% input	100	23	8	8	1-16	62-47

Tabella – kg di N da spandere per vacche con basse e alte produzioni

Produzione latte media/giorno	15	40
Escrezione N al netto volatilizzazione stoccaggio (20%)	62	112

Si ricava che

- nelle zone vulnerabili (e nei Parchi) dove non è possibile spandere più di 170 kg N/ha non risulterebbe possibile allevare più di 2 Uba/ha (che è poi la corrispondenza adottata dal regolamento sulla zootecnia biologica);
- i valori di escrezione azotata convenzionali ancora adottati sono basati su studi di 20 anni fa, ma corrispondono a produzioni per vacca di 40 anni orsono;

³⁵ In caso di mancata suddivisione in gruppi di razionamento per livelli produttivi e/o stadio di lattazione gli input di azoto possono essere anche più elevati

- la conseguenza dell'adozione di valori di escrezione convenzionali (o per meglio dire "politici") nella redazione dei piani di utilizzazione agronomica dei reflui zootecnici non solo comporta il mantenimento di carichi di bestiame eccessivi, ma anche l'utilizzo, sancito dal "piano di concimazione", di concimi azotati chimici laddove la quantità di fertilizzante organico apportata alle colture è di per sé eccedente i fabbisogni. Ne segue che le colture ricevono una superconcimazione con l'effetto di una ridotta utilizzazione dell'azoto e di una forte immissione di azoto nell'ambiente;
- i sistemi di stima delle escrezioni che non tengono del bilancio input-output (colture aziendali + acquisti mangimi, foraggi e concimi chimici in entrata, latte, animali, eventuale letame e produzioni vegetali in uscita) o quantomeno dei reali livelli produttivi degli animali non consentono di contenere efficacemente il surplus di azoto.

Se dal livello dell'animale in produzione passiamo quindi al livello della mandria l'efficienza diminuisce. A livello di mandria la quota di rimonta nel sistema intensivo aumenta dal momento che il numero di lattazioni medio per vacca diminuisce a poco più di 2.. Se in un allevamento estensivo la rimonta è pari al 15% in uno intensivo è pari al 45%. Il miglioramento in termini di efficienza dell'uso dell'azoto ottenuto riducendo la quota di mantenimento della vacca rispetto alla quota produttiva è compensato dal fatto che per ogni vacca c'è nell'allevamento intensivo una manza in accrescimento, mentre in quello estensivo solo 1/3 di manza.

Se poi consideriamo l'efficienza a livello di sistema zootecnico di produzione di latte e di carne nel suo complesso a parità di produzione di latte e di carne un sistema da latte intensivo necessita della metà di vacche da latte, ma da queste nasce meno della metà di vitelli di prima perché la fertilità diminuisce. Per di più in un sistema di produzione di latte non specializzato la bassa quota di rimonta consente agli allevatori di fecondare le primipare e le vacche di minor pregio con il materiale seminale di tori di razze da carne ottenendo incroci che presentano migliori rese alla macellazione. Per ottenere la carne di vitello e di vitellone che viene a mancare l'unica soluzione è allevare più vacche da carne o importare più vitelli da ingrasso o importare più animali da macello. Da qualche parte si devono in ogni caso allevare più vacche da carne i cui fabbisogni di mantenimento (energia, azoto) compensano la riduzione della componente mantenimento nel comparto da latte specializzato.

La simulazione degli effetti di un ciclo di selezione nei tori da latte tenendo conto esclusivamente della riduzione del numero di vacche da latte necessarie per produrre la medesima quantità di latte e di quello delle vacche da carne necessarie a compensare la minore produzione di carne è presentata nelle Tabelle successive da dove risulta che nel complesso le emissioni del sistema per unità di output aumentano.

Tabella – Simulazione degli effetti di un ciclo di selezione in una popolazione di vacche da latte

Vacche	Prima ciclo selezione	Dopo un ciclo di selezione
Peso Vivo kg	600	607,9
Prod. latte kg/vacca/anno	5500	6235
Emissioni (kg/vacca/anno)		
CH ₄	103,6	107,2
N	82,2	86,7
P	16,1	17,0
Proteine (kg/vacca/anno)		
latte	187,0	210,9
carne	53,7	54,1
Tot.	240,7	265,0
Emissioni/prot (g/kg)		
CH ₄	686	634
N	529	494
P	95	89

Tabella - Effetto specializzazione produttiva su emissioni nocive della zootecnia intensiva dopo un ciclo di selezione dei tori e con l'ipotesi di produzione carne costante

	prima ciclo	dopo ciclo selezione
Popolazione vacche	100	96,5
latte	100	77,6%
carne	0	18,9%
Emissioni/proteina latte+carne (g/kg)		
CH ₄	686	688
N	529	534
P	95	99

Quando si esamina il bilancio azotato della zootecnia e non si tiene conto del sistema pianta-animale-terreno ma solo dell'efficienza della "macchina animale" di ottocentesca memoria cui è in larga misura ancora ancorata la zootecnia produttivistica, si possono trarre delle conclusioni fuorvianti. Si sostiene, infatti, che i sistemi intensivi siano più efficienti in termini di uso dell'azoto e quindi più "ecologici".

Se consideriamo l'animale come sistema chiuso è evidente che quanto più si aumenta l'efficienza produttiva (velocità di crescita, latte/uova prodotti per capo e per anno) quanto più diventa favorevole il rapporto tra l'output azotato e l'input dal momento che la quota necessaria al mantenimento si riduce. Il singolo animale rappresenta, però, un'unità non idonea e tanto per cominciare si dovrebbe considerare un'unità composta dall'animale in produzione e dalla rimonta. Nel caso della vacca da latte l'unità di "produzione latte" comprende una vacca e una manza (o frazione di manza a seconda del tasso di rimonta). È evidente che l'aumento del tasso di rimonta (dovuto alla esasperazione del livello produttivo e quindi all'incidenza di patologie condizionate) oltre un certo limite annulla l'effetto dell'incidenza del fabbisogno di mantenimento a causa della minor efficienza dell'uso dell'azoto per l'accrescimento corporeo rispetto all'efficienza per la produzione del latte.

Se consideriamo, però, il sistema pianta-animale la prospettiva si ribalta perché l'intensificazione produttiva comporta un forte input di azoto a livello di fertilizzanti azotati per la produzione di cereali destinati all'alimentazione animale laddove la foraggicoltura tradizionale e l'utilizzo del pascolo utilizzano al di là delle restituzioni mediante fertilizzazione organica, l'azotofissazione da parte delle leguminose e le deposizioni di azoto atmosferico nell'ambito di un sistema in equilibrio in cui l'output di produzione è bilanciato dall'input naturale. Con l'aumentare del livello produttivo cresce la necessità di alimenti a maggiore densità energetica e i foraggi ottenuti con metodi tradizionali non sono più idonei a soddisfare i fabbisogni delle vacche ad alta produzione³⁶. Ciò è particolarmente evidente in ambienti svantaggiati dove la produzione foraggera è largamente dipendente dall'andamento meteo-climatico. Con livelli produttivi bassi il fieno prodotto in montagna è sufficiente a coprire le esigenze nutritive, ma salendo a livelli più elevati è necessario integrare con concentrati e, a livelli di produzione sempre più alti, anche con foraggi acquistati all'esterno dell'azienda (silomais, medica disidratata). L'esempio teorico sottoriportato (dove peraltro l'escrezione azotata per capo appare sottovalutata) mette in evidenza l'incompatibilità tra sistemi foraggeri tradizionali e elevate produzioni.

Tabella - Parametri aziende con differente livello produttivo e quota latte di 100 t (da Bittante, 2000)

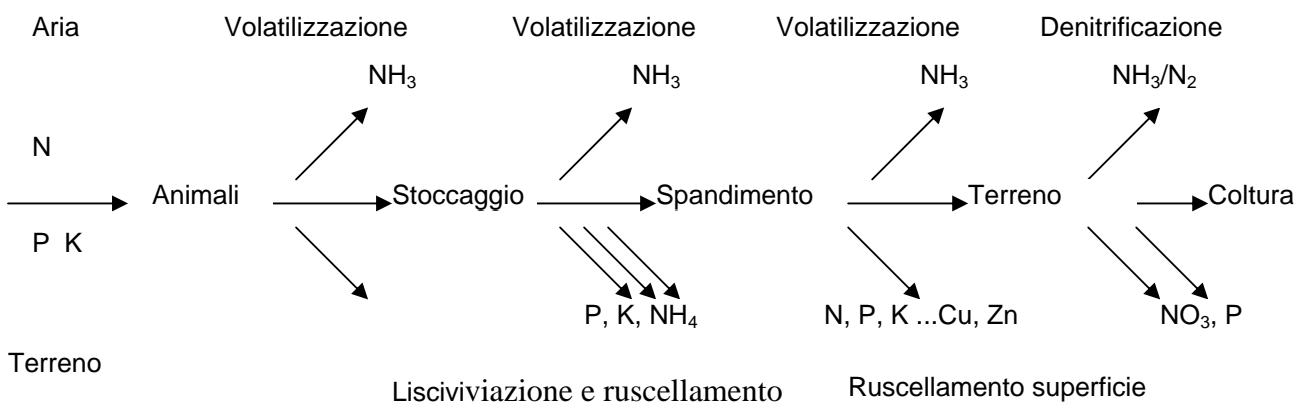
<i>produzione media di latte (t/lattazione)</i>	4,5	6,0	7,5	9,0
Vacche (n)	22,2	16,6	13,3	11,1
consumo fieno (kg/d/capo)	13	9	5	2
superficie foraggera (ha)	9	5	2	1
Kg N/vacca	55	64	73	82
Escrezione N/ha kg	136	211	485	910
Escrezione N tot t	1,22	1,06	0,97	0,91

³⁶ Il problema della scarsa qualità dei fieni in relazione ai dilavamenti subiti in campo a causa delle piogge è superabile con la fienagione in due tempi (pre-appassimento in campo e successiva ventilazione in cascina) che comporta, però costi energetici o con la produzione di fienosilo ("fasciato") grazie alla tecnica delle rotoballe.

E'importante sottolineare che la valutazione dell'escrezione azotata per kg di latte prodotto non può essere disgiunta da quella degli apporti e del surplus per unità di superficie.

Va anche messo in evidenza come la sostituzione di foraggio prodotto in azienda con concentrati e foraggi prodotti altrove da aziende senza animali comporta l'uso di fertilizzanti azotati e quindi moltiplica i problemi di impatto ambientale. Questa specializzazione tra consumatori e produttori di alimenti per il bestiame si regge su un equilibrio economico, determinato da scelte politiche che incentivano l'uso dei cereali (dato il basso artificialmente basso per effetto dei premi a superficie) e dei fertilizzanti chimici (il cui prezzo non tiene conto dell'esternalizzazione dei costi ambientali determinati dal loro utilizzo in eccesso).

Ciclo dell'azoto nei sistemi zootecnici e impatti ambientali



Il problema della presenza dei nitrati nell'acqua potabile della pianura padana (con la relativa chiusura di pozzi, costi per la realizzazione di nuovi acquedotti, battaglie legali sulle deroghe ai limiti stabiliti dalle norme europee) ha rappresentato l'aspetto più eclatante dell'impatto dell'escrezione azotata degli allevamenti intensivi. Dal punto di vista dell'impatto sugli ecosistemi ("naturali" e "agricoli")

ci si è posti il problema (in Olanda e poi a livello di convenzioni tra paesi europei) delle emissioni nell'aria di ammoniaca di cui è responsabile principalmente la zootecnia industrializzata.

La zootecnia è responsabile dell' 80% delle emissioni globali di ammoniaca nell'atmosfera (l'agricoltura nel suo complesso del 95%!)(Portejoie, 2002). Basti pensare che un terzo dell'azoto necessario per produrre un suino di 100 kg di peso vivo si volatilizza nell'atmosfera come ammoniaca! L'ammoniaca contribuisce in misura pari agli ossidi di azoto (di provenienza per lo più industriale) alle precipitazioni di azoto. Si tratta pertanto di un problema ecologico di enorme rilevanza responsabile di profonde e gravissime alterazioni degli ecosistemi terrestri ed acquatici attraverso l'acidificazione e l'eutrofizzazione. A livello locale l'elevata concentrazione di ammoniaca provoca problemi alla salute degli animali e degli addetti: asma, bronchiti croniche, fibrosi polmonare. Per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria l'effetto dell'ammoniaca dipende dalla minore o maggiore lontananza da centri industriali e quindi dalle sorgenti di emissione di H₂SO₄, SO₂, HCl, HNO₃ e NO_x.

Nei pressi delle aree industriali l'ammoniaca proveniente dagli insediamenti zootecnici reagisce con gli acidi e si converte rapidamente in ammonio (NH₄⁺). L'ammonio ricade al suolo in forma di goccioline, l'ammoniaca in forma secca. La distanza di ricaduta dipende ovviamente dalle condizioni atmosferiche (vento, precipitazioni), ma l'ammonio, sotto forma di particelle di solfato o nitrato tende a "viaggiare" di più, spinte dai venti esse possono percorrere anche 1000-2000 km!. Negli ecosistemi gli apporti di azoto ammoniacale rappresentano una parte variabile, ma importante in grado di influenzare anche ambienti quali: foreste, pascoli alpini, zone umide, brughiere. E' proprio negli ecosistemi fragili che questo apporto azotato di origine antropica pone più problemi inducendo uno squilibrio gravissimo nelle condizioni di nutrizione minerale attraverso uno stimolo "anomalo" della produttività. Tale squilibrio comporta carenze di potassio, magnesio, calcio e rende le piante più sensibili agli stress (gelo, siccità, elevate

concentrazioni di ozono, patogeni). L'eccessivo apporto di azoto provoca uno sviluppo eccessivo del tronco e della chioma ma non le radici e indebolisce quindi la stabilità degli alberi con gravi conseguenze in caso di trombe d'aria e forti tempeste. L'ammonio a livello del suolo comporta un effetto di acidificazione che si somma a quello dei costituenti acidi (H_2SO_4 , HNO_3) delle "piogge acide"³⁷. I terreni di montagna e gli ecosistemi forestali sono i più colpiti dall'acidificazione in quanto i suoli hanno scarso potere tampone e sono poveri di elementi nutritivi. Una delle più vecchie misurazioni del pH del suolo boschivo d'Europa è stata effettuata nella Foresta Nera nel 1927 ed ha rilevato valori tra 5 e 6. Nel 1992 questi valori oscillavano tra 3,5 e 4. Stando ai modelli, per oltre il 50% dei boschi svizzeri il grado di acidità in singoli strati del suolo è inferiore a 4, ossia ha già superato la soglia critica.

In Svizzera si calcola che seconda della località, ogni anno finiscono nei boschi fino a 50 chilogrammi per ettaro di azoto prodotto da fonti antropiche, ossia il triplo rispetto a cinquant'anni fa. In Europa, la soglia critica oscilla tra 10 e 20 chilogrammi. Se questo valore è superato, si devono temere ripercussioni negative sull'ecosistema boschivo e sulla qualità delle riserve di acqua potabile interessate dalla lisciviazione dell'azoto in eccesso che arriva al terreno sotto forma di ammoniaca e nitrati. Stando ai modelli, il carico di azoto supera i limiti nel 90% dei boschi. Nel suolo dell'impianto di monitoraggio di di Frienisbergwald a Nord di Berna, il tenore medio di nitrati nelle acque d'infiltrazione, pari a 24 milligrammi al litro (mg/l), è attualmente superiore del 30 per cento rispetto al 1997. In Svizzera il limite per le acque freatiche è fissato a 25 mg/l. La drammaticità dei livelli di emissioni dagli insediamenti zootecnici e dalle coltivazioni è indicata nella Figura sottoriportata che riguarda un progetto danese di monitoraggio delle emissioni azotate. La griglia utilizzata è di 100 x 100 m. Progetti simili di inventariazione delle emissioni sono in corso in diversi paesi. E'interessante osservare l'ampiezza delle aree con elevate deposizioni intorno alle aziende zootecniche. Il risultato è la depauperazione in cationi scambiabili. Anche per questa via la nutrizione delle piante forestali è compromessa. L'eutrofizzazione e l'acidificazione del suolo è condizione per la diffusione di essenze acidofile e resistenti agli effetti tossici dell'alluminio (solubilizzato in ambiente acido) e può riflettersi anche sulla qualità delle acque del bacino. L'effetto di acidificazione delle acque è ovviamente anche diretto e influenza direttamente la vita acquatica. Oltre agli impatti sugli ecosistemi naturali (certamente più fragili) non vanno dimenticate le conseguenze dell'acidificazione anche sulla fertilità dei terreni agrari (degradazione della sostanza organica, alterazione argille, depauperazione cationi, attività biologiche).

E' evidente quindi che alle misure ambientali si qui adottate per limitare le perdite di azoto da parte della zootecnia, e dirette principalmente a ridurre i rischi di contaminazione delle acque, devono affiancarsi nuove misure al fine di ridurre le perdite in atmosfera.

In Olanda dove il problema è particolarmente sentito le emissioni di ammoniaca (dalle urine e dalle feci) non devono eccedere il quantitativo di 30 kg di NH_3N/ha (che corrisponde al 30% del livello medio di volatilizzazione del 1980). Misure analoghe sono in fase di studio a livello europeo.

Tabella - NH_3 Emissioni zootecniche in Olanda in %, 1980-1996

	1980	1985	1990	1993	1994	1995	1996
Deiezioni animali	95	95	95	95	94	93	93
-pascolo	6	7	7	8	9	10	10
-ricoveri	35	35	38	48	53	61	61
-stoccaggio all'esterno dei ricoveri	1	1	2	3	4	3	3
-spandimento	53	52	48	35	28	19	19
Concimi chimici	5	5	5	5	6	7	7
Totale	100	100	100	100	100	100	100

Tra il 1980 e il 2000 le emissioni di ammoniaca nell'atmosfera sono diminuite in Europa del 20% (da 8,5 a 6,4 milioni di t), ma la riduzione è avvenuta quasi per intero nei paesi dell'Est. Nell'Europa meridionale le emissioni sono rimaste stabili. Vi sono , però, precisi impegni da parte di tutti i paesi

³⁷ In Olanda le emissioni di, NH_3 determinano il 46% delle deposizioni acide (Erismann and Bleeker, 1997).

(protocollo di Gothenburg³⁸) per la riduzione consistente dei livelli di emissione di ammoniaca entro il 2010 e il 2020. L'Italia è tra i paesi che nel 2000 erano più in ritardo nel rispettare l'impegno di riduzione previsto tra il 1990 e il 2010

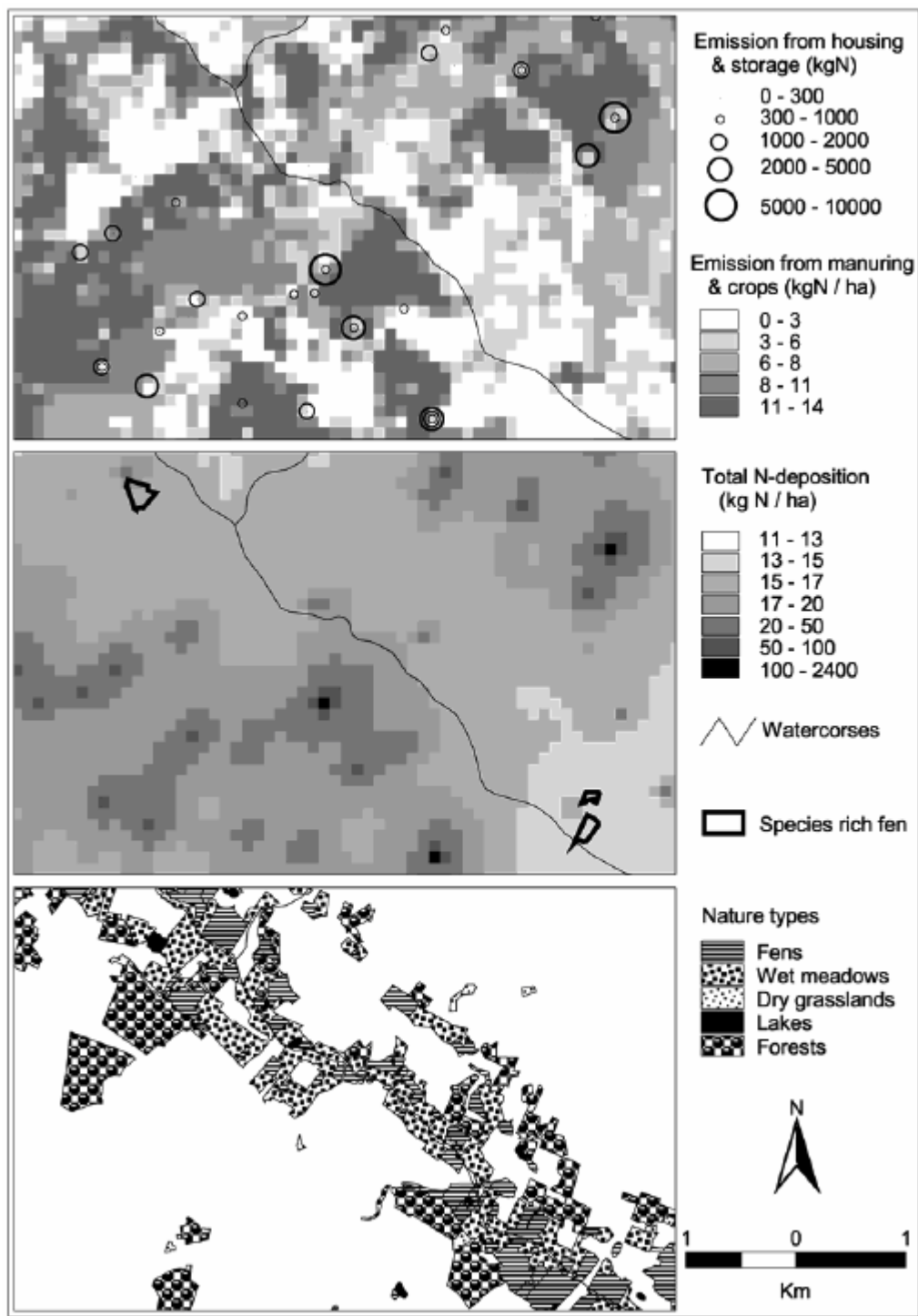


Figure . Emissioni di NH₃, deposizione totale di N (secca e umida, da fonti danesi e straniere di NH₃ e NO_x) e aree di interesse naturalistico in una zona della contea di Vejle in Danimarca (National Environmental Research Institute)

³⁸ Protocollo per l'abbattimento dell'acidificazione, eutrofizzazione e i livelli di ozono siglato a Gothenburg (Sweden) il 30 November 1999. Le emissioni di ammoniaca devono diminuire del 17% nel 2010 rispetto al 1990

L'Olanda si è proposta di ridurre le emissioni di NH₃ nel 2005 del 70% rispetto ai livelli del 1980, il che equivale ad una quantità di 216 ktons (van der Hoek, 2000).

Le tecniche di iniezione nel terreno dei liquami e la copertura delle casche di stoccaggio sono state imposte per legge ed hanno conseguito una riduzione significativa delle emissioni (van der Hoek, 2000) anche se rimangono da ridurre ancora di molto le emissioni dai ricoveri. Tra le misure proposte al fine di ridurre le perdite di azoto (e segnatamente di ammoniaca nell'atmosfera) si segnalano (Kuipers & Mandesloot, 1999):

- iniezione nel terreno dei liquami al posto dello spargimento superficiale;
- copertura delle vasche di stoccaggio o, semplicemente, utilizzo di un cappellaccio di paglia;
- riduzione dell'uso dei fertilizzanti azotati;
- riduzione del tenore proteico della razione

diversi autori propongono anche:

- utilizzo di additivi (chimici e microbiologici);
- bilanciamento delle quote di proteina degradabile;
- aumento della fibra nella razione;
- utilizzo di "biofiltri" (stati di paglia inoculati con microrganismi attraverso cui fare passare l'aria);
- modifiche dei ricoveri (pavimenti, areazione);
- maggiore utilizzo del pascolo

La relazione tra tenore in proteina grezza della razione e emissioni di ammoniaca (Smits et al., 1995), Swensson C. e Gustafsson G., 2002) indica chiaramente come questa rappresenti il primo accorgimento per ridurre le emissioni di NH₃. Gli standard sono generalmente "larghi" e la diminuzione di 1 punto in percentuale non comporta significative riduzioni di produzione. Il razionamento individuale (o per gruppi di produzione) può molto contribuire al risparmio di proteina alimentare. Abbassando l'apporto alimentare si riduce l'eccezione di urea con l'urina e la sua concentrazione che è fortemente legata alle emissioni di ammoniaca (Elzing and Monteny, 1997; Monteny et al., 1998). La misurazione delle concentrazioni urinarie di urea non è agevole, ma esse sono strettamente legate alla concentrazione di urea nel latte, un controllo analitico che viene eseguito quasi di routine nei programmi di monitoraggio delle aziende da latte. La concentrazione di urea nel latte di massa in ricoveri a ventilazione naturale per vacche da latte spiegherebbe il 76% della varianza dei valori di emissione e dipende dai livelli di ingestione di proteine degradabili nel rumine (van Duinkerken et. al., 20032)³⁹.

Mentre gli interventi di tipo alimentare sono di immediata efficacia le altre soluzioni sono costose e richiedono sostituzione di attrezzature e notevoli investimenti. A tale proposito è bene ricordare che una valutazione della sostenibilità deve tenere conto anche che attrezzature e strutture costose significano riduzione della sostenibilità economica e forti consumi di energia e di materie prime rinnovabili. Va tenuto anche presente che alcune soluzioni riducono le emissioni di ammoniaca, ma non risolvono il problema del surplus di azoto mentre altre (iniezione nel terreno dei liquami) possono alterare le attività biologiche del terreno. Sono in ogni caso soluzioni che non risolvono il problema a "monte" dove è più semplice e più efficace intervenire. Per farlo bisogna intervenire sull'alimentazione del bestiame e migliorare la qualità dei liquami. E' anche bene tenere presente che la ricerca di nuove soluzioni per la stabulazione degli animali e il trattamento dei reflui non deve far dimenticare che i sistemi moderni di stabulazione libera e di produzione di liquami adottati nell'allevamento bovino da latte sono responsabili di un livello di un più elevato di emissioni atmosferiche di ammoniaca rispetto ai sistemi

³⁹ G. van Duinkerken¹, G. André, M. C. J. Smits, G. J. Monteny and L. B. J. Sebek, J. Dairy Sci. 85, 2002, 3382-3388

tradizionali (posta fissa e produzione di letame paglioso) come messo in evidenza da Swensson C. e Gustafsson G (2002) in uno studio su 34 allevamenti della Svezia meridionale.

Per comprendere come ridurre le emissioni di ammoniaca che rappresentano uno degli impatti più importanti della zootecnia sull'ambiente è necessario comprendere come si sviluppa questo gas a partire dalle deiezioni animali. Innanzitutto è bene chiarire che il contributo degli allevamenti da latte a questa forma di inquinamento ambientale è sostanziale anche se la maggiore concentrazione territoriale degli allevamenti suinicoli può determinare su scala ridotta emissioni localmente elevate.

In Olanda, paese alle prese con i maggiori problemi di sostenibilità ambientale delle attività zootecniche, il contributo delle vacche da latte alle emissioni totali di ammoniaca è stato stimato pari al 50% sulla base di modelli di simulazione (Steenvoorden et al., 1999). Qui è stato osservato che le maggiori emissioni legate all'allevamento della vacca da latte si verificano per volatilizzazione direttamente dai ricoveri degli animali e durante lo spandimento in campo mentre le perdite dalle vasche di stoccaggio, dai residui delle coltivazioni e durante il pascolo sono relativamente modeste. La regione europea particolarmente interessata al problema (sia pure in modo meno grave che in Olanda) è l'area centro-padana, dove vi è forte concentrazione sia di allevamenti suinicoli che di allevamenti da latte, ma dove in proporzione pesa di più l'effetto delle elevate concimazioni azotate. In Olanda e nelle aree centro-padane le emissioni di ammoniaca superano le 7 t /km². Più che la specie animale è l'equilibrio della razione alimentare, il trattamento delle deiezioni "alla produzione" che determina le emissioni di ammoniaca dai ricoveri zootecnici (e dalle vasche di stoccaggio).

In una vacca da latte solo il 20-30% dell'azoto alimentare è trasferito nel latte. Il resto viene eliminato con le feci e le urine circa in ugual misura. L'azoto urinario è costituito per i due terzi da azoto ureico che viene rapidamente convertito in ione ammonio (NH₄⁺) dalle ureasi, enzimi presenti nel suolo e, soprattutto, nelle feci. L'ammonio si trasforma rapidamente in ammoniaca gassosa in funzione della temperatura e del pH. E' pertanto l'azoto urinario che è suscettibile alla volatilizzazione e i trattamenti che separano feci ed urine contribuiscono grandemente alla diminuzione delle emissioni di ammoniaca nell'aria. Su superfici lisce quali quelle di cemento delle aree di riposo all'aperto la volatilizzazione è favorita perché i movimenti dell'aria non incontrano resistenza. Qui non vi è neppure la possibilità di adsorbimento degli ioni ammonio da parte delle particelle del terreno. Nelle lettiere lignocellulosiche (paglia, truciolo, segatura) le urine si infiltrano negli strati profondi mentre le feci restano in superficie assicurando una separazione e un minor contatto urine-feci. La frequente pulizia delle superfici dove si depositano le deiezioni è

Nel caso delle vacche da latte la % di proteine grezze nella razione può scendere dal 17,5% al 16% mantenendo un ampio margine di sicurezza, ma assicurando una diminuzione del 20% dell'escrezione azotata.

Ma i biogas è una soluzione?

Sulla spinta dell'improcrastinabile applicazione della Direttiva nitrati e del generale interesse del mondo industriale ed agricolo sull'utilizzo delle biomasse a fini energetici (spinto dai Certificati verdi che premiano con 13 cent/hWh le energie prodotte da fonti rinnovabili, è sorto tra 2006 e 2007 un grande interesse per gli impianti che producono biogas a partire dai liquami zootecnici. (vedi speciale *Informatore Zootecnico* della primavera 2007). A parte la fondamentale considerazione che l'abbattimento dell'azoto è molto ridotto e prescindendo sulle considerazioni sull'efficienza energetica di veri tipi di impianti e della loro dimensione (con la precisazione che quelli piccoli sono meno efficienti ma riducono i viaggi delle autocisterne di liquame) ci limiteremo in questa sede ad alcune considerazioni sull'impatto della "soluzione" biogas sui sistemi zootecnici. Da questo di vista ci preme mettere in evidenza quanto segue:

- 1) gli impianti a biogas contraddicono una delle funzioni fondamentali che – a detta di tutti gli autori - giustificano la presenza delle attività zootecniche all'interno di sistemi agricoli

sostenibili, ovvero l'apporto di sostanza organica al terreno agrario (negli impianti di produzione del biogas buona parte della sostanza organica viene 'bruciata' previa digestione anaerobica dissipando buona parte dell'energia utilizzata per produrla sia solare che fossile);

- 2) l'operazione biogas si presenta come 'ecologica' se alle spalle si avalla l'operazione (pratica e semantica) di trasformazione in 'rifiuto da smaltire' di quello che deve essere considerato un prezioso concime organico;
- 3) gli squilibri che hanno determinato l'esigenza di ricorrere a questo 'estremo rimedio' (ovvero carichi zootecnici elevatissimi e ridotta autosufficienza alimentare degli allevamenti, rimango inalterati ed anzi cristallizzati (gli impianti devono essere ammortizzati) con il risultato che i sistemi agricoli esportatori netti di alimenti per il bestiame dovranno intensificare l'utilizzo di concimi chimici ed energia non rinnovabile per mantenere un ciclo "aperto";
- 4) i fenomeni di concentrazione delle attività zootecniche in alcuni distretti verranno accentuati e verrà stimolata la concentrazione aziendale e territoriale dal momento che in queste aree la redditività verrà incrementata dai Certificati verdi e dalla "multifunzionalità energetica"; ne verranno penalizzati i sistemi meno intensivi che vedranno ridotta la loro competitività e verranno ulteriormente sospinti fuori mercato con conseguenze socioterritoriali ed ambientali negative.

Altri gas rilasciati nell'atmosfera

L'ammoniaca rappresenta il gas nocivo tra quelli responsabili dell'inquinamento atmosferico per il quale il contributo della zootecnia è più rilevante, ma non si possono non menzionare anche l'ossido nitroso e il metano. L'ossido nitroso N₂O è un altro gas rilasciato nell'atmosfera in relazione alle attività zootecniche. E' responsabile dell'effetto serra. Le deiezioni animali contribuiscono al 7% della produzione di questo gas ma vi è una quota derivante dall'applicazione dei fertilizzanti azotati e dalle superfici arative che è legata alla domanda di alimenti per il bestiame. Dalle deiezioni si sviluppa anche SO₂. In Europa la zootecnia contribuisce al 30% delle emissioni di metano (16% nel mondo). Il metano derivante dalle attività zootecniche è legato alle attività digestive (principalmente dei ruminanti) responsabili per l'80% delle emissioni di questo gas collegate alle attività di allevamento. Il metano contribuisce all'effetto serra. A differenza di altri inquinanti è maggiormente legato ai sistemi estensivi dal momento che si sviluppa in seguito alla fermentazione della cellulosa, di minore entità il contributo della respirazione gli animali alle emissioni di CO₂.

Tabella – Emissioni di metano globali

Fonti antropiche	Emissioni (Tg CH ₄ year ⁻¹)	Fonti naturali	Emissioni (Tg CH ₄ year ⁻¹)
Combustibili fossili	100	Paludi	115
Fermentazioni digestive	85	Termiti	20
Risaie	60	Oceani	10
Combustione biomasse	40	Altre	15
Cave	40		
Reflui zootecnici	25		
Rifiuti domestici	25	TOTAL	535

Il Pascolo sistema ecologico

Se è vero che i ruminanti alimentati con foraggi ricchi di cellulosa emettono più metano è anche vero che il pascolo – al contrario dei feedlots e delle aree pavimentate degli allevamenti intensivi è anche un sistema in grado di assorbire metano e di ridurre il contributo all'effetto serra. Antonio Raschi del

centrao di agrometereologia del CNR di Firenze nel 2003 nel 2004 in studi su pascoli alpini del Trentino ha trovato un bilancio negativo pari a -16,134 mg m⁻² g⁻¹ nel 2003 (ma è stato un anno terribile sotto il profilo delle alte temperature e della siccità!) e a - 98,203 mg m⁻² g⁻¹ nel 2004 (Raschi, F. Berretti, M. Lanini P.Stefani, R. Valentini – 2005).

Fosforo

Il fosforo contenuto nelle deiezioni zootecniche rappresenta un problema dal punto di vista dell'eutrofizzazione delle acque interne e costiere. I fosfati insolubili e con una limitatissima migrazione nel terreno (3 cm) sono trasportati nelle acque superficiali insieme alle particelle solide in seguito al ruscellamento. L'inquinamento delle acque è quindi più grave in funzione di: pendenza del terreno, tipo di irrigazione praticata, assenza di copertura vegetale.

Altre fonti di inquinamento di origine zootecnica

Il problema dell'accumulo nel terreno agrario dei metalli pesanti (Cu e Zn) utilizzati nell'alimentazione animale (in particolar modo nei suini all'ingrasso) è legato all'integrazione dei mangimi con dosi di ossido di zinco e solfato di rame largamente eccedenti gli apporti ottimali raccomandati. Cu e Fe in forma inorganica sono scarsamente utilizzati dagli animali ed eliminati con le feci per l'80-90%. Indagini recenti (Andrighetto et al. 1995) hanno messo in evidenza come nei mangimi la quantità di ossido di zinco e di solfato di rame risulti pari a tre volte il fabbisogno raccomandato. Nel caso di rame e zinco oltre alla riduzione dei livelli di integrazione in eccesso un drastico miglioramento del grado di utilizzazione da parte dell'animale si otterrebbe sostituendo alle fonti inorganiche, fonti organiche di facile assimilazione (che, però sono più costose e quindi non vengono utilizzate). L'accumulo di metalli pesanti rappresenta una forma di inquinamento insidiosa perché di lungo periodo.. Sono necessari decenni di accumulo per raggiungere le soglie di fitotossicità, ma una volta raggiunte solo lentamente e in assenza di ulteriori apporti è possibile rientrare entro i limiti. Va anche tenuto presente che le piante (con forte differenze da specie a specie) sono in grado di accumulare nei loro tessuti i metalli pesanti quando la loro concentrazione nel terreno diventa elevata.

L'uso dei fertilizzanti chimici per le produzioni foraggere e cerealicole destinate al bestiame comporta l'apporto al terreno di altri metalli con aggravio del rischio di accumulo.

La fertilità biologica del terreno agrario è compromessa anche da altre categorie di sostanze utilizzate nell'alimentazione animale e per l'igiene dei ricoveri zootecnici che risultano presenti nei reflui zootecnici prodotti dai sistemi di allevamento intensivo: disinfettanti detergenti, e antibiotici.

Flussi energetici

La società industriale secondo l'economista Richard Norgaard⁴⁰ come altre formazioni sociali precedenti è caratterizzata da un processo di coevoluzione tra sistemi ambientali e sociali. Le ideologie industrialiste e modernizzatrici si compiaciono di definire la società industriale come "svincolata" dalla natura, ma in realtà si sono solo allentate le maglie di una rete di un'interazione complessa. La società industriale è coevoluta con gli idrocarburi, sono state estese le dimensioni temporali e spaziali della nostra interazione con la natura (usiamo energia fossile accumulata in altri continenti in ere geologiche passate) ma questa apparente libertà è alla base di pericolose rotture di equilibri ecologici legati alle

40

conseguenze dell'utilizzo in spazi e tempi limitati di enormi quantità di energia fossile. Possiamo fare a meno dell'energia animale per arare i campi, fare a meno dei fertilizzanti organici producendo concimi chimici, trasportare refrigerate le derrate alimentari da una parte all'altra del pianeta, ma tutto ciò implica l'uso di energia fossile con conseguenti emissioni di CO₂ che comportano –se si vuole evitare l'ulteriore aumento della concentrazione atmosferica e le conseguenze dell'effetto serra e del cambiamento climatico globale- la riduzione di altre voci di consumi energetici, l'aumento dell'efficienza energetica dei vari sistemi o l'aumento della forestazione con effetto di fissazione equivalente della CO₂ emessa. La sostituzione dell'energia da idrocarburi con quella nucleare comporta i rischi (prevedibili?) dello stoccaggio delle scorie nucleari per 1.000 o 10.000 anni (e quindi un'eredità ingombrante per le generazioni future) senza contare i rischi (molto più immediati) legati alla proliferazione di materiale nucleare in un mondo dove non si intravede di certo la pace universale o la fine dei conflitti dietro l'angolo.

L'intensificazione produttiva comporta una riduzione dell'efficienza energetica delle attività di allevamento che non risulta compatibile con l'esigenza di contenere i consumi di energia fossile al fine di contenere le emissioni di CO₂. In parallelo con quanto osservato nei riguardi dell'efficienza dell'uso dell'azoto l'aumento della produttività unitaria e quindi la maggior efficienza a livello di animale o di "unità produttiva" (che tiene conto della rimonta) è più che compensato da diversi fattori:

- l'esigenza di aumentare la densità energetica della razione comporta una elevata qualità del foraggio che a sua volta tende a comportare più elevati costi energetici (disidratazione, condizionamento, fienagione in due tempi);
- l'intensificazione foraggera comporta l'aumento dell'uso dei fertilizzanti chimici ottenuti a prezzo di un forte consumo energetico;
- l'aumento del carico di bestiame e l'esigenza di una più elevata la densità energetica della razione comporta l'aumento dell'importazione di foraggi e concentrati che possono essere trasportati anche da località molto lontane dopo trasporti per via marittima e terrestre.

Tab. Studio sull'efficienza energetica della produzione di latte vaccino in aziende danesi convenzionali e biologiche (da Resfgaard et al., 1998)

Consumo per UPL*	Convenzionali	Biologiche
	MJ	MJ
Energia diretta (stalle)	6.600	6.600
Coltivazioni foraggere	6.700	3.500
Bietole da foraggio	1.000	1.000
Cereali	600	800
Alimenti acquistati	2.400	1.000
Fabbricati etc.	3.400	3.400
Totale	33.400	20.600
Produzione di latte (kg)	7.300	6.900
Incremento carne (kg)	270	260
MJ/kg**	3,34	2,16

* UPL = unità di produzione latte = 1 vacca + 1 manza: ** 1 kg carne = 10 kg latte

L'aumento dell'efficienza energetica nelle aziende biologiche è legato a due fattori: minor uso dei fertilizzanti chimici che riduce da 2,3 a 1 MJ/UFS (Unità Foraggera Scandinava) il costo energetico della produzione di foraggio e dal costo energetico molto più basso dell'autoproduzione di foraggio rispetto all'utilizzo di alimenti acquistati. Va precisato che qualora le aziende biologiche debbono ricorrere all'utilizzo di erba disidratata acquistata per la formulazione della razione, il quadro risulta drasticamente modificato in ragione dell'elevato costo energetico della disidratazione. Il ricorso all'irrigazione aumenta considerevolmente i costi energetici parallelamente nelle aziende convenzionali e biologiche. E' comunque estremamente interessante osservare come a fronte di un calo produttivo contenuto (poco più del 5%) il costo energetico della produzione di latte di un sistema meno intensivo e più "tradizionale" (il metodo di produzione biologica limita l'impiego di concentrati e

dell'approvvigionamento esterno di foraggi) si riduca del 35%. I costi energetici della produzione di latte risultano molto variabili da azienda ad azienda mettendo in evidenza come vi siano notevoli margini di risparmio. In Svizzera in uno studio su 35 aziende di vacche da latte Rossier e Gaillard (2001) hanno osservato come il costo energetico per la produzione di latte può variare entro 3,5 e ben 12 MJ per litro. Alcune stime del costo energetico per la produzione di carne sono riportate nelle seguenti Tabelle dove si osserva come l'alimentazione rappresenta di gran lunga la voce più importante dei costi energetici anche se nei climi freddi (come quello del Canada) alcune produzioni presentano efficienza energetica inferiore in relazione all'esigenza di riscaldare gli ambienti d'allevamento durante l'inverno. I dati tengono conto dell'acrescimento di un kg di peso vivo e vanno tenute in conto le rese di macellazione. Dal momento che le rese di macellazione nel caso del vitellone sono del 60% il costo energetico si eleva a 26 MJ/kg. Il valore energetico del taglio di carne semigrassa è di 5 MJ otterremo una resa del 19% che si abbassa al 15% se teniamo conto della sola quota edibile.

Tabella - Input energetico in alcuni sistemi di produzione industriale di carne in Mega Joule (MJ) per kg di peso vivo

Componente	Vitellone	Vitello	Castrato (ovino)
Input energetico alimentare*	11.5	41.7	14.0
Input energetico allevamento**	1.3	1.5	0.8
Input energetico per l'ingrasso (fabbricati, attrezzature, combustibili e altro)	2.7	3.6	4.5
Input energetico totale	15.5	46.8	19.3

* comprende i fabbisogni energetici per la produzione, il trasporto e la preparazione degli alimenti per il bestiame

** energia fossile impiegata per la produzione dell'animale nelle fasi precedenti l'ingrasso

Tabella - Input energetici nei sistemi di produzione di carne suina e avicola in alcuni paesi industriali avanzati (in MJ per kg of peso vivo)

Componente	Suino		Broiler		Uova	
	Canada	Olanda	Canada	Olanda	Canada	Olanda
Ricoveri						
<i>combustibili, elettricità</i>	3.0	3.0	8.2	3.5	5.4	1.2
<i>Fabbricati, attrezzature</i>	0.4		1.0		0.5	
Totale ricoveri	3.4	3.0	9.2	3.5	5.9	1.2
Alimenti						
<i>trasporto</i>		3.7		2.4		3.6
<i>produzione, preparazione</i>		12.2		12.2		9.3
Totale alimento	20.5	15.9	13.6	14.6	18.9	14.1
Input energetico totale	23.9	18.9	22.9	18.1	24.8	14.1

Fonte: Southwell and Rothwell, 1977, Leijen et al., 1993 and Brand and Melman, 1993

Impatto indiretto

Gli impatti dei sistemi zootecnici non possono essere valutati prescindendo dall'insieme del sistema zootecnico (produzione di foraggi e di altri alimenti per il bestiame).

Tabella – Contributo relativo alle fonti di impatti ambientali sul terreno e sulle acque di diverse colture utilizzate per l'alimentazione del bestiame

Importanza relativa degli impatti delle colture sulle diverse componenti ambientali					
Coltura	Erosione (rischio e contributo)	Perdite di elementi nutritivi (lisciviazione e ruscellamento)	Utilizzo dell'acqua (umidità fertilità del terreno)	Fabbisogno di elementi nutritivi (impatto sul terreno)	Utilizzo di pesticidi (impatti sulla biodiversità e l'inquinamento)
Mais	**	***	***	**	***
Frumento	*	***	***	**	***
Orzo	*	**	**	**	**
Sorgo	**	*	*	*	**
Pulses	*	*	**	*	**
Soia	**	*	**	*	**
Cassava	*	**	**	***	*
Patata dolce	*	**	**	***	*

*, ** e *** indicano basso, moderato o elevato impatto potenziale

L'intensificazione delle attività zootecniche comporta, in particolare, l'aumento dell'utilizzo di alimenti concentrati. tale aumento comporta l'estensione delle superfici arative o una maggiore intensità colturale. Il quadro degli impatti è presentato nel seguente prospetto:

Tabella – Pressioni ambientali e componenti ambientali influenzate dalla domanda di concentrati

<i>Fonti di pressione ambientale</i>		<i>Impatto sulle componenti ambientali</i>
<i>Indirette</i>	<i>Dirette</i>	
<p><i>Domanda di concentrati</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Popolazione umana 2. Reddito e livello di domanda per i prodotti di origine animale 3. Produzioni animali con utilizzo di concentrati <p><i>Produzione di concentrati</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Produzione aziendale di concentrati. 2. Esportazione ed importazione di concentrati. 3. Competizione tra la produzione di alimenti umani e concentrati <p>Sistemi colturali e loro intensità</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistemi colturali (colture e rotazioni). 2. Frequenza di raccolta. 3. Pratiche agronomiche (conservazione del suolo, letamazione, etc.). <p>Utilizzo di input colturali</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Uso di concimi e pesticidi 2. Meccanizzazione 3. Trasporti e commercializzazione 	<p><i>Uso del suolo</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estensione dell'area arativa 2. Perdita di foreste e pascoli 3. Utilizzo di terre marginali <p><i>Uso dell'acqua</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizzo dell'irrigazione per le coltivazioni destinate ad alimenti per il bestiame 2. Utilizzo dell'acqua di irrigazione (consumi, gestione, sistemi di drenaggio) <p><i>Inquinamento atmosferico</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Emissione gas serra (CO₂): - dal disboscamento delle foreste. - dalla perdita di sostanza organica del terreno - dal consumo di energia 	<p><i>Habitat and biodiversità</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perdita di diversità di habitat 2. Aumento delle pressione sulla biodiversità delle specie selvatiche e domestiche animali e vegetali, sebbene con qualche riduzione della pressione s ambienti fragili <p><i>Valori paesistici e ricreativi</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perdita di diversità e di qualità estetica del paesaggio <p><i>Utilizzo di combustibili fossili</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento della meccanizzazione (rischi di danno del suolo, conseguenze dell'utilizzo dell'energia) <p><i>Condizioni del suolo</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erosione e impatti a valle delle aree coltivate. 2. Salinizzazione delle aree irrigate 3. Peggioramento della fertilità (pH, N,P,K, micro-nutrienti, sostanza organica). 4. Compromissione delle caratteristiche fisiche (ritenzione idrica, compattamento). <p><i>Risorse idriche</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diminuzione della disponibilità di acque di irrigazione 2. Esaurimento delle riserve idriche <p>Qualità delle acque</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contaminazione delle acque di drenaggio e di ruscellamento con N, P and pesticidi 2. Eutrofizzazione della vita acquatica nei corpi idrici 3. Qualità dell'acqua potabile

Da Hendy et al., 1995.

Gli impatti sulla risorsa-animale

I limiti della selezione animale

Solo negli ultimi anni il “miglioramento”⁴¹ genetico ha iniziato a prendere in considerazione i problemi e le esigenze di sistemi di allevamento che utilizzano le tecniche di agricoltura biologica o che, semplicemente, intendono rientrare entro accettabili limiti di impatto ambientale. (Svizzera/Austria). Nel complesso la selezione –in Italia come in altri paesi è ancora finanziata in larga misura con fondi pubblici, e dovrebbe quindi rispondere ad un’utilità sociale⁴²–è largamente orientata al miglioramento quantitativo della produzione come mette in evidenza gli indici di selezione utilizzati nelle principali razze di bovini da latte⁴³.

La rapida (e inarrestabile) crescita del potenziale genetico per la produzione di latte e delle medie produttive (pari a oltre 1 q.le/anno di latte) determina nell’ambito di sempre più contesti agroecologici il superamento del limite oltre il quale il livello produttivo del bestiame da latte non è più sostenibile in termini di quota di autoapprovvigionamento foraggero, di bilancio degli elementi nutritivi, di dispersione di azoto e altri elementi nell’ambiente. La situazione di una provincia completamente montana illustra bene questi problemi:

Produzioni di latte in Provincia di Trento (lattazione convenzionale di 305 giorni)

razza	1981	2001
Bruna Italiana (Brown Swiss)	4.200	6.000
Frisona Italiana (Holstein)	5.000	7.900
Rendena	4.200	4.300

fonte AIA

Mentre la locale razza Rendena ha mantenuto gli stessi livelli produttivi ed è quindi sempre adatta ad un sistema zootecnico integrato con il territorio (in grado di valorizzare le risorse locali foraggiere sia sotto forma di pascolo che di produzione dei prati permanenti) le razze specializzate hanno raggiunto (o stanno raggiungendo) livelli produttivi che comportano la rottura dell’equilibrio tra allevamento e contesto territoriale. Passando da produzioni di latte di 15-20 kg/vacca/giorno (aziende “tradizionali”) a quelle di un sistema intensivo e specializzato (25-30 kg) la quota degli alimenti concentrati (nel caso dell’azienda alpina acquistati al 100%) sale dal 35% al 50% della razione, mentre la quota di foraggi autoprodotti scende dal 65 al 30%⁴⁴.

Anche a prescindere da ambienti quali quelli montani, dove la produzione quanti-qualitativa di foraggi è vincolata da severe condizioni climatiche, l’aumento delle produzioni unitarie delle vacche da latte comporta in generale un aumento della quota di concentrati nella razione nel contesto di sistemi agrozootecnici sempre più intensivi che richiedono crescenti input di energia e di azoto, circostanza che allontana questi sistemi da obiettivi di sostenibilità. (Daccord, 2001).

Una volta raggiunto un potenziale produttivo di 8.000-10.000 kg di latte all’anno (potenziale che può tradursi in produzione effettiva solo nelle condizioni di allevamento più favorevoli) non vi è più ragione che la selezione persegua l’ulteriore aumento della produzione e si dovrebbe spostare l’obiettivo verso

⁴¹ Dal punto di vista della *fitness* biologica dei singoli animali l’esasperazione di alcune funzioni fisiologiche finalizzata alla massimizzazione della resa economica e del profitto è chiaramente un peggioramento, la moderna selezione ha portato anche al peggioramento dell’adattamento delle popolazioni di animali domestici riducendo la diversità biologica entro razze e tra razze; infine la selezione unilaterale ed esasperata per l’aumento delle rese unitarie ha portato anche ad un peggioramento della sostenibilità dei sistemi zootecnici che utilizzano gli animali “migliorati”.

⁴² Dal punto di vista politico ed etico era ben diverso finanziare le organizzazioni degli allevatori per le loro attività di selezione miranti ad accrescere la produttività animale *quando i consumi di prodotti animali erano pari a pochi kg/pro capite* e quando le proteine e i grassi animali rappresentavano un consumo per privilegiati e quindi l’obiettivo del miglioramento delle rese e della diminuzione dei costi di produzione aveva il carattere di *finalità sociale*. . L’attuale proseguimento del finanziamento pubblico di una selezione animale che comporta più disutilità che utilità per la società e l’ambiente è spiegabile con la forza di pressione lobbistica del “sistema allevatorio”, forte di estesi apparati organizzativi cresciuti grazie all’esercizio per delega di funzioni pubbliche, ma orientati all’interesse di una minoranza di allevatori “di punta”.

⁴³ siti dell’associazione allevatori razza Frisona e Bruna: www.anafi.it; www.anarb.it

⁴⁴ G.COZZI, F.GOTTARDO, «Il ruolo della zootecnia nelle aree montane» in: *Il futuro dei pascoli alpini*, Mattarello (Tn), 2001, 129-132..

l'utilizzazione efficiente dei foraggi, la resistenza alle affezioni mammarie e podali, la buona fertilità facilità di parto, longevità oltre che alla qualità del latte.

Tabella – Produzione medie di alcune razze bovine in Italia

RAZZA	Produzione (t/lattazione)
Frisona	8,0
Bruna	6,0
Reggiana	5,6
Grigia A.	4,8
Rendena	4,6
Valdostana P.R	3,5
Valdostana P.N.	2,8
Oropa	2,6


La pressione selettiva esercitata sulle popolazioni di animali domestici porta come conseguenza la riduzione della loro diversità genetica; già diversi anni orsono era stato stimato che la popolazione mondiale della razza bovina Frisona (che conta milioni di individui in tutto il mondo) in termini di “popolazione effettiva”, un parametro che tiene conto del rapporto di parentela tra gli animali, era ridotta a 50 individui.


Who is STARBUCK?

STARBUCK Pedigree
For more information, click the link on top of pictures.


Hanoverhill STARBUCK

Sire
Round Oak Rag Apple Elevation





Dam:
Anacres Astronaut Ivanhoe



73 HO 431 Ex.-Extra 85
26 April 1979 - 17 Septembre 1998

- Weight : 1173 kg (2580 lb)
- Size : 187 cm (73 1/2 po.)
- 36 976 daus classified in Canada : 70 % GP & Better (326 Ex., 6812 VG et 18 963 GP)
- More than 200,000 daughters around the world
- 209 proven sons and 406 proven grandsons
- 130 All-Canadian and 82 All-American nominations
- 685 000 doses of semen sold in 45 countries

Non c'è da meravigliarsi di questo esito se i tori “supercampioni”, grazie alla diffusione della fecondazione artificiale possono avere centinaia di migliaia di figlie sparse in tutto il mondo come dimostra il caso di un toro canadese (Starbuck).

Qui è, però, importante considerare le conseguenze sull'animale di animali domestici della selezione per velocità di accrescimento e produzioni di latte sempre più elevate. Ricerche recenti hanno messo in evidenza come la maggiore efficienza produttiva è ottenuta negli animali “selezionati” come conseguenza di una diversa

ripartizione dell'energia e delle proteine alimentari a favore del tessuto muscolare e della secrezione di latte, ma a spese di cosa? Delle altre funzioni e degli altri organi. “Migliorato” dal punto di vista della resa economica l'animale è peggiorato dal punto di vista biologico ed ecologico. E' diminuita la sua *fitness* vitale, l'adattamento all'ambiente e alle sue variazioni, la capacità riproduttiva, sono diminuite le difese naturali dalle malattie. E' importante sottolineare che il disadattamento degli animali “superselezionati” alle variazioni di condizioni dell'ambiente (esterno ed interno) non si traduce solo in un minor benessere e in una compromissione dello stato di salute dell'animale stesso, ma anche in un aumento dei costi sostenuti dall'allevatore per prevenire o curare l'insorgenza di patologie (ma anche come conseguenza di perdite produttive non sempre ben quantificate).

La selezione per sempre maggiori produzioni unitarie va inquadrata non solo nel quadro di un sistema zootecnico intensivo, ma anche si stili produttivi caratterizzati dalla crescita degli input (mezzi tecnici e servizi). Si comprende perché la spinta alla selezione sia sostenuta non solo dagli allevatori (che

inseguono, attraverso la continua intensificazione produttiva, una riduzione dei costi destinata a risultare transitoria e parziale), ma da tutto il sistema di offerta “a monte” (mangimi, integratori, medicinali, consulenza tecnica).

Nei polli i programmi di selezione per ottenere migliori accrescimenti hanno determinato un forte aumento dell'incidenza di patologie a carico del cuore e degli arti. Nei tacchini l'ipertrofia dei muscoli pettorali ha determinato in alcune linee l'incapacità del maschio di coprire la femmina e quindi il ricorso obbligato all'inseminazione artificiale. Nei suini è stata segnalata una correlazione genetica tra elevata produzione di carne magra e debolezza degli arti (osteocondrosi). Nei bovini vi è una crescente incidenza di problemi metabolici e riduzione della fertilità (Rauw et al., 1998). Nelle vacche ad alta produzione con picchi produttivi molto elevati dopo due settimane dal parto il periodo di bilancio energetico negativo tende ad essere più lungo e l'entità del deficit più grave. Ne deriva una minor sensibilità dell'ovario all'ormone LH e una riduzione della stessa secrezione di LH da parte dell'ipofisi. Il ritardo nella ripresa dell'attività ovarica condiziona il tasso di concepimento. Una delle cause che spigano la più lenta ripresa dell'attività ovarica nella vacca da latte ad alta produzione è da mettere in relazione con un'alterazione dell'equilibrio ormonale: aumentano i livelli in circolo dell'ormone

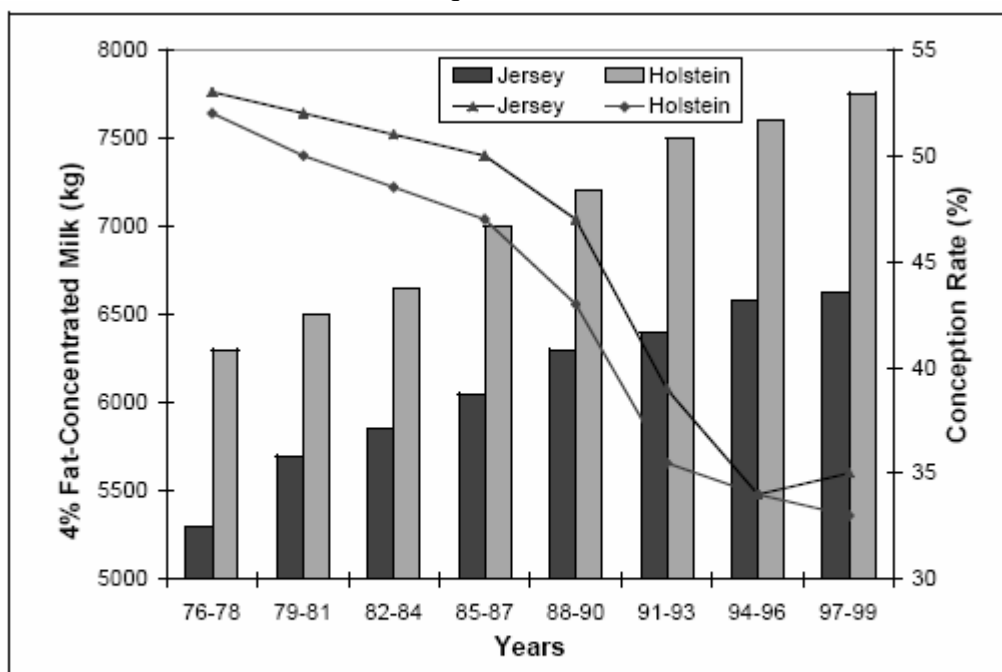


Figure 1: Milk yield and conception rate of 532 Holstein and 29 Jersey herds from 1976 to 1999 [27].

Da: Washburn, S.P., W.J. Silvia, C.H. Brown, B.T. McDaniel, and A.J. McAllister. 2002. Trends in reproductive performance in southeastern Holstein and Jersey DHI herds. J. Dairy Sci. 85:244-251.

somatotropo (GH)⁴⁵ e diminuiscono quelli dell'insulina. Di conseguenza tendono ad allungarsi gli intervalli parto-concepimento. Per spiegare il peggioramento di questo parametro è stata anche avanzata l'ipotesi della riduzione delle manifestazioni comportamentali associate con l'estro nelle vacche ad alta produzione con la conseguente maggior difficoltà di individuazione dei calori e della scelta del momento migliore per l'intervento di inseminazione. È significativo che prima del 1970 non fosse stata riscontrata una correlazione negativa tra fertilità e produzione nelle vacche da latte mentre correlazioni genetiche negative si riscontrano dopo il 1975 (Nebel e McGilliard, 1993). Le vacche ad alta produzione restano vuote per più giorni, hanno un intervallo tra i parti più lungo, richiedono più

⁴⁵ Qualche anno orsono la “nuova frontiera” della zootecnia da latte era apparsa consistere nella somministrazione alle vacche da latte di GH bovino esogeno (ossia non prodotto dall'organismo) di origine microbica ottenuto mediante le tecniche della ricombinazione del Dna dalla multinazionale Usa Monsanto.

inseminazioni per concepimento. La maggior incidenza di patologie nelle vacche ad alta produzione è meno evidente rispetto alla riduzione della fertilità, ma, sono state segnalate correlazioni genetiche ed ambientali tra la produzione ed una serie di patologie nella vacca da latte (Rauw et al., 1998). Esse comprendono:

- mastiti
- cisti ovariche
- chetosi
- febbre puerperale
- dislocazione dell'abomaso
- ritenzione della placenta
- problemi podali

Va segnalato che al di là delle conseguenze dell'applicazione delle tecniche di genetica quantitativa anche in passato la selezione per caratteri qualitativi ha portato a risultati incompatibili con la salute e il benessere degli animali d'allevamento. Nei bovini Piemontesi la diffusione del carattere "doppia coscia" ha comportato un'elevata percentuale di parti cesarei, nei suini di razza Landrace belga e Pietrain (anch'essa belga) l'ipertrofia dei muscoli della coscia ricercata dai costitutori della razza è associata ad una forte suscettibilità allo stress che in sede di macellazione comporta un processo biochimico che ha come conseguenza una scarsa qualità della carne (sindrome PSE, carne pallida, soffice, essudativa) e, in vita, una forte occorrenza di infarto cardiaco.

Senza arrivare alle aberrazioni dei tacchini incapaci di camminare (e di riprodursi) la situazione delle vacche da latte sottoposte ad una pressione selettiva fortissima e sinora senza limiti per aumentare la produzione appare un caso di insostenibilità etica. La spinta all'aumento della produzione di latte si scontra con una correlazione genetica negativa abbastanza alta con la fertilità. Jennie Pryce e i suoi colleghi del Scottish Agricultural College hanno provato correlazioni varianti tra 0,56 and 0,61, tra durata del periodo interparto e vari parametri produttivi (Pryce, J. E., R. F. Veerkamp, R. Thompson, W. G. Hill, and G. Simm. 1997. *Genetic aspects of common health disorders and measures of fertility in Holstein Friesian dairy cattle*. Anim. Sci. 65:353–360). Diversi altri lavori riportano analoghi risultati (Roxstrom, A., E. Strandberg, B. Berglund, U. Emanuelson, and J. Philipsson. 2001. *Genetic and environmental correlations among female fertility traits and milk production in different parities of Swedish red and white dairy cattle*. Acta Agric. Scand. A Anim. Sci. 51:7–14; Royal, M. D., and A. P. F. Flint. 2004. *Genetic improvement of dairy cattle fertility*. Cattle Pract. 12:21–29.; Sandoe, P., B. L. Nielsen, L. G. Christensen, and P. Sorensen. 1999. *Staying good while playing God - The ethics of breeding farm animals*. Anim. Welf. 8:313–328).

Ci si chiede se anche la situazione delle vacche da latte non metta in luce un superamento di limiti bioetici⁴⁶. Non siamo all'impossibilità del tacchino di riprodursi, ma nel complesso le popolazioni di vacche da latte ad alta produzione appaiono incapaci di mantenersi senza l'intervento di manipolazioni biotecnologiche. Nella BLUP solo il primo parto, che avviene dopo una gravidanza in assenza di produzione di latte è assicurato, poi non si sa se ci sarà ancora un concepimento. In Israele il numero di parti per vacca Frisona nella carriera è pari a 1,7 e in Olanda sta scendendo sotto il 2. Significa che non c'è la possibilità di mantenere un parco vacche di entità costante (serve qualcosa più di 2 parti per vacca considerando che il 50% dei nati sono maschi e che vi è una percentuale di femmine che devono essere

⁴⁶ Bioetica = disciplina sorta all'inizio degli anni '70 per impulso dell'opera dell'oncologo V.R. Potter: *Bioethics: Bridge to the Future*, V. R. Potter, Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey; tr. It. Di R. Ricciardi, Bioetica: ponte verso il futuro, Sicania, Messina, 2000

scartate o che muoino per malattie prima di arrivare all'età riproduttiva). E allora? Si ricorre al sessaggio degli spermatozoi dei tori che consente di far nascere più femmine. Ma a questo punto il problema bioetico si pone. La vacca tecnologica, però, si esprime anche in altri aspetti che pongono anch'essi inquietanti interrogativi. La selezione per ridurre l'incidenza di problemi potali determina la trasformazione della morfologia del piede; il piede adatto per pavimenti lisci e duri non può essere adatto per un terreno non uniforme, specie se accidentato. Ma allora le vacche non potranno più andare al pascolo? E il capezzolo sempre più adatto alle mungitrici e sempre meno alla suzione da parte del vitello? Prima o poi dei limiti andranno posti e pare che di essi ci sia urgenza e necessità perché l'interesse economico immediato rischia di compromettere la risorsa animale stessa.

Valutazione della produttività

Le considerazioni circa la relazione tra produttività e morbilità non solo indicano che il raggiungimento di elevati livelli produttivi avviene a spese del benessere dell'animale, ma anche che esso comporta un aumento dei costi sanitari e delle spese per la rimonta. Un aspetto che colpisce degli attuali sistemi di produzione intensiva è la durata della carriera produttiva degli animali. Una vacca da latte ad elevata produzione in media è utilizzata per un numero di lattazioni di poco superiore a 2. In un sistema di allevamento non specializzato, il numero di lattazioni per vacca può invece essere pari a 7-8. La quota di rimonta (percentuale di vacche che sono riformate e necessitano di essere sostituite da giovenche che partoriscono ed entrano in produzione) è pari al 40-45% in un allevamento intensivo, al 15-20% in un allevamento non specializzato. Nel primo caso significa che, tenendo conto della necessità di scartare un certo numero di vitelle e dell'incidenza di malattie che possono comportare perdite, tutte le vitelle dovranno essere allevate. Dovrà essere allevato un numero di vitelle/manzette pari a 0,5 il numero delle vacche da latte e un numero di manze/giovenche pari a 0,45 volte le vacche. Se le giovenche non partoriscono a 24 mesi, ma più tardi il numero di esse dovrà essere elevato in proporzione. Ci vogliono in ogni caso almeno due anni di vita "non produttiva" per arrivare ad ottenere un animale che avrà una vita produttiva di meno di due anni e mezzo! Anche considerando che in un sistema non specializzato l'età al parto sarà più elevata (due anni e mezzo e oltre in funzione del rallentamento della crescita dovuto al periodo di alimentazione al pascolo) il differente peso della rimonta incide significativamente sull'efficienza energetica.

Dall'ipotetico esempio sotto riportato si osserva come l'efficienza energetica dei sistemi specializzati e non specializzati tende ad essere uguale quando si consideri l'unità di produzione vacca+rimonta rispetto alla sola vacca da latte.

Tabella – Confronto tra l'efficienza energetica di un sistema di produzione di latte specializzato e non specializzato

	Specializzata	Razza non specializzata
Kg p.v.	650	450
Produzione latte 4% grasso kg	8.000	4.500
Stabulazione libera gg	365	0
Pascolo gg	0	90
Stabulazione fissa	0	275
Mantenimento rimonta	1 capo 350 kg	0,35 capi 300 kg
Ufl produzione latte	4026	2013
Ufl mantenimento vacca	2128	1570
Ufl mantenimento rimonta	1825	730
Ufl totali/kg di latte	0,93	0,93
Ufl vacca/kg di latte	0,71	0,79

Impatti sociali

Noto è il problema della tossicità dei nitrati e della contaminazione delle riserve di acqua potabile. Vale pertanto la pena richiamare alcuni concetti meno noti sull'impatto sociale (sanitario ma non solo) delle emissioni zootecniche nell'aria.

I problemi dell'inquinamento dell'aria e i riflessi sociali e sulla salute umana

L'impatto sull'inquinamento dell'aria degli allevamenti intensivi si esplica a tre livelli: aree di stabulazione, depositi di deiezioni, spargimento in campo.

Ammoniaca, acido solfidrico, particolato (compresi i bioaerosol) costituiscono un rischio per chi lavora negli allevamenti intensivi ma anche per chi abita a breve distanza da questi insediamenti produttivi, specie se sottovento rispetto ai venti dominanti.

Il particolato - le particelle sottili (PM 10 e PM 2,5) hanno impatti molto negativi sulla salute umana. Finora, inoltre, non esiste una soglia identificabile al di sotto della quale il particolato non rappresenta un rischio. Per tale motivo la disciplina prevista per questo inquinante deve essere differente da quella di altri inquinanti atmosferici. Vi è una componente inerte (polveri da alimenti, terreno) e una biologica (bioaerosol, vedi oltre). E' il particolato secondario quello più pericoloso perché più sottile < 2,5 µ. Gli allevamenti intensivi hanno una grossa responsabilità nella formazione del particolato in quanto l'ammonia (ione ammonio) che già sappiamo derivare per l'80% dalle attività zootecniche è responsabile di circa un terzo del PM10 (dati Inemar Lombardia (http://www.ambiente.regione.lombardia.it/inemar/pdf/Inventario%202001_IA.pdf))

A prescindere dalla loro tossicità, le particelle che possono produrre degli effetti indesiderati sull'uomo sono sostanzialmente quelle di dimensioni più ridotte; infatti durante la respirazione le particelle con dimensioni maggiori di 15 µm vengono generalmente rimosse dal naso. Il particolato che si deposita nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (cavità nasali, faringe e laringe) può generare vari effetti irritanti come l'infiammazione e la secchezza del naso e della gola; tutti questi fenomeni sono molto più gravi se le particelle hanno assorbito sostanze acide (come il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, ecc.). Per la particolare struttura della superficie, le particelle possono anche adsorbire dall'aria sostanze chimiche cancerogene, trascinandole nei tratti respiratori e prolungandone i tempi di resistenza, ne accentuano così gli effetti (in sostanza il particolato agisce anche da vettore).

Le particelle più piccole penetrano nel sistema respiratorio a varie profondità e possono trascorrere lunghi periodi di tempo prima che vengano rimosse, per questo sono le più pericolose. Queste polveri aggravano le malattie respiratorie croniche come l'asma, la bronchite e l'enfisema.

Le persone più vulnerabili sono gli anziani, gli asmatici, i bambini e chi svolge un'intensa attività fisica all'aperto, sia di tipo lavorativo che sportivo.

Nei luoghi di lavoro più soggetti all'inquinamento da particolato, l'inalazione prolungata di queste particelle può provocare reazioni fibrose croniche e necrosi dei tessuti che comportano una broncopneumonia cronica accompagnata spesso da enfisema polmonare.

Il particolato è considerato dall'Organizzazione Mondiale della Salute l'inquinante che "ha influenza sulla popolazione in modo continuativo più di ogni altro" (WHO, 2000); ha quindi effetti sull'uomo dipendenti dalle sue caratteristiche chimico-fisiche, e agisce direttamente per l'accumulo di sostanze nell'apparato respiratorio e indirettamente come vettore di sostanze.

I bioaerosol - sono costituiti da componenti di origine biologica: detriti cellulari, batteri, endotossine, glucani, funghi, sospesi nell'aria. I detriti cellulari e i microrganismi originano dalla respirazione animale, dalla pelle, dal pelo, dal mantello, dalle piume e dalle deiezioni. La concentrazione nell'aria dipende dal volume delle emissioni, dalla velocità dell'aria e dalla precipitazione. Un motivo di allarme è costituito dalla presenza di batteri e virus. I bioaerosol possono essere inalati nei polmoni e provocare

infezioni e reazioni allergiche. Le endossine sono lipoproteine contenute nella parete cellulare dei batteri Gram – che causa forti reazioni allergiche. I glucani sono costituenti delle pareti cellulari provengono da funghi, batteri e piante; possono avere azione immunomodulatrice e profilare infiammazioni alle vie respiratorie. A parte il rischio per personale che lavora all'interno degli allevamenti non vi sono sufficienti studi per ora di effetti sulla salute dell'esposizione degli abitanti delle aree limitrofe, ma ciò è almeno in parte dovuto alla difficoltà di misurare i bioaerosol all'aria aperta. Nel caso di insediamenti molto prossimi agli insediamenti zootecnici il rischio potrebbe essere concreto considerato che i valori entro qualche centinaio di m sono ancora significativi. Sono ovviamente particolarmente esposti i bambini e gli anziani specie con problemi asmatici.

I composti organici volatili – sono stati individuati 160 composti organici nell'ambito delle emissioni degli allevamenti zootecnici. Tra i composti organici volatili molti contribuiscono al cattivo odore. Tra i composti con impatto olfattivo maggiormente sgradevole vi sono le amine e i mercaptani. Molti tra i composti in questione hanno effetti irritanti, infiammatori e tossici. Il problema degli odori non è solo di tipo igienico sanitario ma anche di tipo psicosociale. Le influenze negative sulle condizioni psicologiche delle persone sottoposte a forti emissioni di odori per la vicinanza degli allevamenti industriali o dei campi dove viene sparso il liquame sono legate ad irritazione, conflittualità. Dal punto di vista sociale la percezione e l'atteggiamento dei residenti nei confronti delle attività zootecniche tende a deteriorarsi.

Produzioni animali, alimentazione, salute

Secondo l'Istituto Nazionale della Nutrizione il consumo di proteine da parte della popolazione in Italia rappresenta il 161% dei fabbisogni. La crescita contenuta dei prezzi dei beni alimentari ha fatto sì che, pur in presenza di una drastica riduzione della quota di spesa delle famiglie destinata all'alimentazione (nel 1960 la spesa per consumi alimentari rappresentava circa il 60 per cento della spesa totale delle famiglie italiane, agli inizi degli anni '80 essa era scesa al 30 e nel 2001 è pari a meno del 19%) i consumi alimentari in termini di calorie e proteine abbiano continuato a crescere raggiungendo il massimo alla fine degli anni '90. Nonostante la diminuzione del consumo di carne e il raggiungimento di un "tetto" anche per il consumo di latte e derivati la quota di proteine di origine animale resta pari a quasi 2/3 dell'apporto totale. Riducendo gli apporti totali a quelli raccomandati dai nutrizionisti operando un "taglio" a carico delle sole proteine animali risulterebbe possibile una riduzione di oltre il 50% del consumo di proteine animali. In questa situazione gli apporti animali e vegetali risulterebbe vicini alla parità. Tenendo conto che per un apporto equilibrato di proteine la quota animale potrebbe scendere al 33% dell'apporto totale si vede come il margine di riduzione delle produzioni animali in Italia (come in altri paesi ad economia evoluta sia enorme). Tutto ciò ben inteso con un miglioramento delle condizioni di salute della popolazione perché i consumi elevati di prodotti animali comportano diversi fattori di rischio e contribuiscono all'incidenza di alcune tra le più gravi patologie tipiche delle "società opulente".

L'eccessivo consumo di proteine aggrava il carico metabolico degli organi (fegato e reni) mentre i grassi animali predispongono l'insorgenza di malattie cardiovascolari e del cancro. Come conseguenza dei processi di industrializzazione e urbanizzazione le persone tendono a svolgere meno attività fisica e ad adottare diete più ricche. L'elevata pressione sanguigna, i livelli elevati di colesterolemia, il sovrappeso e l'obesità, il diabete sono tra i rischi più frequenti. A questi fattori di rischio si aggiungono quelli delle malattie cardiovascolari (malattie coronariche, infarto, ictus), ma anche quelli di cancro anch'esso favorito dal sovrappeso e dall'obesità. La relazione tra stile di vita e di alimentazione inappropriati alle esigenze della salute e le malattie degenerative che attualmente rappresentano le principali cause di mortalità è in parte riconducibile a una causa comune che rimanda ad un'alterazione del metabolismo. Per quanto riguarda il cancro è ormai assodato che nei paesi con elevato stile di vita l'alimentazione contribuisca al 30-35% del totale delle forme tumorali e della mortalità. La dieta "ricca" aumenta i

fattori di rischio e diminuisce quelli protettivi (fattori antiossidanti, immunostimolanti). Il consumo di grassi animali e di carni rosse e/o trasformate è sempre più frequentemente indicato nell'ambito degli studi epidemiologici e sperimentali come un fattore di rischio. Per alcuni prodotti animali, come il latte, al di là dell'elevato contenuto di grassi saturi possono risultare

Consumo di prodotti animali e cancro

L'alimentazione è la seconda causa di cancro dopo il tabacco. Nei paesi sviluppati l'alimentazione è responsabile del 35% dei casi di malattia, nei paesi in via di sviluppo questa quota scende al 20%. Negli Stati Uniti il 35% delle morti per cancro sono imputabili all'alimentazione. I prodotti di origine animale sono i principali imputati anche se il loro effetto negativo deve essere valutato nell'ambito di una dieta povera di fibra e di uno stile di vita sedentario.

La scarsa attività fisica, la forte assunzione di alimenti, proteine animali, grassi saturi e carboidrati rapidamente digeribili, comportano un'alterazione del metabolismo dell'insulina e dei fattori di crescita insulino-simili (IGF) stimolando la loro sintesi e diminuendo le proteine di legame con essi (Insulin-like growth factor binding protein: IGFBP-1 e 2). L'insulina e i fattori insulino-simili stimolano l'anabolismo e promuovono la crescita tumorale stimolando la proliferazione cellulare e inibendo le apoptosi (morte delle cellule tumorali). Crescenti evidenze mettono in luce come i livelli ematici di insulina e IGF-1 aumentano nel cancro al colon, al pancreas, alla prostata, all'utero e alla mammella, mentre la bioattività dell'IGF-1 è condizionata dal bilancio energetico, dalla composizione della dieta e dall'attività fisica (Kaaks, 2004).

Una dieta "ricca" comporta l'aumento dei rischi di malattie cardiovascolari e di cancro anche perché è carente di quei fattori protettivi che sono garantiti dall'assunzione di fibra alimentare (eliminata nei processi di raffinatura dei cereali), di composti lipidici ad azione protettiva (es. acidi grassi ω -3, presenti maggiormente nei grassi vegetali e nel pesce e da una lunga lista di composti ad azione antiossidante (vitamine, polifenoli) presenti nei vegetali. Uno dei motivi per i quali si pensa che la fibra alimentare protegga dai rischi di cancro è legato all'aumento del transito intestinale con il conseguente minor contatto delle sostanze cancerogene con l'epitelio intestinale. Una dieta ricca (bassa fibra, carboidrati con elevata conversione in glucosio, grassi saturi) determina la resistenza all'insulina ossia una sua minor efficacia nell'abbassare i livelli di insulina, glucosio e trigliceridi determinando una situazione di iperinsulinemia, iperglicemia e ipertrigliceridemia che rappresentano un fattore di stimolo per la crescita tumorale.

Già da diversi anni si è osservato che, mentre la carne, in sé, costituisce un fattore di rischio relativamente basso e, secondo alcuni, non provato, lo stesso non si può dire per la carne rossa e trasformata per la quale le evidenze di una correlazione positiva con il rischio di contrazione della patologia appaiono più consistenti (Norat T., Riboli E., 2001).

L'effetto presenza di un fattore tossico/assenza di un fattore protettivo è messo bene in evidenza dalle conseguenze di una dieta a base di carni rosse e povera di prodotti vegetali verdi (ed in quanto tali ricchi di clorofilla oltre che di vitamina C). La carne "rossa" (così definita per differenziarla da quella avicola e cunicola "bianca") è caratterizzata dalla presenza più o meno accentuata di pigmenti rossi costituiti da complessi ferro-proteina. Nei ratti è stato osservato che il gruppo eme (contenente il Fe) nell'intestino è metabolizzato ad un composto citotossico che aumenta la citotossicità e la proliferazione dell'epitelio del colon. Recentemente è stato verificato sperimentalmente che nei ratti la somministrazione di vegetali contenenti clorofilla e magnesio porfirina (proteine strutturalmente simili al gruppo eme) l'effetto citotossico del gruppo eme è significativamente ridotto (de Vogel al. 2005).

Il rischio del consumo della carne è legato ad un insieme di caratteristiche (grassi, sostanze azotate, ferro), ma è anche il modo di preparare e conservare le carni. Ad alte temperature si sviluppano idrocarburi policiclici aromatici (da lungo tempo noti per la loro mutagenicità) e ammine eterocicliche (queste ultime legate alla presenza nella carne di un composto azotato: la creatinina).

Molti studi mettono in evidenza la pericolosità delle carni conservate e le raccomandazioni alimentari per la prevenzione del cancro sottolineano come si dovrebbe eliminare o quanto meno ridurre l'uso di carni rosse e/o trasformate. Sandhu et al. (2001) hanno osservato sulla base dell'esame degli studi epidemiologici disponibili un aumento significativo del rischio di cancro colonrettale (del 49%) in seguito all'aumento del

consumo giornaliero di 25 g di carni trasformate. La relazione positiva tra consumo di carne e rischio di cancro all'intestino in questo studio non risultava influenzata dalla variabilità tra i risultati degli studi considerati.

Il consumo di carne rossa è stato messo in relazione con l'aumento di rischio di varie forme tumorali: intestino colon e retto, stomaco, esofago, pancreas, mammella, prostata, reni, ma, almeno sinora, il legame tra dieta a base di carne rossa e cancro è ritenuto certo (o almeno molto probabile) solo nel caso del carcinoma del colon distale (che peraltro rappresenta una delle forme più diffuse). Secondo Chao et al. (2003) il consumo di grassi animali derivati dalla carne rossa durante il periodo precedente la menopausa rappresenta un fattore predisponente l'insorgenza del cancro alla mammella. Vi sono evidenze, per quanto non stringenti che la riduzione del consumo di carne rossa e in particolare conservata possa essere benefica per il cancro alla mammella (Stoeckli e Keller, 2004).

In uno studio recente (Chao et al., 2005) condotto su 148.610 adulti negli Usa tra 50 e 74 anni ha messo in evidenza che un elevato consumo di carne rossa elevato mantenuto nel tempo (era stato verificato nel 1982 e poi nel 1992/93) comporta un aumento significativo della frequenza di cancro al colon distale. Tale relazione non è evidenziata se si considera solo l'effetto a breve termine (alto consumo di carne nel 1992/93) e questo spiega probabilmente perché alcuni studi (pochi del resto) non siano riusciti a provare il legame consumo di carne rossa/carcinoma al colon. Va segnalato anche che in questo studio si evidenzia una correlazione negativa tra frequenza di carcinoma al colon e consumo di carne avicola e pesce.

Latte e latticini e cancro

I grassi animali, indipendentemente dall'alimento di provenienza sono associati con un aumento del rischio. I grassi animali stimolano la crescita di grossi adenomi colonrettali precancerosi mettendo in evidenza l'influenza dei fattori alimentari anche negli stadi precoci della carcinogenesi (Senesse et al, 2002). Un aumento dei livelli di colesterolo promuove la crescita del tumore alla prostata (Zhuang L et al., 2005).

I prodotti caseari a causa del loro elevato contenuto in acidi grassi saturi possono contribuire ad elevare il rischio di forme tumorali. I latticini, inoltre, possono presentare fattori di rischio specifici. Possono contenere residui di pesticidi potenzialmente cancerogeni e di micotossine (aflatossina M1 nel latte)⁴⁷ e fattori di stimolazione della crescita come il fattore insulino-simile, che può stimolare la crescita di cellule tumorali nella mammella. D'altra parte il latte e i latticini contengono fattori protettivi che possono ridurre il rischio di sviluppo del cancro. Nel caso della mammella la Vitamina D e il calcio sono stati indicati come fattori protettivi. Nel latte degli animali che si alimentano di foraggi verdi sono presenti i CLA, di cui sono state messe in evidenza proprietà immunostimolanti anticancerogene. Gli studi epidemiologici disponibili non consentono di stabilire relazioni tra consumo di latticini e cancro alla mammella⁴⁸. Qin et al. 2004 hanno però trovato una correlazione positiva tra consumo di latte e cancro alla prostata mentre Chao et al. (2003) mostrano come il consumo di latticini ad elevato contenuto di grasso nel periodo precedente la menopausa aumenti il rischio di cancro alla mammella.

L'importanza del ruolo della componente lipidica è messo in evidenza da Goodman et al. (2002) che hanno riscontrato come il latte scremato, il lattosio, calcio riducono il rischio di cancro all'ovario, ma il latte intero e da Senesse et al. (2002) che riferiscono che il consumo di yogurt diminuisce il rischio di adenomi colonrettali precancerosi.

Induzione della resistenza agli antibiotici dei microrganismi patogeni

L'impiego sistematico nella zootecnia intensiva degli antibiotici sia a fini "preventivi" che a fini auxinici. Nel primo caso l'utilizzo dei mangimi "medicati" risulta più economico si altri interventi per migliorare le condizioni di igiene e salubrità degli allevamenti e-innanzitutto- la riduzione della densità di animali per unità di superficie; nel secondo l'azione più o meno selettiva degli antibiotici della flora

⁴⁷ Vedi oltre il paragrafo sulle micotossine

⁴⁸ Patricia G Moorman and Paul D Terry, *Am J Clin Nutr*, 2004;80:5-14.

intestinale può favorire l'assorbimento e l'utilizzazione dei principi nutritivi. Il risultato di questa "copertura antibiotica" è consistito nella sistematica esposizione a basse dosi di antibiotici dei microrganismi patogeni con la conseguente selezione di ceppi resistenti e quindi con l'inefficacia delle terapie antibiotiche anche in caso di effettiva necessità.

La contaminazione degli con microrganismi intestinali resistenti agli antibiotici è in grado di trasmettere alla specie umana il manifestarsi di fenomeni di resistenza ai trattamenti terapeutici⁴⁹.

Tra i microrganismi antibiotico-resistenti che comportano problemi in medicina umana e che possono essere messi in relazione con l'uso zootecnico figurano:

- *Campylobacter jejuni* resistente al fluoroquinolone;
- enterococchi resistenti alla vancomicina

Vi è anche il rischio che i microrganismi resistenti possano passare dall'intestino alle vie urinarie come messo in evidenza nel caso di ceppi di *Escherichia coli* isolati in caso di infezioni delle vie urinarie e che risultano identici a quelli trovati in alimenti di origine animale (Wegener, 2003).

In Danimarca dopo il bando dell'ovoparcina dagli allevamenti avicoli la presenza nei boiler di enterococchi resistenti alla vancomicina è passata dall'80% al 3% mentre l'indice di conversione è solo leggermente diminuito (sono necessari 16 g di alimento in più per ottenere un kg di accrescimento, meno del costo dell'antibiotico!) e la mortalità è rimasta immutata (Wegener, 2003).

Molti dei timori circa una maggiore mortalità e morbilità negli allevamenti avicoli e suinicoli in seguito al bando dei promotori della crescita si sono rivelate infondate se si eccettua una maggiore incidenza di malattie nei suinetti; nel complesso un bando generalizzato a livello internazionale dell'uso dei promotori della crescita comporterebbe effetti minimi sulla produzione zootecnica mondiale. Di diverso avviso sono le società transnazionali farmaceutiche.

La Ue ha già ristretto fortemente l'utilizzo degli antibiotici con funzione auxinica. Tra di questi figurano già: ovoparcina, virginiamicina, tilosina e spimamicina.

Il problema dell'uso (abuso) degli antibiotici in alimentazione animale (per non parlare delle sostanze di natura ormonale e non utilizzate come promotori dei performances) non esaurisce le considerazioni sui fattori di rischio rappresentati da un'intensificazione produttiva esasperata.

Rischio cardiovascolare

I grassi animali sono caratterizzati da elevata presenza di colesterolo, acidi grassi saturi e da una ridotta percentuale di acidi grassi poliinsaturi (PUFA). In più il grasso della carne e del latte dei ruminanti contiene dal 2 all'8 % di acidi grassi trans derivati dai provessi di bioidrogenazione ruminale. Questi fattori (vedi scheda di approfondimento sui grassi alimentari e la salute) fanno sì che una dieta ricca di carne e latte rappresenti un elemento di rischio cardiovascolare. L'alimentazione del bestiame, però, può modificare di molto questo fattore (vedi oltre l'effetto dell'assunzione di foraggio verde sulla concentrazione di CLA – derivati coniugati dell'acido linoeico – un fattore nutraceutico di grande importanza e degli acidi grassi ω3).

Altri rischi

Il perseguimento di accrescimenti elevati e della riduzione dei costi di alimentazione ha portato non solo all'utilizzo delle farine animali nell'alimentazione dei ruminanti (dimostratasi un pericolosissimo fattore di trasmissione di gravi patologie infettive) ma all'utilizzo di materie prime provenienti da paesi lontani

⁴⁹ WHO. WHO global principles for containment of antimicrobial resistance in animal intended for food. Geneva WHO, 2000; WHO. WHO global strategy for containment of antimicrobial resistance. Geneva WHO, 2001;

con condizioni climatiche all'origine o condizioni di stoccaggio, conservazione e trasporto tali da favorire lo sviluppo di funghi filamentosi e la produzione da parte di questi ultime di tossine pericolose (in quanto cancerogene) per la salute umana. Anche l'utilizzo di sottoprodotti dell'alimentazione umana per l'alimentazione animale in relazione alle caratteristiche di conservabilità e ai tempi e modalità di stoccaggio appare potenzialmente rischioso ai fini della contaminazione degli alimenti del bestiame (e, quindi, in alcuni casi, del latte e della carne e derivati) con micotossine cancerogene.

Al di là dei rischi per il consumatore legati alla qualità degli alimenti utilizzati dagli animali d'allevamento nel quadro della zootecnia industrializzata è dato ravvisare nei fattori di aumento della concentrazione produttiva (sia a livello aziendale che regionale) nonché nella ridotta funzionalità del sistema immunitario legata alle condizioni dell'allevamento intensivo un fattore predisponente alla diffusione di malattie infettive comprese quelle trasmissibili all'uomo, diffusione che trova un veicolo sempre più potente nella internazionalizzazione degli scambi e in una mobilità delle persone, degli animali e dei loro prodotti che non trova riscontro con il passato. Il risultato è rappresentato da una casistica inedita e preoccupante di trasmissione di nuove malattie da animali domestici ai selvatici e viceversa e dagli animali all'uomo e viceversa.

APPROFONDIMENTI

Biotecnologie e OGM: applicazioni alle produzioni animali

La produzione di animali transgenici rappresenta l'esito estremo della logica di manipolazione biologica motivata dal (presunto) perseguimento del benessere umano in nome di una tecnoscienza autoreferenziale. L'etica che presiede questa giustificazione è quella antropocentrica⁵⁰ affermatasi di un mondo dove la presenza umana era molto limitata. L'etica di un mondo "pieno", dove la presenza antropica è massiccia e mette palesemente a rischio le condizioni di vita sulla Terra⁵¹, non può non essere radicalmente diversa; essa non può più prescindere dalla considerazione dell'interdipendenza e dell'unicità del fenomeno della vita sulla terra e dell'esigenza di rispettarne l'integrità e la diversità. Continuare a considerare gli animali come cose alla lunga pone pericoli per la stessa identità umana e mina le basi stesse dell'umanesimo⁵².

La risposta alla crisi ecologica da parte dell'apparato tecnologico e scientifico appare piuttosto di segno opposto (secondo il paradigma scientifico e politico della *modernizzazione ecologica*). È una risposta nel segno della manipolazione del vivente che tende a rimpiazzare la natura con una seconda natura (una tecnonatura)⁵³ prodotta dalla manipolazione umana o, comunque, a moltiplicare le ibridazioni tra "naturale" e "artificiale"..

Si sostituiscono i geni come fossero i pezzi di ricambio di una macchina inserendo parte del patrimonio genetico di specie vegetali in specie animali e viceversa dimostrando disprezzo per l'ordine e l'integrità del mondo vivente che, dopotutto, rappresentano il risultato di milioni di anni di un processo evolutivo che non pare abbia lavorato tanto male.

La presunzione di poter "fare meglio della natura" è sostenuta da una fede bigotta nella tecnoscienza e nel "progresso" che non pare essere destinata all'autocritica neppure di fronte agli effetti negativi di uno sviluppo tecnoscientifico che nel suo intreccio ai processi della mondializzazione economica appare come un treno difficilmente manovrabile e ancor più difficilmente frenabile nella sua corsa verso il disastro ecologico.

A prescindere dalle considerazioni etico-religiose⁵⁴ che determinano un rigetto di principio di ogni manipolazione genetica a prescindere dalla "sicurezza" e dalla bontà degli scopi la complessità dei fenomeni dell'espressione e dell'interazioni genica dovrebbero comunque indurre un atteggiamento di prudenza come richiesto dall'assunzione del paradigma della sostenibilità (ma questo è tanto ambiguo che ci sta dentro anche quello della modernizzazione ecologica). Le conseguenze (non previste) della manipolazione genica –come nel caso dei "salmoni all'antigelo" che manifestano palesemente una drastica riduzione di fitness nell'ambiente- e i rischi dell'incrocio tra animali transgenici e non (con la conseguente diffusione dei mutanti) rappresentano buoni argomenti contro la produzione di animali transgenici. Se poi consideriamo la "bontà degli scopi" non può non far riflettere la vicenda paradossale dei "maiali transgenici" per gli xenotrapianti. La produzione di suini geneticamente manipolati al fine di rimuovere i fattori responsabili del rigetto degli organi trapiantati da parte dei pazienti umani riceventi è stata presentata come "nuova frontiera della zootecnia"⁵⁵ !? e ha ricevuto finanziamenti da parte del Ministero delle politiche agricole tanto da determinare anche in Italia la realizzazione di un centro di ricerca dell'Istituto sperimentale per la Zootecnia a Reggio Emilia. Questo trionfalismo ha trovato una cruda smentita da parte dei clinici che affermano che la tolleranza da parte degli umani degli organi è, allo stato dell'arte, limitata a mesi. Queste considerazioni hanno indotto il Ministro della Sanità, Sirchia a bollare come "fantascienza" i xenotrapianti. Mentre la prospettiva della "salvezza di vite umane" è del tutto ipotetica la realtà dei maiali transgenici è effettiva.

Se di fronte agli xenotrapianti può essere fatta valere la pretesa etica di un sempre meno accettabile antropocentrismo come devono essere giudicate quelle applicazioni della tecnologia degli animali transgenici che vedono la manipolazione genetica giustificata dalla bizzaria "artistica". Se un artista brasiliano può creare un "opera d'arte

⁵⁰ cui è sostanzialmente ancorata la teologia cristiana sia pur nell'attuale versione "temperata".

⁵¹ legate al sempre più difficile mantenimento di meccanismi omeostatici compromessi dalle immissioni nell'atmosfera, dalla messa a cultura delle foreste tropicali, dalla perdita di habitat per un numero crescente di specie viventi

⁵² Oggi la manipolazione degli embrioni è giustificata per "scopi terapeutici", ma una volta affermato il principio della manipolazione del genoma e sviluppate sugli animali le tecniche di laboratorio si apre la strada ad altre finalità. Se il genoma umano non è più in grado di adattarsi agli alimenti e alle condizioni di vita artificiale imposte dalla società iperindustriale perché "per il bene dell'uomo" non si dovrebbe modificarne il genoma?

⁵³ Luisa Bonesio, *Geofilosofia*; Latour inserisce questo processo nella proliferazione degli "ibridi" tra la natura e la cultura.

⁵⁴ Nel mondo occidentale l'influsso della filosofia greca (specie platonica) e della concezione religiosa giudeo-cristiana hanno sono alla base di quella scissione tra la realtà spirituale (trascendente) e il mondo vivente che ha determinato l'approccio alla conoscenza e alla manipolazione della realtà naturale in termini di dominio. Non a caso l'ecologia "profonda" si ispira ad una concezione della sacralità della natura influenzata dalla spiritualità orientale e dagli elementi di una tradizione occidentale precristiana.

⁵⁵ ASPA

vivente” inserendo geni di alghe in un coniglio con il risultato che quest’ultimo diveniva fosforescente quando irradiato con raggi UV che fiducia ed efficacia può essere riposta nei “meccanismi di controllo bioetico” e nella deontologia degli “scienziati”?

Queste vicende non possono che contribuire ad accrescere la diffidenza del pubblico nei confronti di una tecnoscienza le cui pretese di “razionalità” sono spesso palesemente smentite. La pretesa di “brevettare la vita” da parte di potenti società commerciali, la sensazione di uno scarso controllo sociale sulla ricerca nel campo della manipolazione genetica (condotta in condizioni “blindate” per il timore di contestazioni e azioni estremiste e sottoposta a “comitati biotici” interni al mondo scientifico)⁵⁶, la sempre minore disponibilità ad accettare per gli animali uno status di cose manipolabili a piacere è alla base di una scarsa accettabilità sociale della manipolazione genetica degli organismi superiori, specie se si tratta di mammiferi.

Ciò è dovuto anche alla consapevolezza che quanto sperimentato sugli organismi più vicini all’uomo potrà prima o poi essere applicato agli umani. Dalla pecora Dolly ai tentativi di clonazione umana il passo non è stato lungo ed è comprensibile lo scetticismo circa la possibilità di bloccare con moratorie per legge ciò che è tecnicamente ed economicamente possibile. La prospettiva di umani mutanti non è poi così fantascientifica e si palesa come quella di un “umanesimo” che definitosi attraverso la oggettivizzazione e manipolazione delle altre forme di vita finisce per sottomettere la stessa identità biologica umana alla logica tecnoscientifica che finisce per divenire l’unico valore in sé (di fatto una nuova fede). Tutto ciò determina un grave rischio per l’immagine della ricerca, ma anche della produzione agrozootecnica che, al contrario, dopo gli scandali alimentari e sanitari hanno forte necessità di diffondere un’immagine friendly basata sul loro contributo attivo, esteso e convinto allo sviluppo sostenibile.

Le preoccupazioni circa le implicazioni zoetiche delle biotecnologie riguardano da una parte la salute e il benessere degli animali, dall’altra l’integrità degli animali stessi. Le preoccupazioni riguardo al benessere riguardano le conseguenze dell’espressione genica (accrescimento corporeo, produzione di latte), la tecnica in sé e i rischi di mutazioni indesiderate. Le biotecnologie sono potenzialmente in grado di esasperare l’efficienza produttiva degli animali di interesse zootecnico al di là dei limiti già raggiunti con la selezione artificiale, limiti che appaiono già spesso inaccettabili dal punto di vista delle condizioni fisiopatologiche indotte. Le biotecnologie sono in grado di aumentare la velocità e l’efficienza della selezione influenzando alcuni caratteri, ma possono anche influenzare altri caratteri secondo modalità imprevedibili e indesiderate.

Un esempio famoso è costituito dal suino Beltsville nel cui genoma è stato inserito il gene per la codifica del GH umano. Alla crescita accelerata è corrisposta una serie di effetti collaterali in grado di compromettere la salute e il benessere di questi suini: ulcere gastriche, problemi podali, disturbi cardiaci, difficoltà riproduttive (Rollin, 1977).

Le biotecnologie riproduttive producono una serie di effetti diretti che compromettono il benessere degli animali. Negli ovicapri *l’embryo transfer* richiede l’impiego di tecniche chirurgiche. La manipolazione in vitro degli embrioni può influenzare la durata della gravidanza e la dimensione dei feti (di maggiori dimensioni) provocando una maggiore incidenza di difficoltà di parto. La clonazione e la transgenesi possono provocare danni agli animali come dimostra la scarsa capacità di sopravvivenza dei vitelli clonati. Questi ultimi presentano ritardi comportamentali e problemi alle articolazioni (Mepham, 1995; Rollin, 1997; D’Silva, 1998).

Le pecore clonate al fine di ottenere un rapido accrescimento somatico non godono di un soddisfacente stato di salute mentre i vitelli transgenici prodotti con il fine di ottenere soggetti con ipertrofia muscolare non sono in grado di stare in piedi ancora dopo un mese dalla nascita (Rollin, 1996).

Non si può escludere poi il rischio di mutazioni pericolose ed indesiderate. Il DNA estraneo è inserito nel genoma dell’ospite con modalità che possono provocare delle mutazioni. L’apparizione di mutazioni imprevedute causa di deformazioni o di effetti letali è stato osservato nel topo transgenico (Mepham, 1994; King, 1996; Rollin 1996; van Reenen e Blokhuis, 1997).

Uno dei motivi che giustificano la ricerca e le applicazioni nel campo della modificazione genetica degli animali è rappresentato dalla ricerca di soluzioni al problema della resistenza alle malattie. Anche nel caso della transgenesi animale come in quello dell’applicazioni della ingegneria genetica alle piante agrarie questa appare un’arma a doppio taglio e non sono pochi i motivi di preoccupazione per il benessere animale che solleva.

L’induzione di una resistenza alle patologie condizionate da alti livelli produttivi (es. mastiti nella vacca da latte) può incoraggiare il raggiungimento di ancora più elevati livelli produttivi spostando semplicemente in là il problema. La riduzione della suscettibilità allo stress metabolico o ambientale può anch’essa tradursi in un aumento della già elevata pressione metabolica (Mepham). Vi è anche il rischio che la modificazione degli animali modificando il loro fenotipo, il comportamento, le risposte fisiologiche e sensoriali renda più difficile individuare le condizioni di alterato benessere (Thompson, 1997; Broom, 1998). Il caso del GH e delle sue ancora poco chiare relazioni con il diabete, le disfunzioni renali, le malformazioni ossee mette in evidenza come le nostre conoscenze della fisiologia animale sono ancora

⁵⁶ La presenza di teologi e moralisti ha assunto una funzione di “foglia di fico” considerando che la produzione di suini transgenici destinati agli xenotrapianti ha ricevuto la “benedizione” degli esperti di bioetica cattolici.

inadeguate e che l'incapacità di prevedere gli effetti della manipolazione di alcuni caratteri dovrebbe sconsigliare per un principio di prudenza l'avventurarsi in modificazioni genetiche che intervengono su delicati meccanismi endocrini o immunitari.

In ogni caso vale il principio della liceità morale di interventi sugli organismi animali con il fine di aumentare una produttività fisica ed economica che già oggi si scontra con sempre più evidenti limiti biologici. Sul piano del benessere animale alcuni paventano che l'applicazione delle biotecnologie riducendo la diversità tra individui allevati in gruppo come sovente avviene negli allevamenti intensivi renderà più difficile la formazione di gerarchie stabili risultando in un aumento dello stress di natura sociale (Boer et al., 1995).

Anche se i motivi di queste preoccupazioni dovessero rivelarsi infondati (ma appare ben difficile che lo siano) resta un problema di fondo: quali sono i limiti morali dell'interferenza con la vita animale? Fino a che punto gli animali allevati assumono importanza solo in quanto oggetto dell'interesse dell'uomo? Non deve essere associato alcun valore intrinseco all'animale in sé? E se sì, come può tale valore non coincidere con il rispetto fondamentale dell'identità, della "natura" di data specie in quanto risultato della selezione naturale e di un lungo processo di domesticazione? Le tecniche invasive per migliorare l'efficienza riproduttiva e accelerare il progresso (?) genetico secondo alcuni rappresentano una violazione dell'integrità degli animali così come l'applicazione dei tecniche chirurgiche non motivate da esigenze (eticamente motivate) di tutela della salute o del benessere degli animali. Può essere considerate violazioni dell'integrità dell'animale quelle modificazioni (indotte dalla selezione artificiale o dall'ingegneria genetica) che impediscono agli animali di riprodursi senza l'assistenza di tecniche messe a punto dall'uomo (es. i tacchini che a causa dell'abnorme sviluppo della muscolatura e dell'incremento di peso non sono più in grado di accoppiarsi). In generale tutte le condizioni che riducono in modo permanente (attraverso la modificazione genetica) il grado di autonomia dell'animale rendendolo incapace di svolgere le funzioni vitali (alimentazione, riproduzione) senza l'assistenza di apparati e interventi umani appaiono violazioni gravi dell'integrità animale.

Considerazioni analoghe valgono anche per quelle modificazioni genetiche che consentono all'animale di "adattarsi" alle condizioni dell'allevamento intensivo evitando di risolvere il problema dell'adattamento alle caratteristiche etologiche e fisiologiche proprie della specie attraverso il miglioramento dei ricoveri e delle condizioni di allevamento. Da un punto di vista etico anche la modificazione della composizione del latte ottenuta in una vacca mediante la transgenesi anche se ottenuta mediante tecniche non invasive e con garanzie di assenza di effetti collaterali sull'ambiente, la salute dei consumatori, la salute e il benessere della vacca, rappresenta per molti una violazione del principio dell'integrità della vita. Ciò può fondarsi su principi religiosi ma anche semplicemente sul riconoscimento della "sapienza" dell'evoluzione e sull'apprezzamento del "buon lavoro" da essa svolto.

La violazione dell'integrità della vita nel caso della transgenesi appare di rilevanza etica quanto più il DNA trasferito proviene da organismi filogeneticamente distanti (es. tra animali e piante).

Un elemento di preoccupazione che coinvolge anche il pubblico meno informato sulle implicazioni scientifiche ed etiche delle biotecnologie animali è rappresentato da alcune "paure" liquidate spesso con sufficienza dai biotecnologi (e dai bioeticisti compiacenti). Alcuni temono che l'applicazione delle biotecnologie rappresenti l'anticamera per applicazioni in campo umano (argomento della "slippery slope") e che, in futuro, gli sviluppi delle biotecnologie porterà alla formazione di nuove forme di vita animale (compresi ibridi tra uomo ed animali). Queste paure sono alimentate dalle prese di posizione di biotecnologi e bioeticisti che non solo si dimostrano favorevoli alla clonazione umana "terapeutica", ma dichiarano di non considerare immorale neppure la clonazione umana riproduttiva. E' inquietante verificare come il no dei comitati bioetici alla clonazione umana riproduttiva sia attualmente motivato da parte di un buon numero dei loro membri non con motivazioni di ordine etico rispetto alla clonazione in sé, ma dal fatto che "allo stato dell'arte" la clonazione umana riproduttiva non può ancora garantire l'assenza di rischi di malformazioni e di una ridotta aspettativa di vita degli individui clonati. Per questi personaggi il no alla clonazione umana riproduttiva "potrà essere rivisto tra qualche anno".

L'uomo, in ogni caso, non appare coinvolto solo attraverso la possibile applicazione su sé stesso delle biotecnologie, ma attraverso le conseguenze del consumo dei prodotti ottenuti da animali geneticamente modificati. Il rischio appare più concreto per la carne (Brom e Schrotten, 1993; Alestroem, 1995; Rollin, 1996). Alcuni temono anche che la manipolazione genetica degli animali venga utilizzata per applicazioni belliche (uso degli animali come vettori di patogeni animali) (Rollin, 1996).

I sostenitori della transgenesi animali arrivano a giustificarla in nome della "fame" nei paesi in via di sviluppo. L'argomento è evidentemente un mezzo per aggirare l'ovvia obiezione etica contro l'applicazione delle biotecnologie nei paesi avanzati che non può certo far valere come contrappeso delle preoccupazioni etiche l'argomento della necessità di abbassare il costo dei prodotti di massa di origine animale e dell'esigenza di aumentare la produzione e la produttività zootecnica (entrambe molto -secondo alcuni troppo- elevate).

Contro questo argomento valgono, però, molte delle obiezioni avanzate contro l'introduzione di piante agrarie GM nei paesi in via di sviluppo: aumento della dipendenza dai paesi sviluppati e dalle società transnazionali, esistenza di problemi strutturali e sociali prioritari rispetto a quelli tecnologici, rischi di ibridazione tra organismi GM e non GM.

Il rischio che questa ibridazione oltre a rappresentare un dannoso fenomeno di erosione genetica di razze e popolazioni locali costituisca anche una minaccia per gli equilibri ecologici è stato evidenziato da diversi autori (Kohler et al. 1992; Brom e Shroten, 1993; Sandøe e Holtug, 1993; Hahn, 1996; Rollin, 1996, 1997).

Uno dei rischi principali appare quello della trasmissione di agenti patogeni da parte di animali transgenici resistenti (Sandøe e Holtug, 1993; Rollin, 1996, 1997).

La "fuga" di animali transgenici si è già verificata nel caso dell'acquacultura (Kohler, 1992) ed è del 2003 la notizia che dei suini transgenici prodotti a scopo di ricerca da una università statunitense siano finiti contro tutte le assicurazioni, le norme, le garanzie al macello e avrebbero potuto finire nelle salsiccie di ignari consumatori.

Sia per quanto riguarda i PSV che i paesi avanzati risulta difficile non pensare alla diffusione di animali GM o delle biotecnologie riproduttive come un fattore di perdita potenziale di biodiversità animale. Già oggi una quota significativa degli animali d'allevamento di alcune specie è costituita da ibridi commerciali prodotti a partire da nuclei di moltiplicazione che, a loro volta, utilizzano il materiale genetico (riproduttori) proveniente da centri di riproduzione di linee pure di proprietà di società transnazionali. La diffusione di animali transgenici non potrà che accentuare la tendenza all'applicazione di diritti di brevetto e a concentrare in capo a poche società la produzione del materiale genetico. I costi associati alla transgenesi comportano un estensiva applicazione delle biotecnologie riproduttive (a partire dalla clonazione) per ammortizzare i costi sostenuti e garantire i profitti alle società che operano nel settore in una condizione oligopolistica. Ciò non potrà non comportare un impoverimento della variabilità genetica quanto più gli animali GM si diffonderanno con la prospettiva di nuove minacce alle razze in via di estinzione di fronte alle prevedibili seduzioni rappresentate dagli animali presentati come più produttivi, più resistenti, in grado di produrre alimenti più salubri a minori costi. Il rischio di perdita di diversità genetica come conseguenza dell'applicazione delle biotecnologie è stato espresso da tempo da numerosi autori (Brom e Schroten, 1993; Sandøe e Holtug, 1993; Mephram, 1994; Boer et al., 1995; Rollin, 1996, 1997; Idel, 1998). L'obiezione che le biotecnologie possono essere utilizzate anche per la conservazione delle razze e delle specie in via di estinzione (es. trapianto di embrioni utilizzando riceventi di razze largamente diffuse) assume un'indubbia validità anche se (vedi capitolo XXX) nell'ambito delle iniziative di conservazione si tende privilegiare senz'altro mantenimento *in vivo* e *in situ* delle razze in via di estinzione o, in caso di necessità, quello *in vivo ex situ* che può far leva sulla disponibilità di "fattorie didattiche" e allevatori hobbysti per garantire la moltiplicazione dei soggetti di una razza ridotta a pochi individui.

La possibilità di produrre animali GM non in grado di riprodursi è presentata come un fattore di sicurezza rispetto ad indesiderate ibridazioni, ma appare evidente che rappresenta un mezzo per sottrarre (ancor più che nel presente) il controllo della riproduzione animale ai produttori agricoli per concentrarlo in capo alle società transnazionali.

2 - Grassi alimentari e salute umana

Il loro ruolo, una volta assorbiti nell'organismo, è vario, ma può essere schematicamente così distinto: (a) ruolo di deposito di riserve energetiche; (b) ruolo strutturale e funzionale in tutte le cellule, soprattutto a livello della membrana; (c) ruolo speciale a livellocerebrale specie nella fase dello sviluppo. I grassi alimentari, inoltre, sono importanti veicoli di alcune vitamine liposolubili (A e D). Vengono usualmente ingeriti sotto forma di trigliceridi e sono tradizionalmente classificati in base alle caratteristiche degli acidi grassi in essi contenuti e cioè in tre grandi categorie a seconda del numero dei doppi legami presenti nella catena di atomi di carbonio e cioè saturi (Cn: 0 = privi di doppi legami); monoinsaturi (Cn: 1 = forniti di un solo doppio legame) e polinsaturi (Cn: 2-3-4-5 = forniti di più di un doppio legame).

Alcuni degli acidi grassi polinsaturi, e principalmente l'acido linoleico, sotto chiamati "essenziali" perché non sono sintetizzabili dall'organismo e devono quindi necessariamente essere introdotti con la dieta. I grassi alimentari sono costituiti da miscele variabili di grassi che sono diversi in composizione relativa a seconda dell'alimento in questione. È noto che in genere nei grassi di origine animale prevalgono gli acidi grassi saturi; in quelli di origine vegetale quelli insaturi. Vanno però ricordate delle importanti eccezioni e cioè: l'olio di oliva è prevalentemente monoinsaturo (l'acido oleico è il principale componente); gli oli di cocco e di palma contengono larghe componenti di grassi saturi; i grassi degli animali marini (pesci, foche, balene, ecc.) sono largamente polinsaturi. Inoltre va ricordato che sono spesso impiegati nei processi industriali di idrogenazione con lo scopo di saturare, almeno parzialmente, i grassi insaturi vegetali al fine di favorirne la conservazione. Un altro problema relativo al trattamento industriale dei grassi vegetali è la produzione di forme "trans" che sembra tendano ad accumularsi in modo abnorme in alcuni tessuti.

L'attenzione dei nutrizionisti per i grassi alimentari si rivolge oggi a tre grandi settori della patologia e cioè: 1) alle relazioni tra carenza di acidi grassi polinsaturi durante lo sviluppo (soprattutto cerebrale); 2) alle relazioni tra grassi alimentari e malattie cardiovascolari; 3) alle relazioni tra grassi alimentari e tumori.

Esiste un'abbondante documentazione sperimentale, epidemiologica e clinica sui danni nello sviluppo cerebrale e psichico in caso di carenza di acidi grassi polinsaturi essenziali. Tali condizioni, peraltro, sembrano rare nel mondo occidentale e in Italia e sono facilmente evitate con l'allattamento al seno, con l'uso successivo o sostitutivo delle più comuni formule in commercio e con la dieta usualmente suggerita in fase di svezzamento. Il problema della carenza in questo settore sembra sostanzialmente confinato, oggi, a certi Paesi in via di sviluppo.

Nel corso degli ultimi decenni lo studio delle relazioni tra grassi alimentari e salute, e più specificatamente tra grassi alimentari e patologie umane, si è prevalentemente diretto al problema dell'arteriosclerosi, delle malattie cardiovascolari e della cardiopatia coronarica in particolare. Va ricordato che le relazioni tra grassi e danni cerebrovascolari sono meno chiare e consistenti. Un modo abbastanza semplice per affrontare il problema è quello di considerare la catena: grassi alimentari - lipidi sierici - arteriosclerosi - malattie cardiovascolari. Da questo punto di vista è utile considerare le relazioni che intercorrono tra (a) lipidi ematici e cardiopatie; (b) grassi alimentari e lipidi ematici; (c) grassi alimentari e cardiopatie. La relazione (a) è quella che si avvale del maggior numero di documentazioni e delle dimostrazioni più valide.

Le relazioni positive tra livelli sierici di colesterolemia totale, e, in particolare di colesterolemia LDL (low density lipoprotein), e sviluppo futuro di cardiopatia coronarica sono state avvalorate dai dati di innumerevoli studi epidemiologici, sia inter che intra-popolazioni. Questo significa che popolazioni con elevati livelli di colesterolo totale e colesterolo LDL presentano una più elevata incidenza e mortalità per CC. Allo stesso tempo, all'interno di singoli campioni di popolazione, il rischio individuale di futuri eventi coronarici è altamente e direttamente correlato con i livelli di colesterolo totale ed LDL. Ciò è stato dimostrato anche in popolazioni italiane. Sebbene il problema sembri ancora aperto, è opinione corrente che i valori desiderabili di colesterolemia nell'adulto siano compresi tra 170 e 200 mg/dl, mentre nelle popolazioni italiane questi attualmente si collocano tra 200 e 240 mg/dl a seconda delle età e del sesso. La relazione riguarda i rapporti diretti tra quota di grassi saturi e livelli ematici di colesterolemia totale e colesterolemia LDL in particolare, i rapporti inversi tra quota di grassi polinsaturi e le stesse variabili ematochimiche e gli ancora incerti e dibattuti rapporti tra grassi monounsaturi e colesterolemia totale e LDL. In questo caso la documentazione delle relazioni è risultata valida confrontando popolazioni, mentre è quasi impossibile trovare relazioni significative confrontando singoli individui. Popolazioni con un basso consumo di grassi saturi presentano più bassi livelli medi di colesterolemia rispetto a popolazioni caratterizzate da elevato consumo di grassi saturi.

Tale evidenza diventa difficile da confermare quando si considerano singoli individui. Ciò sembra dovuto alla difficoltà di determinare con precisione i consumi individuali e, in particolare, il consumo di grassi ed al fatto che la variabilità intra-individuale è frequentemente più grande di quella inter-individuale. Di conseguenza, solo ripetute misure indipendenti (da 7 a 9 o più) riescono a caratterizzare un individuo. I grassi saturi hanno un'azione ipercolesterolemizzante, i mono-insaturi sembrano essere neutrali, mentre il colesterolo alimentare giuoca un ruolo ipercolesterolemizzante

Fra i più recenti contributi in questo settore, ci sono due studi quasi speculari condotti in Finlandia e in Italia. In particolare una dieta ad elevato P/S applicata a famiglie finlandesi è stata seguita da un sostanziale decremento della colesterolemia (di circa il 22%), mentre la dieta italiana, quando arricchita in burro, panna e formaggio, ha prodotto, nelle famiglie italiane, un aumento del colesterolo sierico del 16%. Lo studio della relazione è importante sia per dimostrare che i grassi alimentari e la cardiopatia coronarica sono veramente correlati tra loro, almeno in modo parziale, attraverso i lipidi ematici, sia per esplorare possibili relazioni che non passino attraverso i lipidi circolanti. A livello di popolazioni è stato dimostrato che esiste una relazione diretta tra consumo di grassi saturi e incidenza e mortalità per CC. I più grandi studi in questo campo sono, ancora una volta, il Seven Countries, il Nu-Hon-San e, dal punto di vista anatomo-patologico, il Geographic Pathology of Atherosclerosis. Comunque, correlazioni simili sono state riscontrate anche combinando dati di mortalità dell'WHO e i "food balance sheets" di 20 Paesi, prodotti dalla FAO. Nel Seven Countries per esempio, il coefficiente di correlazione tra il consumo di grassi saturi e la mortalità per CC, in 16 campioni di popolazione, è risultato di 0,84. D'altra parte, confrontando singoli individui all'interno di singole popolazioni, si verifica ancora una volta che la variabilità intra-individuale supera quella inter-individuale, oscurando quelle relazioni che, comunque, pochi ma accurati studi sono riusciti a documentare. Almeno nel Western Electric Study e nel Ireland Boston Diet Study risultano evidenti le relazioni tra il consumo individuale di grassi alimentari (e i loro diversi tipi) e il rischio di CC, ma queste, nel primo dei due, non sembrano passare solo attraverso la mediazione dei lipidi ematici. È probabile che siano coinvolti anche meccanismi legati alla funzione delle piastrine, al sistema coagulativo e forse al metabolismo della fibrocellula cardiaca. Risultati simili sono stati ottenuti nel Seventh-Day Adventist Study dove, per l'analisi, invece delle sostanze nutrienti, sono stati considerati i singoli alimenti. Il quadro viene poi completato da risultati positivi di esperimenti di prevenzione primaria che, con la dieta (oltre che con i farmaci), sono stati capaci di ridurre i livelli di colesterolo totale e LDL e di produrre, dopo alcuni

anni, una riduzione di incidenza e di mortalità per CC. Al di là delle limitazioni e delle critiche, l'Helsinki Mental Hospital Trial, uno studio simile condotto nel Minnesota, il Veterans Administration Study e l'Oslo Study in Norvegia, avvalorano l'ipotesi del ruolo causale dei grassi saturi nella propensione dell'arteriosclerosi e delle sue complicanze d'organo. Altri studi di prevenzione primaria multifattoriale, anche se caratterizzati da risultati positivi, non sempre hanno permesso di separare chiaramente il merito da attribuire alle modificazioni della dieta rispetto alle altre componenti dell'intervento. La riduzione d'incidenza e mortalità per CC è risultata di solito proporzionale alla riduzione del colesterolo sierico, come conseguenza di variazioni dietetiche consistenti in un decremento di grassi saturi e colesterolo e in un moderato aumento di grassi polinsaturi. Conclusioni simili sono state ottenute da studi sperimentali su animali, compresi i primati, e dall'osservazione, in ampi gruppi di popolazione, di variazioni spontanee nelle abitudini alimentari, come quelle indotte dalle guerre o da nuovi stili di vita. Le variazioni nei consumi alimentari verificatesi negli Stati Uniti negli ultimi 30 anni, caratterizzate da una riduzione dei grassi animali, e da un aumento di quelli vegetali, sembrano coerenti con la riduzione nei valori medi della colesterolemia osservati nella popolazione generale e con il declino della mortalità per CC. In questo quadro, il ruolo aterogeno e patogeno dei grassi saturi, e specie di quelli a lunga catena, è abbondantemente documentato. Al di là del ruolo aterogeno, i grassi saturi peggiorano il "catabolic rate" del colesterolo e sembrano favorire l'ipertensione e la tendenza alla trombosi, nonché la moltiplicazione cellulare che caratterizza la lesione arteriosa. Esiste, peraltro, un complesso di problemi da precisare e ancora aperti che vengono citati di seguito. Il ruolo dei grassi monoinsaturi sui lipidi ematici sembra neutrale secondo la maggior parte degli esperimenti metabolici (per sostituzione isocalorica con amido), mentre forse è in grado di aumentare leggermente la colesterolemia HDL. Tale ruolo è, peraltro, di nuovo in discussione per una possibile attività ipocolesterolemizzante e comunque protettiva dell'acido oleico (e/o di altri componenti dell'olio d'oliva). Infatti le popolazioni che usano olio di oliva come grasso di base, sembrano essere protette dalla CC e, forse, dal cancro. In ogni caso l'olio di oliva al di là del suo contenuto in acido oleico, ha una marcata funzione coleretica e colagoga e, forse, altre funzioni proprie. È stato ripetutamente dimostrato che i grassi polinsaturi, ed in particolare l'acido linoleico, hanno potere ipocolesterolemizzante, favoriscono il rallentamento della progressione dell'arteriosclerosi e giocano un ruolo protettivo per il muscolo cardiaco contro l'ischemia. È noto, peraltro, che per bilanciare l'effetto ipercolesterolemizzante dei grassi saturi, è necessaria una quota doppia di grassi Polinsaturi. Timori sono stati sollevati sulla possibilità che gli acidi grassi polinsaturi siano dannosi, specie ad alte dosi e se trattati a lungo con alte temperature. In questo caso la formazione di perossidi, la rottura delle catene e la produzione di radicali liberi possono avere un ruolo cancerogeno. Inoltre i grassi polinsaturi, indipendentemente dalla cottura, sembrano, facilitare la produzione di calcoli biliari. D'altra parte, il ruolo favorevole di certi polinsaturi a catena lunga, come l'acido eicosapentanoico, nel limitare l'aggregazione piastrinica e l'attività dei fattori della coagulazione, è una recente acquisizione che necessita di ulteriori approfondimenti e che verrà trattata a parte in un altro capitolo. Infine, anche se non si tratta di un grasso in senso stretto, va ricordato il ruolo del colesterolo alimentare sulla colesterolemia. Le opinioni e i dati sono contrastanti ma, a parte la diversa enfasi data ai risultati sperimentali, è opinione comune che il ruolo del colesterolo alimentare, salvo in caso di dosi molto elevate, è secondario, nell'influenzare la colesterolemia, a quello dei grassi saturi. Nel considerare il complesso dei grassi alimentari come possibile causa di CC va ricordato che il loro effetto è comunque condizionato dalla reattività genetica individuale e da vari fattori contingenti tra cui perlomeno l'entità del loro assorbimento a livello intestinale. È noto, per esempio, che l'assorbimento dei grassi si riduce in età avanzata, se il pasto si accompagna all'assunzione di alcolici e se la dieta contiene quote idonee di certi tipi di fibre alimentari; inoltre alcune proteine vegetali sembrano contribuire alla riduzione del colesterolo sierico attraverso meccanismi che coinvolgano l'assorbimento intestinale dei grassi e/o la sintesi epatica del colesterolo.

Un problema peculiare è quello del ruolo dell'alcool nell'aumentare i livelli di colesterolo-HDL, e cioè la frazione protettiva del colesterolo. Solo di recente si è verificato un crescente interesse per le relazioni tra grassi alimentari e cancro anche se bisogna riconoscere che i dati disponibili sono ancora incerti, incompleti e talora contraddittori. Esistono documentazioni "ecologiche" su una relazione diretta tra consumi di grassi totali e di grassi saturi da un lato e tumori maligni, della mammella, delle ovaie, del colon e forse del pancreas e della prostata. Tali documentazioni sono state fornite sia confrontando popolazioni diverse nello stesso momento di tempo e sia considerando trends temporali all'interno della stessa popolazione. Parte di tali associazioni sono state confermate in esperimenti su animali. A livello individuale associazioni dello stesso tipo, sulla base di studi caso-controllo, e quindi non del tutto convincenti, sono state osservate per il cancro della prostata, dell'ovaio e del colon. In quest'ultimo caso ciò che sembra valere non è tanto la quota dei grassi quanto un alto rapporto grassi/fibre. Almeno uno studio, peraltro, ha trovato un rapporto inverso, su base longitudinale, tra consumo di grassi saturi e cancro del colon. Lo stesso studio ha suggerito invece una relazione diretta con il cancro del retto. L'implicazione dei grassi nella genesi del cancro del colon è pertanto abbastanza incerta e ha posto una serie di ipotesi tra cui: (a) la possibilità che i grassi inducano una eccessiva produzione di acidi biliari e steroli che potrebbero subire trasformazioni in sostanze cancerogene da parte della flora batterica; (b) la possibilità, d'altra parte, che i grassi polinsaturi, specie se cotti a lungo e ad alta temperatura,

possano produrre radicali liberi e perossidi ad azione cancerogena. Nel caso, invece, degli altri tumori citati sembrano implicati meccanismi legati alla regolazione primitiva e/o secondaria dei livelli ormonali ematici e tissutali. La situazione è peraltro intricata e richiede ulteriori studi. Un problema a parte, ma legato a questa tematica, è costituito dalla relazione inversa tra colesterolemia e incidenza-mortalità per cancro (soprattutto del colon) trovata in alcuni studi longitudinali. Altri studi non hanno trovato queste relazioni, mentre di solito le relazioni diventano dirette quando si confrontano campioni di popolazione invece di individui. Anche se l'argomento è ancora aperto ad ulteriori ricerche, la maggior parte delle informazioni disponibili tendono a confermare l'esistenza di tale relazione, ma a non ritenerla causale. Tra l'altro tale relazione non è stata trovata in Italia. I timori che diete povere in grassi totali e in grassi saturi e ricche in grassi polinsaturi siano cancerogene vengono ridimensionati quando si considera che usualmente esse non si associano a drastiche, ma solo a moderate riduzioni della colesterolemia. L'orientamento a considerare desiderabili nell'adulto valori di colesterolemia tra 170 e 200 mg/dl tiene conto anche di questo problema. In molti Paesi industrializzati, compresa l'Italia, la quantità nella dieta di grassi totali, grassi saturi e colesterolo supera notevolmente i livelli usualmente raccomandati e, per questo, sono auspicabili variazioni nelle abitudini alimentari. In Italia, p.e., le stime derivanti dai "food balance sheets" indicano una quota globale di lipidi del 32%-35% di cui il 10-12% costituita da grassi saturi. La ripartizione tra mono e polinsaturi è di difficile stima. Le principali fonti di saturi grassi, in Italia, sono i formaggi (e altri derivati del latte), la carne e oli vegetali. È noto che negli ultimi decenni si è verificato nel nostro Paese un sostanziale incremento nella quota dei grassi alimentari. Stime eseguite da parte dell'Istituto Nazionale della Nutrizione suggeriscono che tra l'inizio degli anni '50 e la fine degli anni '70 vi è stato un aumento dei grassi visibili dal 12% al 19%; dei grassi invisibili animali dal 7% all'11%, mentre non sarebbe variato il consumo dei grassi invisibili vegetali (3%). Le indicazioni correnti da parte di vari Comitati in diversi Paesi suggeriscono che il complesso dei grassi alimentari dovrebbe coprire una quota di calorie totali non superiore al 30% (ma anche non superiore al 25% negli adulti sedentari); i grassi saturi non dovrebbero rappresentare più del 7-8% delle calorie totali; i polinsaturi il 4-5%, ma sicuramente meno del 10%, mentre i monoinsaturi dovrebbero coprire la differenza; il colesterolo alimentare non dovrebbe superare i 300 mg al giorno. Va ricordato che la quota del 7-8% di grassi saturi corrisponde a quella che caratterizza popolazioni non malnutrite, che sono esenti dall'epidemia di cardiopatia coronarica precoce e che presentano una lunga speranza di vita. In generale, una dieta a basso contenuto di grassi saturi seguita per lungo tempo si accompagna, in popolazioni adulte, a livelli di colesterolemia ottimali (170-180 mg/dl). Poiché i grassi saturi sembrano rappresentare un fattore epidemiogeno anche per il cancro della mammella e delle ovaie e, con qualche incertezza, per quello del colon e della prostata, tale orientamento può essere accettato anche a questi fini. La conversione di questo indirizzo, espresso in sostanze nutrienti, in consigli sulla scelta e sull'uso degli alimenti è complesso e, comunque, deve tener conto anche degli orientamenti relativi ad altre sostanze alimentari.

Acidi grassi essenziali

Acidi grassi polinsaturi essenziali o vitamina F o EFA (essenzial fatty acids): acido linoleico (acido grasso di-insaturo ovvero con due doppi legami nella molecola), acido linolenico (acido grasso tri-insaturo ovvero con tre doppi legami nella molecola), acido arachidonico (acido grasso penta-insaturo ovvero con 5 legami doppi nella molecola). Questi nutrienti sono indispensabili all'organismo e non possono essere sintetizzati all'interno dello stesso. Sono difficili da conservare poiché si ossidano facilmente e si degradano nella lavorazione a caldo dei cibi. Sono distrutti quando i grassi vengono idrogenati (produzione di margarine).

Il numero dopo la parola omega indica quanti atomi di carbonio ci sono a partire dall'*ultimo* atomo di carbonio (che è per questo denominato carbonio omega, l'ultima lettera dell'alfabeto greco) fino ad arrivare al primo doppio legame.

I grassi omega sono fondamentali, fra l'altro, per:

- la crescita
- la produzione di energia
- la salute della membrana cellulare e di quella mitocondriale (per esempio aumento della sintesi proteica dei mitocondri epatici e rigenerazione del parenchima epatico)
- la sintesi dell'emoglobina, la coagulazione e la fragilità capillare
- la funzione sessuale e la riproduzione; alcune patologie mammarie e alterazioni del ciclo mestruale derivano da un'eccessiva assunzione di acidi saturi in rapporto agli omega 3/omega 6.
- alcune patologie della pelle (eczema atopico e dermatiti)
- una miglior tolleranza ai carboidrati nei diabetici
- una riduzione (gli omega 3) di colesterolo totale e di quello "cattivo" (LDL) e dei trigliceridi
- come precursori delle prostaglandine.

L'acido linoleico (ω 6) e l'acido linolenico (ω 3) si trovano comunemente in molti oli vegetali. L'acido arachidonico è comune in molti grassi animali e olio di pesce. L'olio di pesce ha dimostrato di poter aumentare i livelli di superossidi

dismutasi (SOD), un'importantissimo antiossidante dell'organismo .Dall'acido arachidonico si generano per via enzimatica nell'organismo le prostaglandine .L'olio di lino è particolarmente ricco di ω 3. Il contenuto di ω 3 nei prodotti animali può variare in funzione dell'alimentazione: è più elevato nelle carni e nel latte di animali mantenuti al pascolo, nelle carni di animali da latte allattati naturalmente.

Acido gamma-linolenico (GLA) :è un acido grasso non essenziale molto benefico per la salute.Può essere utile per la riduzione del colesterolo..

Gli acidi grassi a catena molto lunga omega 3 (acido eicosapentanoico, EPA e docosaesaenoico DHA) possiedono proprietà benefiche dal punto di vista cardiovascolare (in particolare svolgendo una potente azione anti-aritmiaca) e anti-infiammatorio, e svolgono anche un ruolo importante per lo sviluppo cerebrale e della retina. L'azione biologica si svolge a livello di sistemi di mediatori chimici delle membrane cellulari ma, probabilmente anche a livello di espressione genica.

Acido linoleico coniugato o CLA:è un acido grasso non essenziale recentemente proposto come integratore. Le fonti di omega 3 sono i pesci, le alghe, i crostacei, i molluschi e, di conseguenza presenti in quantità insufficienti nella dieta delle popolazioni occidentali (Agabriel e Givens, 2000; Castro-Gonzales, 2002, Jahangiri et al, 2002). In vari modi (diretti o indiretti) è però possibile aggiungere omega 3 negli alimenti di origine animale. Oltre all'aggiunta diretta (come nel caso del latte) si può influenzare il contenuto di omega 3 attraverso l'alimentazione degli animali. Sia il latte che la carne di animali allevati al pascolo sono più ricche di omega 3 dei corrispondenti prodotti ottenuti in condizioni di allevamento intensivo con concentrati e foraggi conservati. Più interessante è dal punto di vista delle relazioni tra la salute umana e la qualità dei prodotti di origine animale la presenza degli isomeri dell'acido linolenico coniugato (CLA) hanno proprietà anti-carcinogeniche, anti-aterogeniche, anti-lipogeniche e immuno-soppressive (Agabriel e Givens, 2000). Essi rappresentano un prodotto della bioidrogenazione dell'acido linolenico da parte della flora ruminale e quindi i prodotti dei ruminanti, ma solo se allevati al pascolo o alimentati con foraggio verde rappresentano una fonte primaria di CLA.

L'Indice di Aterogenicità (IA) e l'Indice di Trombogenicità (IT)

La loro importanza nell'ambito delle discussioni sulle caratteristiche dietetiche dei grassi di origine animale induce a riportare di seguito le modalità del loro calcolo.

$$IA = L + 4M + P / (\omega_6 + \omega_3) + O + A_m$$

Acidi grassi saturi:	Acidi grassi insaturi:
L = acido laurico	ω -6, ω -3 = acidi polinsaturi della famiglia ω -6, ω -3
M = acido miristico	O = acido oleico
P = acido palmitico	A _m = altri acidi monoinsaturi

L'IA prende in considerazione i grassi monoinsaturi e distingue anche tra differenti tipi di acidi grassi nel calcolare il potenziale aterogenico della dieta.

$$IA = M + P + A_s / 0,5 O + 0,5 A_m + 0,5 (\omega_6) + 0,5 (\omega_3) + (\omega_3 / \omega_6)$$

Grassi saturi:	Grassi insaturi inibitori dell'aggregazione piastrinica:
M = acido miristico	ω -6, ω -3 = acidi polinsaturi della famiglia ω -6, ω -3
P = acido palmitico	O = acido oleico
AS = altri acidi saturi	A _m = altri acidi monoinsaturi

L' IT (1) attribuisce differente peso ai diversi acidi grassi ω -3 e ω -6 in accordo con il loro potere antitrombogenico e include anche acidi grassi monoinsaturi. L'ipercolesterolemia, quale possibile causa di malattie cronico-degenerative, può essere controllata mediante due parametri: il Colesterolo Esogeno, ossia il colesterolo introdotto con i vari alimenti; il Colesterolo Endogeno, ossia il colesterolo prodotto naturalmente dall'organismo e di norma visto nella sua forma ossidata. Ovviamente, il colesterolo totale all'interno dell'organismo si somma e può portarsi a livelli di rischio.

Pertanto, sia nelle condizioni fisiologiche, tanto più nelle condizioni patologiche, dovrà essere tenuto sotto controllo l'apporto di colesterolo proveniente dalla dieta. A tal fine alcuni ricercatori americani individuano nel Cholesterol Saturated-Fat Index (CSI) un indice aderente ai valori metabolici.

Effetto della isomerizzazione degli acidi grassi (TFA, trans fatty acids e rischio vascolare)

I TFA derivano dalla bioidrogenazione ruminale degli acidi grassi poliinsaturi, dall'idrogenazione industriale degli acidi grassi e dalla frittura degli oli ad alta temperatura. Numerosi studi mettono in evidenza come l'elevato intake di TFA nella dieta aumenti il colesterolo totale nel plasma e le LDL proteine ed abbassa il livello di HDL colesterolo. Sulla base di questi riscontri scientifici la FDA negli Usa ha imposto dal 1 gennaio 2006 sulle etichette dei prodotti alimentari l'indicazione del contenuto di acidi grassi trans. Nel latte e nella carne dei ruminanti in relazione alla bioidrogenazione ruminale si ha una percentuale di acidi grassi trans del 2-8% (nella margarina, ottenuta per idrogenazione industriale arriviamo, però, al 40-50% del totale!). Anche uno studio recente (Mozaffarian et al, 2006) pur concludendo che le relazioni tra assunzione di TFA e varie patologie (cancro, diabete di tipo 2, allergie) sono deboli ribadisce che essa aumenta il rischio cardiaco e che quindi deve essere limitata il più possibile.

3 - Nitriti e nitrati

L'industria alimentare, infatti utilizza, infatti i nitriti (E249, E250) e i nitrati (E251, E252) che vengono aggiunti come additivi a insaccati, prosciutti, wurstel, carni in scatola e altri prodotti a base di carne, (ma anche a pesci marinati e a volte anche in prodotti caseari). I nitriti e i nitrati vengono utilizzati per i seguenti motivi:

1. mantengono il colore rosso della carne;
2. favoriscono lo sviluppo dell'aroma agendo selettivamente nei confronti dei microorganismi che determinano la stagionatura dei salumi;
3. svolgono azione antimicrobica e antisettica, soprattutto nei confronti del botulino.

I nitriti e i nitrati non vengono usati come semplici conservanti, per il cui scopo il dosaggio sarebbe molto inferiore a quelli utilizzati, ma, soprattutto, come coadiuvante tecnologico per alterare artificialmente la qualità dei prodotti (soprattutto il colore delle carni). La carne in scatola è il tipico alimento che viene presentato con un aspetto alterato: nella bollitura i pigmenti che contengono Fe si ossidano (ed infatti la carne fresca "lessata" che consumiamo è chiara), ma per dare al consumatore l'illusione di un prodotto fresco con gli additivi in questione torna artificialmente rossa. Le motivazioni dell'uso di nitriti e nitrati, quindi, risiedono quindi nella sicurezza per il produttore (che vuole minimizzare scarti e difetti durante la stagionatura dei prodotti) e nel vantaggio economico di presentare al consumatore sprovvisto un prodotto di colore standard, anche dopo mesi o dopo una conservazione non ottimale.

I nitriti in ambiente acido (soprattutto nello stomaco) si trasformano in acido nitroso il quale legandosi alle ammine da origine alle nitrosammine, composti dimostratesi cancerogeni.

Inoltre i nitriti si legano all'emoglobina ossidandola a metaemoglobina, riducendo quindi il trasporto di ossigeno ai tessuti. Questa circostanza è particolarmente pericolosa per i neonati (che assorbono una maggior quantità di nitriti). Secondo l'AIRC (Ass. It. Ricerca sul Cancro) il consumo di insaccati con conservanti è una delle cause accertate di cancro allo stomaco. Infatti nello stomaco si trova un ambiente acido molto favorevole alla formazione di nitrosammine. I nitrati di per sé sono innocui, ma tendono a trasformarsi in nitriti dalla flora batterica della saliva, per poi ritornare nello stomaco.

Gli alimenti che contengono più nitriti e nitrati in assoluto sono le bietole e il sedano, seguiti dalle rape e dagli spinaci. Il contenuto in nitrati è elevato (fino a 2700 mg per kg di prodotto), mentre il contenuto di nitriti è abbastanza basso (6 mg per kg per le bietole, 2,7 per gli spinaci, meno di 1 mg per kg per gli altri vegetali). Da notare, però, che gli alimenti contenenti molti nitrati contengono anche molta vitamina C, che scongiura il pericolo che essi vengano trasformati in nitrosammine.

La legge consente l'aggiunta negli alimenti di un quantitativo massimo di nitriti pari a 150 mg per kg di prodotto, 25 volte quella massima presente nei vegetali. I salumi conservati con nitriti, invece, andrebbero evitati.

Il mais nei sistemi zootecnici padani

Il mais ha assunto un ruolo esorbitante nei sistemi zootecnici della pianura padana. La fortissima produttività conseguibile (100 q/ha di granella secca, 150-180 q/ha di pastone, 500 q/ha di insilato integrale) e l'elevato contenuto energetico hanno fatto sì che il mais in varie forme (insilato di mais ceroso, granella umida, pastone, granella intera, sfarinata, fioccata ecc.) entri a far parte in maniera predominante del razionamento di suini da ingrasso, vacche da latte, vitelloni da ingrasso.

E' opportuno sottolineare come non solo il mais (principalmente sotto forma di granella umida) rappresenti il componente principale della razione dei suini (dove può rappresentare il 60-70%), ma anche quella maggioritaria nella razione delle vacche da latte) come indica la seguente Tabella. Una parte dei problemi legati all'uso del mais è connessa alla forma di conservazione; gli insilati di mais costituiscono più dell'60% del foraggio destinato all'alimentazione dei bovini da latte e da carne nella pianura padana. L'uso degli insilati di mais si è diffuso rapidamente a partire dagli anni '70, successivamente (anni '80-'90) l'insilato di mais è divenuto il componente principale del sistema di alimentazione "unifeed" ("piatto unico") che comporta un'elevata meccanizzazione delle operazioni di preparazione e distribuzione degli alimenti per i bovini. Tutto il sistema di raccolta, insilamento, desilamento, preparazione e distribuzione della razione con il carro miscelatore è stato meccanizzato. Producendo insilato di mais si ottiene per una quantità di energia doppia rispetto alla produzione di fieno di prato polifita. Dove è disponibile l'irrigazione la scelta dell'insilato si è imposta anche perché questo consente di ottenere il prodotto mediante un'unica raccolta in luogo dei 4-5 tagli di fieno. Dal punto di vista del razionamento la disponibilità di silomais consente di non variare la razione nel corso dell'anno evitando fluttuazioni quanti-qualitative e le conseguenze negative della transizione da un tipo di razionamento all'altro (es. passaggio dall'alimentazione verde a quella invernale) che sono divenute tanto più importanti quanto più è aumentata la produttività delle vacche da latte.

Tabella – Confronto produzione tra un prato avvicendato e l'erbaio di mais

	prod. T/ha	% s.s.	UFL/kg s.s.	UFL
Fieno prato polifita avvicendato	12	0,87	0,68	710
insilato mais	55	0,35	0,75	1444

Tabella –Razione tipo vacche da latte

alimento	kg	% sostanza secca
silomais	20-25	33
fieni	4-5	16
nucleo proteico	3-5	20
mais (fiocchi, farina, pastone)	3-6	20
sottoprodotti (polpe, cotone, crusconi)	0-2	8

E' evidente che la presenza di costituenti indesiderati nel mais comporti un forte livello di assunzione da parte degli animali alimentati massicciamente e costantemente con questo cereale. Da questo punto di vista abbiamo tre ordini di problemi:

- qualità dei prodotti finali;
- salute degli animali;
- salute dei consumatori

Negli ultimi anni e in modo clamoroso nel 2003 le micotossine presenti nel mais e (di conseguenza) nel latte hanno attirato l'attenzione su questa minaccia per la salute animale ed umana. Le micotossine, infatti, sono sostanze potenzialmente cancerogene-genotossiche (si conoscono oggi oltre 800 tipi di micotossine) prodotte dal metabolismo di alcuni funghi presenti su vari substrati vegetali. Tra i contaminanti naturali dei prodotti alimentari, le aflatossine rivestono un ruolo importante al punto di essere oggetto di specifica legislazione (Regolamento CE 1525/98) prodotta a tutela della salute umana. Le aflatossine sono sostanze con attività cancerogena, mutagena e teratogena, sono potenti epatotossine responsabili di epatocarcinomi negli animali e, probabilmente, anche nell'uomo. I miceti producono le aflatossine in particolari condizioni di stress (carezza idrica, presenza di parassiti, ecc.) e in situazioni di avversità meteorologiche come nei climi caldo-umido ($T=25-30^{\circ}\text{C}$ $U=88-95\%$ $a_w=0,78$). La contaminazione inizia in campo e può interessare successivamente le fasi di raccolta, essiccazione, conservazione, trasformazione, manipolazione e trasporto. Le aflatossine più diffuse sono la B1, B2, G1, G2 e la loro nomenclatura si basa sulle proprietà di fluorescenza blu (B= blu) o verde (G= green) emanata quando tali sostanze vengono sottoposte a luce UV. Le aflatossine M1 e M2 (M= milk) sono invece i metaboliti idrossilati delle aflatossine B1 e B2 riscontrabili nel latte di animali alimentati con derrate contaminate. I miceti produttori, *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus*. Tra gli alimenti di origine animale, il latte è uno dei prodotti in cui la migrazione di aflatossine è più evidente, qualora le vacche siano alimentate con prodotti zootecnici molto contaminati. Esse sono trasformate nel fegato in metaboliti polari che sono generalmente meno tossici e possono essere eliminati attraverso l'urina; tuttavia, durante la detossificazione può avvenire la formazione di un prodotto secondario, molto reattivo, derivante dall'epossidazione in posizione 8-9 delle molecole originarie. I metaboliti epossidati sono in grado di legarsi covalentemente, oltre che alle molecole di RNA e DNA, alle proteine cellulari. In tal caso, nel latte, compaiono molecole idrossilate delle aflatossine B1 e B2, denominate M1 e M2, associate alle proteine. E' stato calcolato che, quando le vacche ingeriscono alimenti contaminati da aflatossina B1, la trasformazione nella forma M1 avviene con un fattore di conversione compreso tra 170 e 300; occorrono cioè da 170 a 300 ppb di aflatossina B1 nell'alimentazione delle vacche per produrre 24 ore dopo 1 ppb di aflatossina M1 nel latte. Essendo legate alle proteine, le aflatossine si possono trovare anche nei prodotti lattiero-caseari. Nel fegato, il fattore di conversione delle aflatossine è stato stimato a valori pari a 14000, per il bovino, 800 per il suino e 1200 per il pollo. Per quanto riguarda i prodotti carnei, applicando basse temperature nella produzione e nella conservazione, il rischio di micotossinogenesi è limitato. Anche la contaminazione delle uova da micotossine è rara; può eventualmente derivare dalla contaminazione dei mangimi utilizzati per l'alimentazione delle galline ovaiole. Per la migrazione di aflatossine è stato calcolato un fattore di conversione pari a 2200 (occorrono cioè 2200 ppb di aflatossine nei mangimi per ritrovare 1 ppb nelle uova deposte).

Tabella - Fattore di conversione in prodotti di origine animale

Prodotto	Fattore di conversione	Aflatoxine
Latte	170 - 300	M1, M2
Uova	2200	B1, B2, G1, G2
Fegato bovino	14000	B1, B2, G1, G2
Fegato suino	800	B1, B2, G1, G2
Fegato di pollo	2200	B1, B2, G1, G2

La Comunità Europea fissa come limite massimo accettabile per l'aflatossina M1 nel latte alimentare 50 ppt (0.05µg/Kg = 50 miliardesimi di grammo /kg di latte). Nell'autunno 2003 i livelli di M1 nel latte prodotto in Lombardia sono risultati in molti casi superiori al limite massimo. Il problema è stato messo in relazione alla suscettibilità del mais coltivato nelle condizioni della pianura padana agli attacchi fungini suscettibilità che non riguarda solo i funghi produttori di aflatossine, ma in misura ancor più elevata quelli (del genere *Fusarium*) produttori di altre micotossine: fumonisine e zearalenone⁵⁷. Nel caso delle fumonisine, che rappresentano la più grave delle contaminazioni del mais prodotto nella pianura padana le preoccupazioni riguardano il mais da granella destinato al consumo umano⁵⁸; gli studi sinora eseguiti indicherebbero che il carry over nella carne, nel latte e nel grasso non è tale da non determinare preoccupazioni tossicologiche anche se l'accumulo in alcuni organi (fegato, reni) è elevato. In quello dello zearalenone i problemi riguardano invece l'alimentazione animale in quanto nelle vacche e nelle scrofe il consumo di mais contaminato provoca gravi alterazioni della fertilità⁵⁹.

Va precisato che i rischi di contaminazione con micotossine degli alimenti per il bestiame non riguarda solo il mais, ma anche mangimi commerciali e anche foraggi compresi i fieni. Tra gli alimenti più a rischio vi sono comunque la granella e il pastone di mais. Gli insilati non sono esenti da rischi, ma questi sono contenuti se le tecniche di insilamento sono corrette e si evitano quei fenomeni di alterazione aerobica che sono causa dei noti problemi (ammine, clostridi). L'importanza del mais è legata al peso determinante che questo alimento nelle varie forme (granella secca e umida, insilato) riveste nell'alimentazione animale nel contesto della pianura padana dove le condizioni che favoriscono le elevate rese (elevate temperature estive) rappresentano anche un fattore predisponente agli attacchi fungini. Oltre i 30° C il rischio di infezioni in campo da parte di *Aspergillus flavus* è molto elevato. Dal punto di vista agronomico rappresentano fattori di rischio:

- scelta di epoche di semina e ibridi tardivi
- eccessiva concimazione per N (> 500 kg/ha da fertilizzanti organici e minerali)
- trinciatura non tempestiva con sostanza secca elevata

Di fatto per non ridurre la produttività della coltura si continuano ad utilizzare ibridi di classi FAO 600-700 con durata del ciclo molto lunga (130 gg) e a raccogliere il silomais con il 35-38% di umidità (quando è consigliato di raccogliere con il 30%).

Per prevenire le infezioni fungine bisognerebbe lottare contro gli insetti (piralide e sesamia) e contro le malerbe, interrare i residui ed evitare la semina su sodo. Questi interventi agronomici comportano però maggior impiego di sostanze chimiche e di lavorazioni meccaniche circostanza che mette in evidenza come la mais coltura e il sistema zootecnico ad essa legato presentano evidenti limiti di sostenibilità (forti esigenze di diserbo, di acqua di irrigazione, di concimazione, lungo periodo di mantenimento del suolo senza copertura vegetale) aggravati dalla mancanza di rotazione colturale.

Il silomais in funzione della difficoltà di conservazione non è solo motivo di preoccupazione per la presenza di aflatossine. Da tempo è noto come le condizioni di insilamento (costipamento, superficie esposta all'aria, fronte di avanzamento) condizionano fortemente la qualità del prodotto. Il silomais è conservato generalmente in sili orizzontali caratterizzati da superfici molto estese che devono essere difese dall'infiltrazione dell'aria. Il problema più grave e più frequente che si riscontra è la degradazione ad opera di microrganismi aerobi. L'aria può penetrare nella massa quando il silo è ancora chiuso per la presenza di fori accidentali, per la permeabilità all'ossigeno del telo e per la non perfetta chiusura delle zone laterali, ma soprattutto durante la fase di consumo dal fronte di desilamento. Ecco perché sarebbe bene utilizzare più sili rispetto ad un solo grande silo. In queste condizioni alcuni gruppi di microrganismi, principalmente

⁵⁷ Sono ritenute potenzialmente pericolose per la salute umana anche le ocratossine che possono trovarsi nelle carni specie se conservate e la vomitossina per la salute animale.

⁵⁸ I limiti entreranno in vigore nel 2007, ma sulla base di quelli proposti l'84% dei mais da polenta prodotto in Lombardia nel 2003 era al di sopra.

⁵⁹ lo zearalenone viene riconosciuto dai recettori degli estrogeni.

lieviti, batteri acetici e in fasi più avanzate i funghi filamentosi, iniziano a moltiplicarsi molto velocemente a carico delle sostanze più energetiche e nutritive del foraggio. Nel caso in cui il deterioramento non venga contrastato in maniera efficace la degradazione dell'insilato può determinare la formazione di aree fortemente marcescenti, soprattutto nelle zone periferiche (capello). Se somministrate agli animali possono risultare tossiche per la presenza di cataboliti dello sviluppo microbico, fra cui, oltre alle micotossine, amine biogene, ed endotossine⁶⁰. Una delle precauzioni ovvie è non somministrare quella parte del prodotto che si presenta alterata

L'utilizzo di insilato di cattiva qualità rappresenta un problema anche dal punto di vista della qualità delle produzioni. Il deterioramento aerobico determina la moltiplicazione e la selezione di microrganismi anticaseari molto aggressivi, quali i clostridi la cui presenza nel latte, anche se in numero contenuto, può rappresentare un serio problema per le produzioni casearie che richiedono lunghi periodi di stagionatura. Infatti le spore dei clostri presenti in insilati contaminati, possono passare nel latte, sopravvivere alla pastorizzazione e provocare nei formaggi a lunga stagionatura il difetto denominato "gonfiore tardivo".

In passato per contrastare lo sviluppo degli sporigeni e la forte incidenza di "gonfiore tardivo" e di scarto di forme di Grana Padano i caseifici avevano introdotto l'uso della formaldeide. Messa al bando la formaldeide quale additivo nell'industria alimentare in quanto riconosciuta cancerogena è stato introdotto il lisozima, un enzima estratto dal bianco d'uovo presente anche nella saliva, che agisce selettivamente sulla membrana batterica. Il Consorzio del Grana Padano tutt'ora ammette l'uso di questo additivo (dal momento che consente l'uso degli insilati)⁶¹.

Dal punto di vista della qualità della carne suina l'eccessivo utilizzo del mais nella razione porta a ridurre la consistenza del grasso (a causa del contenuto elevato di acido linoleico) ed a determinare problemi nelle fasi di trasformazione e stagionatura. Nella produzione dei prosciutti crudi tipici ciò è causa di scarti per irrancidimento e alterazione delle caratteristiche organolettiche del prodotto che, al taglio presenta grasso untuoso.

Sul piano ambientale il sistema zootecnico basato sul mais determina una forte incidenza di coltura in monosuccessione con quanto ne consegue in termini di controllo delle infestanti e dei parassiti. Oltre alla piralide e alla sesamia va ricordata, tra gli insetti dannosi per la maiscoltura la presenza, da pochi anni della diabrotica. Il rischio piralide (per lo sviluppo delle muffe) e la nuova avversità costituita dalla diabrotica inducono a ritenere che la monocoltura maizicola nelle condizioni padane sia ormai insostenibile. C'è chi propone come soluzione l'utilizzo di mais OGM resistente alla piralide. A parte ogni altra considerazione pro e contro l'utilizzo di colture OGM va rilevato che il problema della sostenibilità riguarda il sistema zootecnico nel suo contesto ambientale; risolvere il problema della piralide con il mais OGM e proseguire nella maiscoltura ad elevatissime rese e in monosuccessione non fa che spostare il problema in attesa della prossima emergenza, del raggiungimento di un altro limite. È bene rammentare che i limiti di sostenibilità del sistema zootecnico padano basato sulla maiscoltura hanno già provocato emergenze in passato quando l'inquinamento con atrazina potente diserbante con caratteristiche di tossicità elevate aveva determinato negli anni '80 la chiusura di molti pozzi per il rifornimento dell'acqua potabile. Ne era seguito il divieto di utilizzo generalizzato a livello nazionale nel 1996. L'atrazina è però usata in altri paesi legalmente tanto che le società biotecnologiche puntano su un mais OGM resistente all'atrazina.

Il quadro tracciato è senz'altro sufficiente a mettere in evidenza come l'intensificazione e l'industrializzazione dei sistemi di produzione zootecnica incontrano crescenti limiti di ordine economico. A fronte della produzione di alimenti a basso costo che rappresenta la "voce attiva" della zootecnia intensiva diventa evidente come vi sia nel "bilancio sociale corrente" una "passività" corrispondente alla riduzione di ricchezza sociale corrispondente ai costi economici sostenuti per far fronte alle conseguenze dell'inquinamento e dei danni alla salute riconducibili alla zootecnia intensiva. Se al di là del bilancio "corrente" consideriamo la compromissione degli stock (riserve di acqua dolce

⁶⁰ le endotossine possono minacciare la salute dell'animale anche in seguito di disturbi digestivi con alterazioni della flora microbica del digerente.

⁶¹ Sull'incompatibilità per alcuni dell'uso di insilati e di lisozima per prodotti "tipici" vedi oltre l'Approfondimento su tipicità, Dop ecc.

pura, fertilità a lungo termine del terreno, effetti a lungo termine dell'inquinamento atmosferico sul clima, le foreste, il terreno e -ultimo ma non meno importante aspetto- la riduzione dello stock della diversità genetica delle specie domestiche) ci si rende conto che l'efficienza economica della zootecnia intensiva è molto meno elevata di quanto appaia sulla base di un sistema di valutazione delle utilità economiche che appare sempre più inadeguato a garantire uno sviluppo sostenibile.

Oltre ai problemi di impatto ambientale e sanitario non possono essere trascurati quelli di ordine sociale, culturale, psicologico ed etico. La concentrazione territoriale delle attività zootecniche e la loro crescente intensificazione e specializzazione riducono o annullano lo spazio economico dei sistemi di allevamento tradizionali privando intere aree dell'unica forma di attività economica e compromettendo la vitalità del tessuto sociale oltre che privare le comunità locali di elementi fondamentali della propria identità culturale. Sul piano socioculturale vi è anche da rilevare come l'animale zootecnico con la crescente intensificazione delle produzioni viene progressivamente isolato dal contesto ecologico, ma anche dall'ambiente sociale. Da una condizione di stretta simbiosi con l'uomo (in inverno si viveva e si dormiva nelle stalle) si è giunti ad una situazione di segregazione degli animali d'allevamento in unità specializzate isolate dagli insediamenti umani a seguito dell'applicazione di rigide norme igieniche e da barriere sanitarie volte a impedire e contenere la diffusione delle epizootie. Alla luce dell'importanza psicologica ed educativa del rapporto con quelle specie domestiche che per migliaia di anni hanno convissuto con l'uomo non si può sottovalutare la gravità della forma di "deprivazione" dovuta all'impossibilità di contatto con gli animali.

Mentre la consapevolezza di questi aspetti è fenomeno molto recente, altrettanto non si può dire per gli aspetti etici legati al benessere animale. La disponibilità di alimenti di origine animale in eccesso rispetto ai fabbisogni nutrizionali umani nelle società occidentali ha imposto il problema della liceità della sofferenza animale o comunque dell'imposizione di condizioni fisiologiche ed etologiche lontane da quelle tipiche della specie per lo scopo delle produzioni animali (ben diverso si presentava il problema etico dell'utilizzo degli animali a fini alimentari in società caratterizzate da una ridotta utilizzazione di prodotti animali). Sembrano ormai acquisiti alcuni punti fermi che, gradualmente, hanno iniziato ad improntare la legislazione vigente: non sono accettabili condizioni di intensificazione produttiva che comportano sistematicamente il manifestarsi di condizioni patologiche (anemia del vitello da latte causata dalla carenza di ferro, ulcere gastriche nel vitellone alimentato con alimenti poveri di fibra) così come quelle che impediscono agli animali di manifestare lo schema comportamentale tipico della specie (stendere le ali e pulirsi le penne negli uccelli, passare lunghe ore sdraiati nei maiali).

Mentre le valutazioni scientifiche in materia di benessere animale (espresse anche a livello ufficiale nell'ambito dell'apposito comitato operante per conto della Commissione europea) tendono a sottolineare la necessità, ai fini del conseguimento di standard accettabili di benessere fisico e psicologico, di un periodo minimo di contatto del neonato con la madre, la tendenza negli allevamenti intensivi è rappresentata dall'accorciamento di tale periodo o dall'allontanamento il più precoce possibile dopo il parto per affidare il neonato ad allattatrici computerizzate (in attesa di introdurre anche in questo settore dei veri e propri robot). Ci troviamo di fronte pertanto ad orientamenti che si scontrano apertamente con le esigenze di sostenibilità.

Aspetti della sostenibilità dei sistemi zootecnici

Quanto sono lontani i sistemi zootecnici intensivi dalla sostenibilità? E' utopistico pensare di migliorare la sostenibilità dei sistemi zootecnici. Se si resta all'interno di una visione settoriale si deve rispondere affermativamente a meno che ci si accontenti di modesti aggiustamenti. Se, invece, si considerano i sistemi zootecnici nel quadro di uno scenario dove sui temi del consumo, dell'alimentazione dello sviluppo rurale possono avvenire significativi cambiamenti economici, sociali e politici, allora la sostenibilità appare meno utopistica. Un miglioramento della sostenibilità, però, può avvenire solo a prezzo di un cambiamento di rotta importante che deve incidere sugli aspetti sott'indicati.

Tabella – Aspetti chiave della sostenibilità dei sistemi zootecnici in Europa

Per allontanarsi dalla sostenibilità	Per avvicinarsi alla sostenibilità
<ul style="list-style-type: none"> • Concentrazione delle attività zootecniche in aree con elevata produttività foraggera • Riduzione pascoli e dell'allevamento in zone montane e relativi fenomeni di abbandono • Concentrazione aziendale • Aumento produttività 	<ul style="list-style-type: none"> • Despecializzazione e accorciamento filiere • Foraggicoltura meno intensiva (leguminose, rotazioni) • Meno concimi azotati • Animali, meno specializzati, meno produttivi

In Francia, sono stati prospettate le conseguenze di diversi scenari politico-economici sui sistemi zootecnici (Tabella di seguito). Tale analisi mette bene in evidenza il rapporto tra questioni apparentemente tecniche come la scelta dei tipi genetici e la politica. Va aggiunto che gli scenari politici non escono dal nulla, ma sono il risultato di equilibri di forze e conflitti dove gli attori non sono solo i governi e le multinazionali, ma anche gli allevatori, i consumatori.

Tabella - Scenario delle politiche agricole e lattiere in Francia al 2020

Scenario	Agricolo	Industriale	Marchi origine	Multifunzionale
	Quote latte mantenute; PACmantenuta	Libero mercato	Quote mantenute; Iniziativa dei produttori per mantenere valore aggiunto	Le autorità locali agiscono per preservare l'economia locale, le risorse naturali e la vita rurale
Vacche da latte (milioni)	3,4	3,2	4,7	4,7
Aziende	60,000	35,000	75,000	80,000
Prezzo latte medio (€/kg)	0,30	0,23	0,42	0,34
Razze in espansione	Holstein	Holstein	Duplici-attitudine	Duplici attitudine-rustiche

Fonte: Chambres d'Agriculture, 2001

Oltre a operare previsioni in Francia dal 2003 è in atto un programma pilota sulla sostenibilità agricola, focalizzato a livello aziendale, ma con valutazione dei problemi ed individuazione degli obiettivi a livello territoriale mediante concertazione con comunità locali e organizzazioni ambientaliste; sono state coinvolte 1.100 aziende agricole in 60 diverse aree. I risultati parziali su 255 aziende (di cui il 77% zootecniche – 36% vacche da latte, 28% allevamento bovino estensivo “vacca-vitello”) mostrano che attraverso la diversificazione e l'estensivizzazione si è potuto ottenere un aumento dell'11% dell'occupazione, la stabilità del reddito uguale (o un leggermente incremento), meno costi e meno indebitamento. L'adozione di metodi di produzione zootecnica sostenibile ha comportato:

- Maggior uso di prati stabili e pascoli
- Maggiore autosufficienza foraggera
- Migliore uso dei concimi organici e chimici e dei prodotti per proteggere le colture
- Riduzione delle lavorazioni del suolo
- Cura di superfici abbandonate o ecologicamente fragili
- Recupero di fabbricati e attrezzature

I risultati sono stati ottenibili grazie ad una migliore attenzione alla commercializzazione e alla diversificazione delle attività. Le percentuali delle aziende che hanno adottato nuove iniziative ed attività sono state le seguenti:

- Regole di produzione con marchi certificati: 22%
- Vendita diretta: 27%
- Trasformazione aziendale: 10%
- Produzione bio: 11%
- Accoglienza in azienda: 16%
- ristorazione: 5%
- visite didattiche: 12%
- attività pubbliche di manutenzione del territorio locale 6%

Le tendenze messe in evidenza dal programma francese emergono anche dal confronto tra diverse regioni agrarie europee dove si mette in evidenza in alcune un processo in controtendenza rispetto a quello di industrializzazione agraria caratterizzata da: concentrazione aziendale, specializzazione aziendale e territoriale, tendenza delle aziende professionali a ridurre le fonti di reddito extra-agricolo, aumento della produttività.

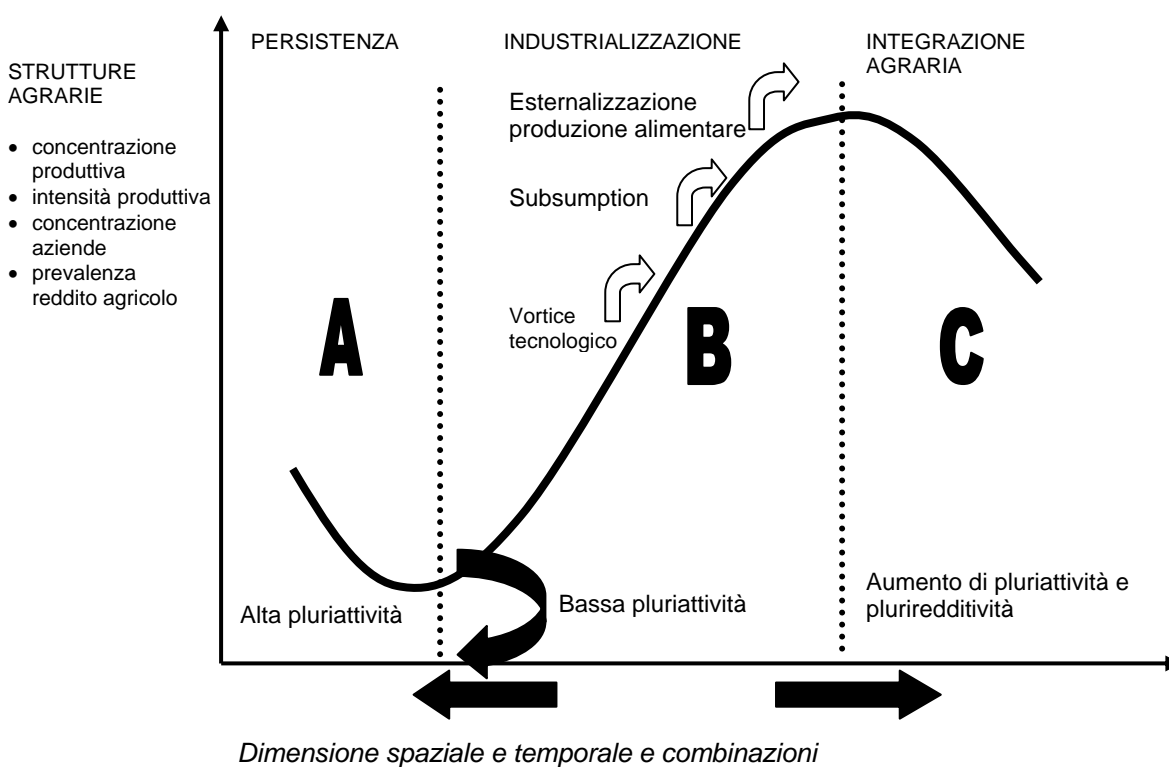


Figura - La transizione agraria in Europa (secondo Marsden, 1995) semplificata

Il sociologo rurale inglese Marsden definisce la nuova fase della transizione rurale in cui sono già entrate alcune regioni europee “integrazione agraria” per sottolineare l’internalizzazione di processi e servizi (trasformazione alimentare e commercializzazione diretta) già separatisi dall’azienda agricola per essere appropriati dall’industria e dal commercio. Lo schema di Marsden è molto interessante perché inserisce nella dinamica che interessa le regioni agrarie europee anche quelle “marginali” (aree di montagna, ma non solo) che erano rimaste in qualche modo ferme alla fase pre-produttivistica. Le tradizioni

agronomiche, zootecniche ed alimentari di queste regioni (o di strati di aziende) rappresentano ora una risorsa per lo sviluppo di filiere alimentari e di servizio (turismorurale) laddove la modernizzazione non le ha sommerse (come avviene per esempio quando si estinguono razze locali e particolari prodotti legati a specifiche condizioni e tradizioni locali).

Secondo altri sociologi ed economisti agrari la transizione dal produttivismo ad una fase agricola post-produttivista (o multifunzionale) durerà diversi decenni. Non c'è da meravigliarsi se attualmente in alcuni contesti (come le aree di zootecnia più intensiva della Lombardia) i segnali di un cambiamento post-produttivista sono ancora deboli ed, anzi, è in corso una fase di super-produttivismo (o iper-industrializzazione) con l'aumento del numero di capi allevati (fino alle fabbriche del latte da 1.000 vacche), delle superfici aziendali, dell'orientamento high-tech e della produttività. La logica di questo sviluppo può essere ricondotta alla volontà di sfruttare tutti i margini concessi dai vincoli

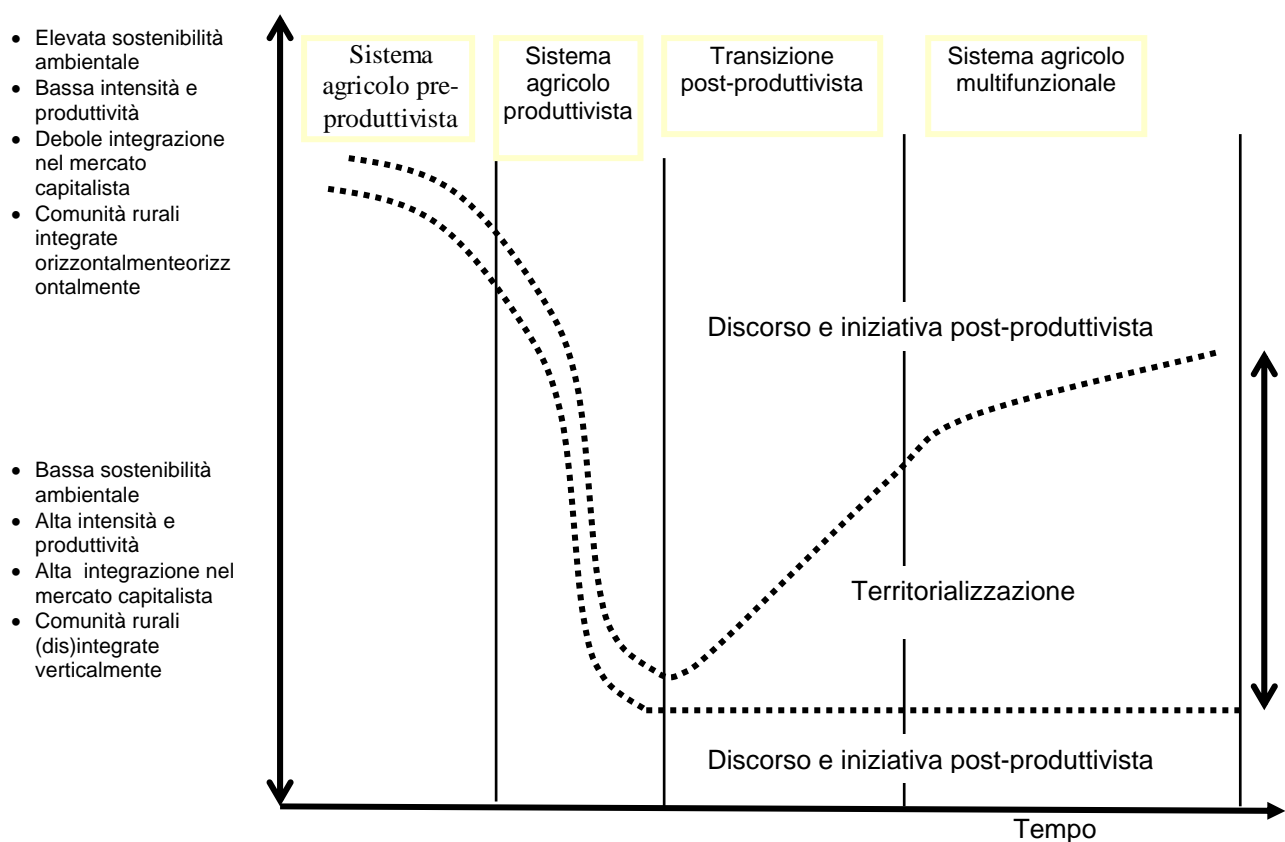


Figura La transizione post-produttivista secondo Wilson (2001)

Stili produttivi e stili zootecnici

Nella discussione sulla sostenibilità dei sistemi zootecnici e sull'evoluzione futura sociotecnica nel settore delle produzioni animali appare quantomai interessante prendere in esame la nozione di "stili produttivi". Essa è stata introdotta da J.D. van der Ploeg, autorevole sociologo agrario dell'Università di Wageningen che ha svolto diversi studi sulla zootecnia non solo olandese ma anche padana. L'esame degli stili produttivi mette in evidenza come un dato livello di scala produttiva o un determinato grado di intensificazione da soli non bastano a caratterizzare un modello di gestione zootecnica. Nell'ambito della fase di transizione attualmente in atto nell'agricoltura europea gli *stili produttivi*, rappresentano un aspetto molto importante. Di fronte alle diverse possibilità che si aprono ad aziende strutturalmente simili vi è una componente soggettiva (legata all'esperienza, ai valori, alle percezioni dell'allevatore e della sua famiglia) che fa la differenza e può determinare una scelta in una direzione o nell'altra (per

esempio super-produttivismo o diversificazione e multifunzionalità). L'azienda, insomma, non è un sistema che risponde meccanicamente agli stimoli del mercato e alle sollecitazioni degli apparati burocratici e tecnico-scientifici. Così come i consumatori rinunciano ad essere (del tutto) eterodiretti anche i produttori possono rappresentare un elemento non puramente passivo.

I sociologi, ma anche gli economisti agrari hanno pertanto riconosciuto che una stratificazione delle aziende agricole di tipo antropologico è oggi altrettanto utile delle tradizionali variabili strutturali per comprendere le dinamiche in atto e anche per prevedere gli impatti delle politiche a livello comunitario o locale. Per sottrarsi alla "spirale tecnologica"⁶² in alcune realtà i produttori zootecnici olandesi hanno adottato uno stile produttivo definito da van der Ploeg *farming economically*⁶³. Sistemi di riduzione dei costi e di estensivizzazione⁶⁴ sono stati applicati anche in altri paesi. Sviluppate in Nuova Zelanda nuove tecniche di allevamento si sono diffuse in Gran Bretagna, Francia ed Irlanda, ma anche in Svizzera⁶⁵. Si tratta di sistemi basati su vacche "rustiche" di taglia ridotta, in grado di utilizzare al meglio il pascolo; il periodo di asciutta è lungo, i parti stagionalizzati, la stagione di pascolo lunga, macchinari, attrezzature e ricoveri sono ridotti al minim. L'applicazione di queste tecniche a sistemi meno favoriti dal punto di vista climatico deve essere valutata attentamente; esse si sono sviluppate in ambienti a clima oceanico dove la stagione vegetativa è lunga, le piogge ben distribuite e l'escursione termica contenuta. Vi sono, però, diverse possibilità di adattare lo stile zootecnico "economico" alle diverse condizioni ambientali; la chiave è legata ad una modificazione del rapporto tra le risorse che sono acquisite dall'azienda attraverso il mercato e quelle che sono prodotte e riprodotte nell'ambito dell'azienda riducendo la dipendenza dai sistemi di fornitura di mezzi tecnici e know how tecnologico. Nello stile "economico" delineato da van der Ploeg l'efficienza dell'utilizzo delle risorse è migliore in relazione non solo ad un maggior impiego di lavoro, ma alla migliore qualità del medesimo (largamente familiare). In generale le risorse sono mobilitate maggiormente attraverso reti sociotecniche che non coinvolgono relazioni di mercato (oltre al maggior peso del lavoro familiare ritorna importante lo scambio di prestazioni, macchine, consigli tecnici tra vicini e tra allevatori). Lo studio di un'azienda concreta chiarisce meglio questi aspetti. L'azienda della Frisia presa da esempio da van der Ploeg è quella di Taeke Hoesksma condotta con l'aiuto del figlio. Un aspetto importante dal punto di vista zootecnico è che il Sig. Hoesksma alleva il tipo autoctono: la Frisona originale e non, come la maggior parte degli allevatori frisoni, olandesi ed europei la Holstein, derivata nord.americana della Frisona.

⁶² L'immagine usata nella lingua inglese è quella del *technological treadmill* la ruota del mulino azionata dall'energia umana di chi camminando al suo interno resta sempre ovviamente nella medesima posizione. I *farmer* entrano nella "spirale" con lo scopo di contrastare la diminuzione dei prezzi, ma l'introduzione di nuove e tecnologie (che presuppone scale produttive sempre più grandi) una volta diffusasi determina una nuova caduta dei prezzi.

⁶³ «Farming economically is an alternative to the dominant modernization trajectories, which involve accelerated growth and intensification. The style represents another option in the praxis of farmer and therefore it is also an expression of '*resistance paysanne*'. Within this 'culture of survival' farmers are determined to stay on their farms and are prepared to explore every possible way of keeping their farm going». J. D. VAN DER PLOEG, op. cit., 2000.

⁶⁴ Va considerato che oltre alla spirale tecnologica i sistemi zootecnici intensivi sono soggetti ad una spirale normativa che, in considerazione con i più elevati standard di protezione ambientale e benessere animale comporta investimenti obbligatori e l'assoggettamento ad un sistema di prescrizioni e di adempimenti burocratici sempre più complesso.

⁶⁵ G.SPATZ, K.BUCHGRUBER, «Balancing economical and ecological aspects», in: A.KIRILOV, N.TEDOROV, I.KATEROV (a cura di), *Optimal Forage Systems for Animal Production and Environment*, Grassland Science in Europe, Vol.8, Reading, Uk, 2003.

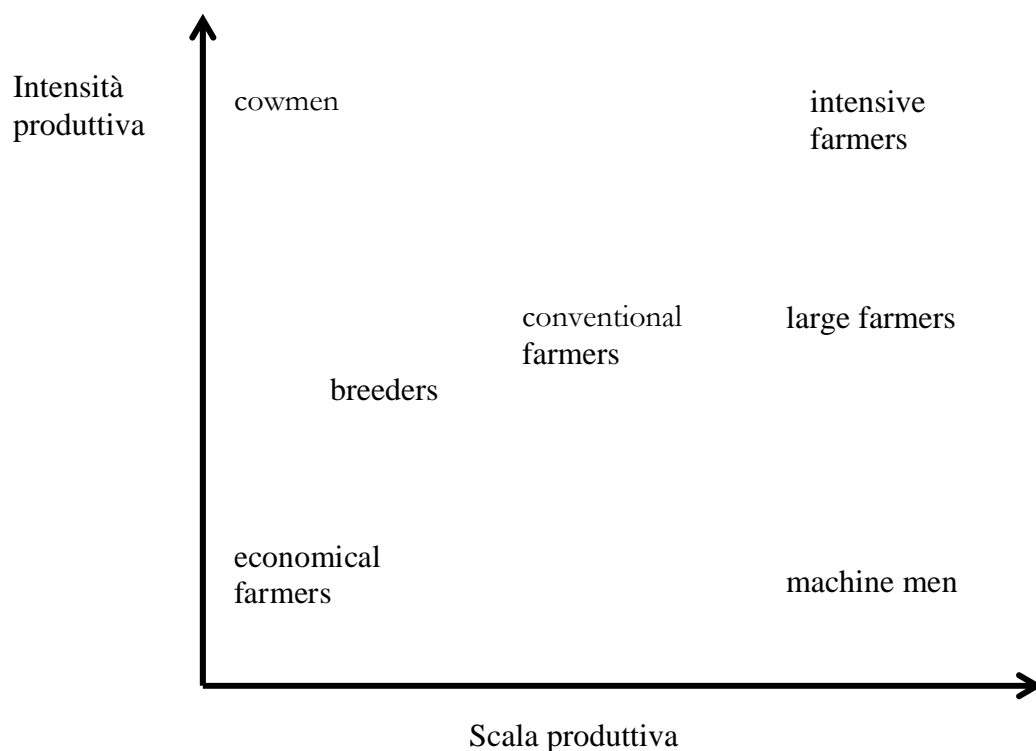


Figura - Gli stili produttivi della zootecnia da latte della Frisia (van der Ploeg, 2000)

Tabella. Caratteristiche salienti dell'azienda Hoeksma confrontate ad aziende di riferimento

	Azienda Hoeksma	Aziende di confronto
Superficie (ha)	58	60
latte/ha/anno (kg)	10.613	11.004
Vacche da latte	89	92
Vitelle e manze	89	81
Latte/vacca (kg)	6.449	7.256
Grasso latte (%)	4,53	4,44
Proteine latte (%)	3,61	3,65
Carne e animali venduti (Euro/vacca)	270	236
Prezzo vacche vendute (Euro/vacca)	466	429
Costi veterinari (Euro/vacca)	38	67
Produzione foraggera (kVEM/ha)	8.453	7.224
Concimazione azotata (kgN/ha)	217	300
Perdite nette di N (kg/ha)	221	327
Perdite nette di P (kg/ha)	23	54
Costo manodopera (Euro/100 kg latte)	0,19	0,53
Unità Lavorative a tempo pieno	2,51	1,60
Produzione latte/UL	227.000	421.000
Prezzo latte (Euro/100 kg)	32,18	29,37
Carne e animali venduti/100 kg latte	3,89	3,06
Introiti addizionali/100 kg latte	3,34	1,99
Prodotto lordo/100 kg di latte	39,41	34,42
Prodotto netto (escluso lavoro)/100 kg di latte	11,12	5,23
Compenso per il lav. familiare/100 kg di latte	14,8	8,53
Profitto/100 kg di latte	-3,67	-3,30

Hoeksma come si nota nella Tabella che le spese veterinarie contenute quasi della metà, acquista meno concimi chimici, mangimi e foraggi e fa molto meno ricorso a lavoro salariato.

E'interessante osservare come la minor produttività in termini di produzione latte è compensata da alcune entrate addizionali che nelle aziende convenzionali sono molto basse. La minor specializzazione

della Frisona originale rispetto alla Holstein si traduce in una migliore fertilità e in una migliore conformazione (e resa al macello) con il risultato che la produzione della carne è maggiore e anche il suo prezzo. Nell'azienda c'è anche tempo per dedicarsi a dei lavori artigianali ed essa partecipa a diversi programmi agroambientali. Dal punto di vista economico il compenso lavoro familiare dell'azienda "economica" è nettamente superiore nonostante la maggior intensità di lavoro. Mediante le nuove tecniche *low cost* e di una minore intensità e specializzazione produttiva il produttore agricolo recupera non solo autonomia decisionale, ma anche margini di flessibilità e disponibilità di capacità lavorative da dedicare a forme di diversificazione.

Le implicazioni dell'*economically farming* sulla sostenibilità a livello aziendale e territoriale delle attività zootecniche sono ovviamente notevoli⁶⁶. Ci si potrebbe chiedere perché nonostante le implicazioni economiche ed ecologiche questo "stile" non solo non è promosso ma di fatto osteggiato dalle stesse politiche (con riferimento all'applicazione concreta e non alle enunciazioni generali) e il "sistema esperto"⁶⁷ agricolo in Olanda come in Italia è orientato in ben altra direzione⁶⁸:

Sia l'ulteriore aumento della scala produttiva che lo stile produttivo "economico" rappresentano una via per ridurre i costi; la differenza consiste nel fatto che nel secondo caso vi è la possibilità di mantenere opportunità di lavoro e reddito per più aziende sul territorio (mantenendone la vitalità e la coesione sociale), nel primo caso la maggior parte dei circuiti economici attivati dalle poche fabbriche del latte restano estranei al territorio e la maggior parte del reddito prodotto "a monte" e "a valle" dell'attività zootecnica è extra-agricolo (industriale e terziario).

Tabella. Confronto tra i caratteri salienti di due stili produttivi zootecnici (da van der Ploeg, 2000)

<i>Farming economically</i>	<i>Modernized farming</i>
1. Mantenimento o miglioramento dei livelli di reddito sviluppando e ricombinando risorse autonome	1. Per sostenere/migliorare i livelli di reddito vengono mobilitate nuove risorse mediante il mercato
2. Utilizzo flessibile e multiplo delle risorse	2. L'uso e l'allocazione delle risorse è molto rigido
3. Sviluppo graduale equilibrato basato sulle risorse disponibili	3. Aumento continuo e squilibrato basato su risorse esterne
4. Elevati livelli di utile per unità di prodotto	4. Bassi livelli di utile per unità di prodotto
5. Tendenza alla multifunzionalità dell'impresa	5. Alto livello di specializzazione
6. Innovazione in ambito locale	6. Dipendenza dalla disponibilità di nuove tecnologie
7. Cambiamenti gradualmente imparando facendo	7. Modello di cambiamento per "punto di svolta"
8. Centralità del lavoro e delle reti di relazioni	8. Dipendenza dalle traiettorie e dalle istituzioni tecnologiche
9. Costruzione attiva del mercato e ricerca di prezzi all'azienda più elevati	9. Prezzi dati e subiti passivamente
10. Basso livello di input esterni e bassi costi finanziari	10. Lavoro rimpiazzato da mezzi tecnici e nuove tecnologie
11. La sostenibilità è legata ai punti 6, 8 e 10	11. Sostenibilità legata a 7 e 8
12. L'attività agricola è (ri)connessa all'ecosistema locale	12. L'attività agricola è slegata dall'ecosistema locale
13. Una base di risorse relativamente ridotta consente redditi accettabili	13. Una base di risorse sempre maggiore è necessaria per generare un reddito accettabile

Nel caso della Frisia in uno scenario in cui il processo di concentrazione della zootecnia in poche grandi aziende non risultasse contrastato dalla presenza di una componente con uno stile produttivo "economico" il reddito provinciale della produzione di latte passerebbe da 227 a 138 milioni di Euro.

⁶⁶ Sono state messe in evidenza riduzioni delle perdite di azoto.

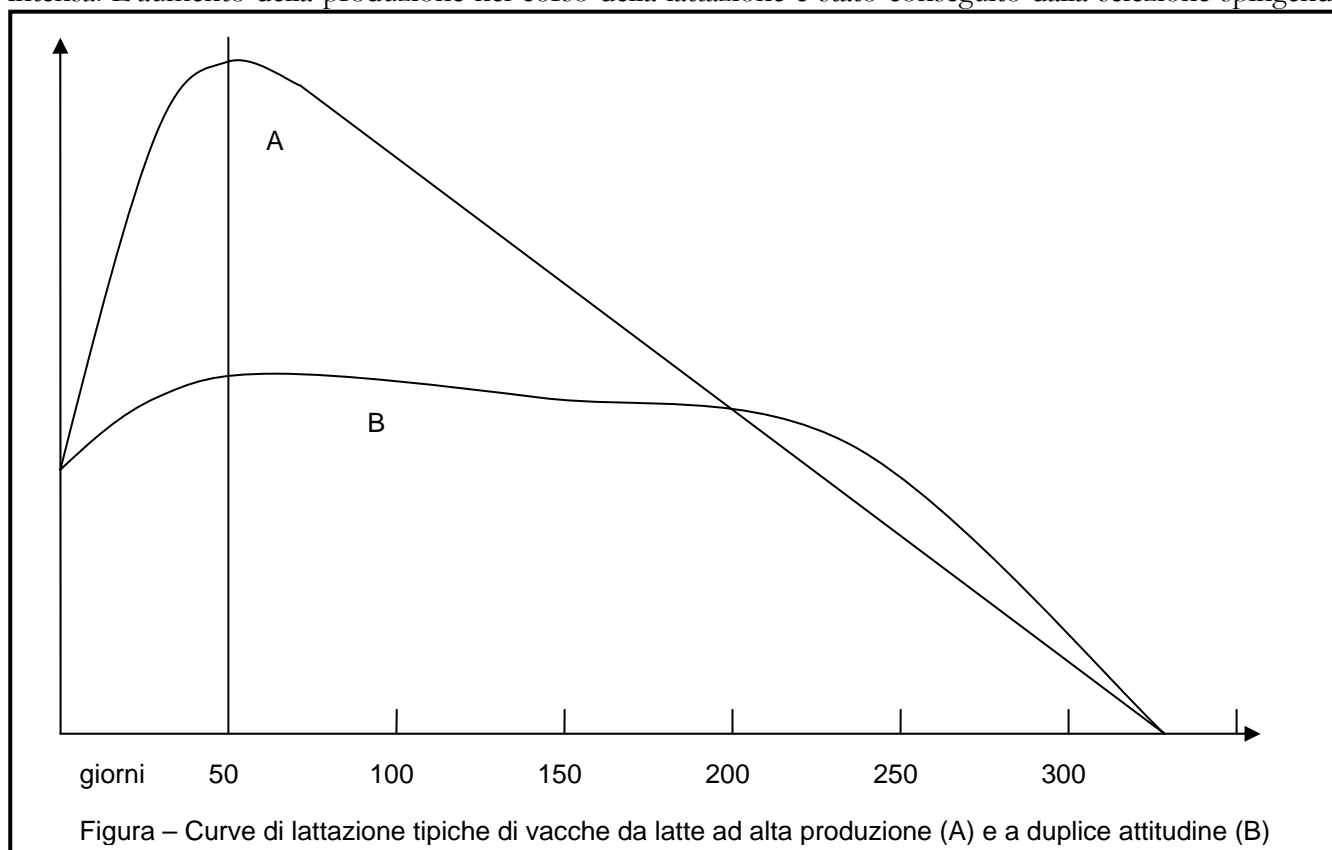
⁶⁷ Organismi tecnici, servizi di consulenza, enti di ricerca e sperimentazione, università, ecc..

⁶⁸ The expert system in general terms continues to be geared towards accelerating increases in scale through the creation of the very large, high-tech 'mega-enterprises'. J.D. VAN DER PLOEG, Revitalizing agriculture: Farming economically as starting ground for rural development, *Sociologia Ruralis*, 40 (4), 2000, 498-511.

Il National Research Centre for Animal Husbandry olandese sulla base del confronto tra aziende sperimentali (“high tech” versus “low cost farm”) ha messo in evidenza come per ottenere lo stesso reddito l’azienda con robot di mungitura debba produrre 800.000 kg di latte, il doppio di quella low-cost.

BLAP versus duplice attitudine

La scelta del tipo genetico rappresenta un elemento chiave che caratterizza il sistema zootecnico sotto il profilo dell’intensificazione e della specializzazione produttiva. Il confronto tra vacche da latte di razze specializzate (Holstein, Brown Swiss, Jersey) con quelle a duplice attitudine (Pezzata Rossa e razze autoctone) è particolarmente interessante. L’aumento delle produzioni di latte (va ricordato che una vacca oggi produce 5 volte quello che produceva un secolo fa e 3 volte quello che produceva 50 anni fa!) ha comportato una selezione per animali con un metabolismo profondamente diverso da quello dei bovini allevati nel contesto dei sistemi agricoli tradizionali. L’utilizzo dell’energia per la sintesi dei costituenti del latte assume una priorità molto più elevata e la vacca nel periodo successivo al parto, quando l’appetito è ridotto e l’assunzione di energia con gli alimenti non compensa quella impiegata per la produzione del latte, da fondo alle proprie riserve energetiche (tessuto adiposo sottocutaneo e, soprattutto accumulato nella cavità addominale e pelvica). La lipomobilizzazione, sotto lo stimolo della variazione dei livelli della costellazione di ormoni implicati nella regolazione del metabolismo energetico, è molto rapida e molto intensa. L’aumento della produzione nel corso della lattazione è stato conseguito dalla selezione spingendo



sempre più in su il picco di lattazione grazie alla “spinta” ormonale⁶⁹. Dal punto di vista nutrizionale e del management dell’allevamento la BLAP (la bovina ad alta produzione, nel gergo della zootecnia produttivista) richiede attenzioni particolari. Innanzitutto la densità energetica della razione deve essere

⁶⁹ La tecnica della somministrazione di rBGH o rBST (recombinant Bovine Growth Hormone) esogeno consiste nell’elevare ancora di più i livelli di questo ormone rispetto a quelli dell’ormone endogeno. Sono, però, molti altri gli ormoni implicati nella determinazione della secrezione latte (ormoni tiroidei, prolattina, insulina ecc.).

molto elevata per compensare la ridotta ingestione, negli allevamenti convenzionali la quota di concentrato supera in questa fase il 50% della razione, ma questo rappresenta un vincolo massimo per gli allevamenti biologici che normalmente non possono utilizzare più del 40% di concentrati (sulla sostanza secca della razione) tranne, appunto nel primo mese di lattazione quando è consentito arrivare a 50. L'equilibrio tra tipi di fibra, tipi di amido, zuccheri, lipidi nella razione⁷⁰ diventa cruciale. Oltre a richiedere una notevole attenzione e competenza nutrizionistica l'alimentazione della BLAP è integrata da tutta una serie di additivi più o meno sofisticati proposti dall'industria (fonti di energia particolari quali glicole propilenico, propionato, lieviti, aminoacidi protetti, colture microbiche, integratori vitaminici, sali tampone, saponi e vari prodotti brevettati). Nonostante tutte le attenzioni prestate e la farmacia impiegata negli allevamenti le dismetabolie e i disturbi digestivi sono in agguato. Il periodo di transizione tra l'alimentazione dell'asciutta e quella di lattazione è estremamente delicato per le bovine ad alta produzione. Sono patologie condizionate dalla produzione elevata la chetosi, l'acidosi, la laminite, la dislocazione dell'abomaso, la sindrome della vacca grassa (vedi Approfondimento)

Anche quando i disturbi metabolici e digestivi della BLAP non si presentano in forma clinica manifesta essi sono causa di perdite di produzione, cali di fertilità, maggior spese veterinarie e predispongono gli animali ad altri problemi sanitari.

Le razze a duplice attitudine non presentano un picco di lattazione elevato (che richiede nella fase successiva al parto alimenti di particolare qualità, additivi e sistemi di allevamento in grado di consentire una gestione e un controllo specifici degli animali in questa fase produttiva⁷¹), ma sono anche meno suscettibili ai fattori di stress indotti da variazioni di tipo alimentare ed ambientale. Nelle razze non specializzate l'animale "protegge" maggiormente le proprie riserve corporee e reagisce con un calo di produzione ad una variazione ambientale laddove l'animale ad alta produzione continua a produrre attingendo prontamente alle sue riserve, ma esponendosi alle conseguenze di squilibri fisiologici e dello stress.

In un contesto difficile la minor produttività dell'animale a duplice attitudine garantisce una produzione modesta ma sicura. Dal punto di vista della sostenibilità dei sistemi zootecnici nella loro dimensione territoriale va anche sottolineato che essi si integrano ai sistemi foraggeri e pascolivi locali e presentano un'intrinseca flessibilità essendo in grado (attraverso l'attribuzione di una diversa importanza relativa alle due produzioni: latte e carne) di adattarsi alle fluttuazioni e alla stagionalità del mercato, alle variazioni di condizioni meteorologiche, alle esigenze aziendali (specie in relazione alle variazioni di disponibilità di lavoro familiare e alle esigenze di altre attività aziendali). Il minor investimento in strutture e impianti, la minore rigidità organizzativa, la minore esigenza di competenze specialistiche rendono l'allevamento di animali a duplice attitudine alla portata di aziende di dimensioni contenute e pluriattive favorendo la presenza di una maglia aziendale in grado di contribuire al presidio e alla manutenzione territoriale delle aree svantaggiate e di contribuire alla vitalità economica e sociale dei piccoli centri rurali.

Riassumiamo di seguito i vantaggi di un sistema di allevamento basato su bovini a duplice attitudine:

- strutture più economiche;
- meno attrezzature e impianti tecnologici
- maggiore autosufficienza foraggere
- maggiore impiego del pascolo
- maggiore flessibilità nella gestione aziendale
- minor dipendenza da input tecnici e sistemi di conoscenza esperti
- compatibilità con la piccola azienda e la pluriattività

⁷⁰ anche l'aspetto proteico richiede attenzioni particolari perché le riserve corporee di proteina (muscoli, tessuto uterino in regressione dopo il parto) sono meno limitate di quelle lipidiche

⁷¹ possibile dove la mandria può essere suddivisa facilmente in gruppi, dove si utilizzano sistemi elettronici di somministrazione di mangimi, dove la produzione individuale è monitorata attraverso un sistema di controllo informatizzato ecc.)

La Ue riconosce il contributo alla sostenibilità dei sistemi agricoli dei sistemi di allevamento bovini basati sulle razze a duplice attitudine e, con l'entrata in vigore della nuova PAC nel 2005 è previsto un premio di mantenimento per le razze a duplice attitudine, purchè si rispettano i seguenti requisiti: Il carico di bestiame deve essere pari o inferiore a 1,4 Uba/ha della superficie agricola foraggera con l'utilizzo di almeno il 50% della Sau foraggera a pascolo permanente; mantenimento in azienda per almeno sei mesi dalla domanda. Sono ammesse al premio supplementare (rispetto al pagamento unico e ad altri premi particolari) le seguenti razze italiane: Pezzata Rossa di Oropa, Pezzata Rossa Valdostana, Grigio Alpina, Bianca Val Padana, Pinzgau, Rendena, Varzese-Ottonese, Agerolese, Siciliana, Calvana, Pontremolese, Pustertaler, Sarda modicana, Pisana, Garfagnina, Sarda Bruna, Podolica Pugliese, Ceppi podolici.

Un quadro delle razze bovine allevate in Italia

Razze bovine specializzate da latte	Caratteristiche
Frisona italiana (derivata Holstein nordamericana)	Taglia elevata, (700 kg la vacca) necessità alimentazione e cure adeguate alla fortissima potenzialità produttiva
Bruna (derivata Brown Swiss statunitense)	Taglia elevata, produzioni inferiori alla Frisona, ma pur sempre molto elevate con migliore titolo di proteine e maggiore frequenza k-caseina BB.
Jersey	Taglia ridotta (meno 400 kg le vacche), caratteri lattiferi estremamente pronunciati, elevatissimi tenori di grasso (6% e proteine 4%), il latte non si presta alla pastorizzazione, e viene miscelato con quello della Frisona per correggere i bassi tenori lipidici, specie in estate. Si presta a trasformazioni casearie aziendali.

Razze italiane specializzate da carne	Caratteristiche fisico-morfologiche
Chianina	Razza di grande taglia, la più alta al mondo. Allevata anche nelle americhe in purezza e in incrocio,
Podolica pugliese	Di eccezionale rusticità, si adatta a tutti gli ambienti più difficili e ha una notevole facilità al parto con una produzione discreta di latte che assicura notevoli accrescimenti ai vitelli. se incrociata con razze da carne aumenta la resa alla macellazione e la qualità della carne
Marchigiana	Eccellente rusticità , forte sviluppo delle masse muscolari e ottima resa alla macellazione. Ha forti incrementi in peso giornalieri e precocità.
Romagnola	Buona rusticità che si estrinseca in particolare nella buona resistenza al freddo e all'umido. Ha una buona resa alla macellazione specie per i quarti posteriori e rande attitudine al parto. E' una buona produttrice di latte e ha rese al macello elevate.

Razze italiane a duplice attitudine	Caratteristiche
Pezzata rossa italiana	Utilizzata nella linea vacca – vitello ha una buona produzione lattifera e carnea. Si adatta bene in terreni difficili, ma non impervi. Può essere utilizzata anche per la produzione di latte
Grigia alpina	Produzione 4.800 kg, peso della vacca: 400-450 kg. Adatta per pascoli impervi, produzione vitelloni precoci con più che discrete rese.
Rendena	L'attitudine è maggiormente lattifera con media di produzione di 4.800 kg, ottenute con razioni a base di foraggi tradizionali e con la pratica dell'alpeggio nel 70% dei capi. Produzione di vitelloni precoci di 12-13 mesi con discrete rese
Piemontese	Selezionata per la carne mediante programmi di performance test di stazione dei torelli la Piemontese è "ufficialmente" una razza da latte, gli allevatori la utilizzano anche per il latte ottenendo anche prodotti tipici
Valdostana Pezzata Rossa	La Valdostana presenta anche le varietà Pezzata Nera e Castana (quest'ultima decisamente più rustica e affine alla razza svizzera d'Herens utilizzata per le "battaglie delle regine"). La Valdostana è legata alla produzione della Fontina. Adatta alla produzione di vitelloni precoci con discrete rese.
Reggiana	Già sull'orlo dell'estinzione negli anni '70 è in piena ripresa grazie alla produzione del

	Parmigiano Reggiano di vacche Rosse (ossia Reggiane), discrete produzioni di latte, qualche problema di mungibilità e di docilità.
Modenese/Valpadana	Conta poco più che un centinaio di capi, elevato rischio di estinzione.
Modicana	Razza di grande taglia, colore rosso vinoso caratteristico molto rustica adatta alla vita all'aperto. Allevata oltre che in Sicilia anche in Calabria e Sardegna dove ha dato origine ad una popolazione derivata
Pezzata Rossa d'Oropa	
Garfagnina	
Sardo Bruna	Rappresenta la popolazione sarda derivata dalla Bruna originale svizzera
Varzese/Ottonese	Razza a rischio di estinzione ridotta ad un numero limitato di capi ed esposta nel recente passato all'erosione genetica da parte della Limousine, attualmente in ripresa grazie a programmi di recupero. In Piemonte si produce con il suo latte il formaggio Montebore.

Razze da carne estere	Caratteristiche fisico-morfologiche
Limousine	Francese, una delle razze bovine più diffuse nel mondo, si adatta molto bene all'allevamento all'aperto. Precoce, carne molto apprezzata, rese elevate. Può essere usata sia per produrre vitelloni precoci che per l'incrocio industriale*. I vitelli nascono piccoli, ma poi si sviluppano rapidamente consentendo di utilizzare il toro Limousine anche su vacche di taglia contenuta senza determinare problemi di parto. In Italia utilizzata per l'incrocio industriale, ma anche per l'allevamento delle vacche nutrici. Ingrassato del vitellone a partire da vitelli nati in Italia o di provenienza francese
Bianca.Blu Belga	Razza con grande sviluppo muscolare, ossature ed elevati incrementi ponderali; è adatta per l'allevamento intensivo. In Italia usata solo per l'incrocio industriale.
Aberdeen-Angus	Rese elevatissime al macello, carne molto grassa poco apprezzata dal consumatore italiano, si adatta a foraggi scadenti e all'allevamento estensivo. Qualche allevamento anche in Italia.
Charolaise	Razza di grande mole, tardiva. In Francia si produce ancora il manzo (castrato), in Italia si produce il vitellone tradizionale di 16-18 mesi del peso di 600-650 kg. Ottima la qualità della carne.
Highland	Razza della Scozia settentrionale. E' la più rustica delle razze bovine europee. Molto longeva. Introdotta di recente anche sulle Alpi (Svizzera ed Italia) in allevamenti estensivi per l'utilizzo di aree marginali. Può rimanere all'aperto anche con copertura nevosa.

* incrocio industriale = si ottiene mediante fecondazione di vacche di razze da latte o a duplice attitudine con tori di razze da carne specializzate

APPRONDIMENTO

Le patologie condizionate dall'elevata produzione delle bovine da latte

La chetosi (conosciuto anche come acetonemia) è una dismetabolia piuttosto frequente nelle vacche da latte, particolarmente in quelle ad alta produzione, si verifica soprattutto nelle prime 4 - 6 settimane dopo il parto. La chetosi è legata all'eccessiva concentrazione ematica di corpi chetonici (acetoacetato, acetone, D-β-idrossibutirrato) in seguito ad un calo della glicemia e ad una lipomobilizzazione molto intensa. Essi si formano nel fegato dall'acetil CoA, prodotto dall'ossidazione degli acidi grassi. I corpi chetonici si accumulano perché la loro sintesi non è controbilanciata dall'utilizzazione da parte dei tessuti periferici (principalmente il cervello) dove entrano nel ciclo degli acidi tricarbossilici con la funzione di fornire energia quando il livello ematico di carboidrati (come nel caso del digiuno) si abbassa.

Dei tre corpi chetonici suddetti l'acetone invece è tipicamente presente nelle forme conclamate di chetosi ed è possibile rilevarne il particolare odore nell'alito, nell'urina e nel latte delle bovine affette. I sintomi principali della chetosi conclamata sono dati da calo rilevante nella produzione di latte, rapida perdita di peso corporeo, disappetenza, disturbi intestinali con produzione di feci coperte da muco, pelo arruffato, rifiuto d'assunzione dei cereali a favore di fieni e foraggi secchi. La chetosi può essere primaria o secondaria, aggravata cioè da altre condizioni patologiche come ritenzione di placenta, mastiti, dislocazione dell'abomaso, nefriti ecc. La chetosi può essere causa dell'insorgenza della dislocazione dell'abomaso ed è sicuramente uno tra i fattori di maggior spicco nella depressione delle capacità immunitarie della mammella. E' importante la relazione tra chetosi e la capacità riproduttiva della bovina: in condizioni d'ipoglicemia e corpi chetonici in eccesso è stato dimostrato un ritardo nel ripristino dei cicli estrali dopo il parto, che incide negativamente sulla lunghezza dell'interparto.

Tra i disturbi digestivi provocati dal tipo di razione necessaria per coprire i fabbisogni alimentari elevatissimi delle super cows (ma anche dei vitelloni precoci a rapido accrescimento), uno dei più frequenti è l'acidosi. L'acidosi è un disordine metabolico legato all'assunzione di grossi quantitativi di cereali e perciò di carboidrati facilmente fermentescibili; nel rumine il risultato di questo carico eccessivo di carboidrati si traduce in un aumento notevole della concentrazione ruminale dell'acido lattico, associato ad una riduzione del pH. Tutto questo comporta inoltre una ridotta motilità ruminale, fino alla stasi del rumine stesso con fenomeni di ruminite, ipercheratosi e distruzione delle papille ruminali.

Il normale pH del rumine è pari a 6,5, quando - per effetto dell'accumulo dell'acido lattico - questo valore scende a livelli inferiori a 5 nell'acidosi acuta e 5.5 nella forma cronica, si ha un cambiamento nella composizione della microflora ruminale, con anormale proliferazione dei microrganismi lattici (*Streptococcus bovis*, lattobacilli) e diminuzione degli utilizzatori (*Megasphaera elsdenii*). Nei casi più gravi, la liberazione d'endotossine derivanti dalla microflora ruminale ed istamine dalla decarbossilazione degli aminoacidi provoca fenomeni di tossiemia ed influenza la microcircolazione periferica, con l'insorgenza di laminiti. La depressione dei sistemi immunitari associata ad alterazione della mucosa del canale del capezzolo è causa inoltre di mastiti e edema mammario. L'acidosi si manifesta in due forme: acuta: secondo la gravità della situazione, si può avere morte improvvisa degli animali, ruminiti, stasi ruminale, grave inappetenza, ascessi epatici. A causa della forte caduta del pH, il rivestimento della parete ruminale è danneggiato, con distruzione delle papille ed infiammazioni della mucosa abomasale ed intestinale. subclinica: nella forma cronica l'acidosi presenta sintomi meno evidenti, ma altrettanto pericolosi, anche per la difficoltà di diagnosticarli in tempi brevi; in effetti, la risposta più chiara dell'animale a questo disordine metabolico è data dalla ridotta assunzione di cibo e da una caduta produttiva, con alterazione delle caratteristiche qualitative del latte (calo del tenore di grasso). A tutto ciò si associa spesso una scarsa condizione fisica, nonostante l'apporto energetico adeguato della razione, la comparsa di diarrea e di laminite. L'acidosi cronica è la diretta conseguenza dell'aumento di concentrazione energetica della razione, effettuata per sostenere le alte produzioni delle bovine. Durante il periodo di transizione dall'alimentazione della vacca asciutta a quella di lattazione e nei primi 50 giorni di lattazione, la bovina è sottoposta a notevoli cambiamenti fisiologici e gestionali che possono favorire l'insorgenza dell'acidosi. Durante il periodo dell'asciutta, infatti, le razioni prevalentemente composte da foraggio e con scarsa concentrazione energetica influenzano la composizione della microflora batterica, con il calo numerico dei microrganismi produttori d'acido lattico e di quelli capaci di convertirlo in acido acetico e propionico. Inoltre c'è anche una diminuzione della lunghezza delle papille ruminali e della capacità assorbente della mucosa stessa (l'area assorbente ruminale può ridursi fino al 50%). Se al momento del parto e nei primi giorni di lattazione la bovina è riportata bruscamente ad un'alimentazione basata su notevoli quantità di carboidrati fermentescibili si svilupperà acidosi, poiché la popolazione microbica capace di convertire l'acido lattico risponde molto più lentamente di quella produttrice ai cambiamenti della razione. Oltre a ciò, viene a ridursi la produzione di saliva legata alla fibrosità della razione e di conseguenza il potere tampone che minimizza la diminuzione del pH ruminale. Influiscono sulla comparsa dell'acidosi:

- il tipo di amido e i trattamenti della granella;
- la quantità di foraggio;
- la frequenza di distribuzione dell'alimento

La laminitis (affezione della lamina cornea che costituisce la superficie plantare dell'unghione) è considerata una delle più frequenti malattie podali dei bovini. È un' affezione asettica dei provocata dalla gestione alimentare. L' abbassamento del pH ruminale e ad un successivo stato d'acidosi generale dell'organismo provoca un' aumento della pressione ematica, aggravato dall'immissione in circolo d'istamina ed endotossine. Il risultato di questo processo infiammatorio è in ultima analisi la compromissione delle pareti dei vasi sanguigni, con edema e iperemia dei tessuti del piede. L'unghione perde la sua compattezza, con comparsa sulla suola di zone emorragiche circoscritte, un terreno ottimale di crescita per lo sviluppo di molti batteri anaerobici.

La dislocazione dell'abomaso causa notevoli perdite economiche, sia per il costo del trattamento (prevalentemente chirurgico) che per le perdite di produzione e per l'eliminazione precoce di soggetti. La dislocazione si verifica quando l' abomaso si sposta dalla sua collocazione normale, nella parte ventrale destra dell'addome, verso il lato sinistro (più frequentemente) o destro dell'animale; può essere ulteriormente aggravata dalla torsione dell'organo. Circa l' 80 % delle dislocazioni si verificano entro il primo mese dal parto. La dislocazione dell'abomaso - che per semplicità chiameremo DA - è un problema multifattoriale, le cui cause possono ricercarsi nell'alimentazione, nella gestione aziendale e in fattori individuali. La ridotta ingestione di sostanza secca riduce il grado di riempimento del rumine facilitandone lo spostamento dell'abomaso sotto il rumine. Forti distribuzioni di cereali o concentrati nell'ultima fase di gravidanza, effettuate per preparare la vacca alla lattazione, favoriscono il calo nell'assunzione di sostanza secca e nel grado di riempimento del rumine, aumentando inoltre le concentrazioni ruminali di acidi grassi volatili. L'eccesso di questi acidi, non assorbito dal rumine, passa nell'abomaso, deprimendone la motilità e le contrazioni; bisogna inoltre tener conto che razioni ad alta percentuale di concentrati portano ad un incremento nella produzione di gas, causa ulteriore di atonia. Un' adeguato strato di fibra nel rumine cattura la granella dei cereali, facendo sì che la fermentazione avvenga nella metà superiore del rumine e garantendo un assorbimento ottimale degli acidi grassi volatili. Per garantire la formazione di questo "letto" è necessario distribuire quotidianamente alla bovina almeno 4,5 kg. di ottimo fieno lungo, per i ben noti vantaggi che questo comporta per la ruminazione, per la motilità ed il grado di pienezza ruminale.

La sindrome della vacca grassa è un'altra dismetabolia tipica delle bovine ad alta produzione; frequentemente si presenta associato a chetosi e dislocazione dell'abomaso, soprattutto in animali obesi nell'ultima fase di lattazione o in asciutta. In questo caso infatti, gli acidi grassi sintetizzati nel fegato vengono accumulati come trigliceridi nei tessuti adiposi corporei. Quando esistano condizioni di accresciuta richiesta energetica non supportata da un'adeguata assunzione di sostanza secca (come appunto nell'immediato postparto), i trigliceridi del tessuto adiposo vengono convertiti in glicerolo e NEFA (acidi grassi non esterificati). Queste sostanze sono normalmente impiegate come substrato energetico per i tessuti muscolari e vengono usate dalla mammella per la sintesi del grasso del latte. I NEFA giungono al fegato grazie al flusso ematico e qui possono essere ossidati con risultante produzione di energia e corpi chetonici, oppure sono nuovamente esterificati in trigliceridi, i quali, a loro volta, possono essere immagazzinati oppure allontanati sotto forma di lipoproteina a bassa densità (VLDL). Il processo di allontanamento nei ruminanti avviene ad una velocità molto bassa rispetto ad altre specie, per cui - in condizioni di eccessiva produzione di NEFA e successiva esterificazione - si verificano facilmente degli accumuli che compromettono la funzionalità epatica.

L' infiltrazione di grasso nel fegato peggiora la situazione in quanto compromette sia la capacità di detossificare l'ammoniaca in urea, sia la possibilità di sintetizzare glucosio, peggiorando notevolmente il già conclamato deficit energetico tipico del postparto.

Le bovine che sviluppano questo dismetabolismo sono in genere animali che arrivano al parto con condizione corporea eccessiva (bovine obese, con BCS >4), e presentano grandi accumuli di grasso omentale o sottocutaneo. I sintomi sono spesso aspecifici, come per es. aspetto depresso, anoressia, perdita di peso e tendenza al decubito per debolezza. Sono spesso presenti anche cali produttivi e scarsa motilità ruminale. Altre patologie associate a questa sindrome sono rappresentate da metriti, ritenzione di placenta, mastite, febbre da latte e dislocazione dell' abomaso. Anche la fertilità viene compromessa, a causa del maggior numero di giorni necessari alla ripresa della prima ovulazione dopo il parto.

Verso un nuovo equilibrio tra attività intensive ed estensive

L'immagine dell'animale-macchina e delle "fabbriche del latte" rappresenta un luogo comune culturale che, sino a pochi anni fa, era associato a idee di progresso e a valenze positive. Oggi, quando gli animali transgenici sono una realtà, divengono drammaticamente evidenti le conseguenze della forzatura dei sistemi di allevamento oltre i limiti della fisiologia e dell'etologia animale, all'animale-macchina e alla stalla-fabbrica vengono associate valenze indiscutibilmente negative. Ciò indica che al di là delle disposizioni legislative e delle politiche l'orientamento del cittadino-consumatore, scosso dagli scandali alimentari e sanitari-rappresenta già oggi un fattore di riorientamento, attraverso il mercato, dei sistemi di produzione animale. Al di là delle reazioni emotive e delle facili suggestioni che fanno leva su questo ribaltamento di valori si tratta di individuare delle soluzioni idonee a valorizzare le produzioni animali quale fattore di uno sviluppo sostenibile. Ciò è possibile non solo indirizzando la produzione di prodotti alimentari di origine animale verso il soddisfacimento delle esigenze di qualità e di sicurezza alimentare ma, indirizzando l'attività di allevamento sempre più verso il concetto di una migliore qualità della vita che deve tenere presente l'importanza delle funzioni non alimentari e non materiali degli animali domestici, funzioni che in ogni società umana hanno sempre assunto una notevole importanza.

Tali soluzioni devono al tempo stesso riguardare la riduzione degli impatti ambientali negativi della zootecnia intensiva e al tempo stesso incoraggiare forme nuove che recuperano in chiave attuale l'esperienza tradizionali di allevamento estensivo integrate al territorio.

La soluzione non consiste certo nell'abbandono generalizzato dei sistemi zootecnici intensivi che sono legati allo sviluppo delle popolazioni umane e al loro addensamento nelle aree di sviluppo industriale e terziario. La dislocazione delle produzioni zootecniche "di massa" non solo sposterebbe altrove i problemi dell'impatto ambientale (tenendo conto anche della "fragilità" di molti ambienti delle aree del terzo mondo non industrializzato) ma aggraverebbe i problemi di inquinamento legati al consumo di fonti non rinnovabili di energia e alla congestione delle reti di trasporto. Una soluzione realistica è rappresentata dalla ricerca di un maggior legame tra l'attività agricola e quella zootecnica (aumentando la quota della razione animale ottenuta attraverso coltivazioni aziendali), dalla riduzione dell'utilizzo di input tecnici (fertilizzanti chimici, medicinali) entro limiti che comportano un calo di produzione contenuto, ma una forte riduzione dei costi energetici e dei livelli di surplus, dispersione o accumulo nel terreno di principi nutritivi e/o di elementi indesiderati. Si deve osservare che nei paesi economicamente più sviluppati una riduzione del livello di consumo di grassi e proteine animali può rappresentare un obiettivo di miglioramento della salute dei consumatori. Essi otterrebbero un miglioramento della qualità della vita riducendo il consumo globale di prodotti di origine animale a fronte di uno spostamento verso produzioni di migliore qualità in grado di garantire sicurezza alimentare e qualità organolettica. Ambiente, consumatori e allevatori ne trarrebbero un vantaggio (non però l'agribusiness!).

E' evidente che il modello di produzione zootecnica industriale necessita di una profonda revisione. Il massiccio impiego di tecnologie e di mezzi tecnici (materie prime e fonti energetiche non rinnovabili) ha comportato un forte aumento della capacità produttiva. Nel prossimo futuro si tratterà di innescare delle controtendenze: diminuzione della capacità produttiva di prodotti agricoli di origine animale "di massa", differenziazione e miglioramento qualitativo della produzione, aumento della quota di trasformazione agricola.

Tutto ciò è possibile (gradualmente) solo mediante l'adozione di misure politiche che indirizzino la spesa al sostegno dell'agricoltura agli obiettivi di rispetto dell'ambiente, sicurezza alimentare, benessere animale, riequilibrio territoriale e rendano sempre più oneroso l'impiego non sostenibile di energia e materie prime non rinnovabili e l'accumulo nel terreno nonché il rilascio nell'ambiente di elementi nutritivi e di inquinanti⁷². Una efficace educazione alimentare ed ambientale rivolta ai consumatori rappresenta una ulteriore condizione per un riorientamento sostenibile della zootecnia industrializzata.

Mentre nelle aree agricole "forti" appare quindi non solo possibile ed auspicabile una qualche forma di estensivizzazione, nel territorio montano, nelle zone periurbane dove la conservazione dell'ambiente assume un ruolo prioritario rispetto alle esigenze produttivistiche, vi sia la possibilità di rilancio di forme di

⁷² In Olanda l'apporto in eccesso di P oltre limiti prefissati è oggetto di tassazione

allevamento tradizionale (entrate in crisi e persino scomparse) che valorizzino in chiave attuale lo stretto rapporto tra produzioni e territorio.

Nel caso di queste ultime, dato per scontato il loro impatto complessivamente positivo sugli ecosistemi, si tratta di individuare le soluzioni che consentano di controbilanciare efficacemente le spinte economiche che hanno condotto al loro declino. La consapevolezza che l'obiettivo dell'aumento della produzione di alimenti è stato largamente soppiantato nella scala delle priorità politiche da quelli legati a valori ambientali e sociali dovrebbe rappresentare una garanzia di continuità della politica agroambientale dell'UE; vedremo, però, come il rilancio delle attività pastorali nelle aree alpine e montane può rappresentare anche un fattore di sviluppo autosostenibile in grado cioè di suscitare localmente nuove fonti di ricchezza economica nel rispetto dell'integrità dell'ambiente e dei dei valori sociali e culturali della comunità.

Si tratta di conseguire, attraverso un nuovo modo di intendere l'attività zootecnica estensiva e l'attività pastorale, una migliore utilizzazione di risorse territoriali non più utilizzate, o sottoutilizzate, a causa del declino delle attività tradizionali e dello spopolamento. Questi spazi comprendono sia le superfici già precedentemente utilizzate attraverso l'attività pastorale sia quelli abbandonati dalla coltivazione (terrazzamenti, prati non più sottoposti allo sfalcio). Essi possono essere valorizzati in modo molteplici. L'attività pastorale in questi ambiti oltre a consentire una produzione zootecnica limitata ma di particolari caratteristiche qualitative ed ottenuta con un forte contenimento dei costi, rappresenta uno strumento attivo, efficace, economico per operare quella manutenzione del territorio in mancanza della quale sono da mettere in conto danni ambientali ed economici rilevanti. La presenza di attività pastorali inoltre, oltre a ridurre i rischi ambientali (incendi, valanghe, frane, alluvioni), garantisce quel grado di rispettosa antropizzazione del paesaggio (sentieri, ponti, fontane, pascoli verdi, baite) che è la condizione della fruizione dal punto di vista estetico e ricreativo e quindi volano, insieme alle produzioni tipiche e alle manifestazioni della cultura tradizionale, di attività turistiche sostenibili.

Misurare la sostenibilità dei sistemi zootecnici

Da diversi anni nell'ambito degli studi sui sistemi agricoli zootecnici ci si è posti il problema della traduzione dei principi della sostenibilità in criteri operativi in grado di orientare le azioni pubbliche nel campo agricolo e dello sviluppo rurale. Va subito precisato che la valutazione della sostenibilità non può non essere condotta a due livelli: quello dell'azienda agricola e quello del sistema territoriale.

La valutazione della sostenibilità a livello aziendale assume una grande importanza in relazione alla direzione del mutamento della PAC che condiziona il sostegno all'azienda al rispetto di standard ambientali minimi mentre una parte specifica di trasferimenti è legata all'adesione dell'azienda a schemi che comportano impatti positivi sull'ambiente. La valutazione della sostenibilità di un'azienda riguarda l'aspetto ecosociale (ossia il contributo dell'azienda allo sviluppo sostenibile), ma anche l'autosostenibilità. Non avrebbe significato, infatti, valutare positivamente un assetto aziendale in grado, oggi, di contribuire positivamente alla sostenibilità e allo sviluppo rurale se l'azienda non ha speranze di continuità.

Secondo alcuni, quindi, la presenza di un successore alla guida dell'azienda rappresenta un elemento chiave della sostenibilità. A questo punto si apre il problema dei fattori in grado di determinare la successione. Quelli economici sono senza dubbio importanti come dimostra il fatto che i giovani che proseguono l'attività agricola, specie nelle situazioni territoriali meno favorevoli, lo fanno solo se le dimensioni aziendali sono in grado di fornire un reddito più che sufficiente per la famiglia⁷³.

D'altra parte il raggiungimento di un livello di reddito soddisfacente può non rappresentare una condizione sufficiente. Sulla permanenza delle aziende agricole pesano anche fattori extra-economici legati al grado di considerazione sociale che l'attività agricola riceve e dalla percezione di questa da parte dei conduttori e delle loro famiglie (autoconsiderazione). Le rappresentazioni dell'attività agricola nell'ambito delle comunità locali e in quelle più ampie condizionano il prestigio che gli allevatori godono nell'ambito della comunità e ciò ha evidentemente un'importanza decisiva sulla scelta di un

⁷³ E. Montresor, p. 74

giovane nel proseguire l'attività o di una giovane di sposare un allevatore. Da questo punto di vista redditività aziendale e considerazione sociale possono risultare almeno in parte disgiunte. L'immagine di una zootecnia industrializzata non trasmette un'immagine "amichevole" mentre, attualmente, ricevono attenzione e considerazione sociale i produttori che riescono a trasmettere attraverso i loro prodotti e i loro servizi un'immagine di professionalità e creatività personali valorizzando i valori e le risorse territoriali e ambientali. Pare importante aggiungere che la pura valutazione di profittabilità non tiene conto che le aziende di successo in termini economici (aziende di accumulazione nella terminologia economica agraria corrente) sono aperte a valutazioni di maggiore redditività degli investimenti che le possono portare a disinvestire dall'agricoltura (o ad investire in agricoltura, ma in sudamerica o nell'Europa dell'Est) mentre, molto più frequentemente, le risorse accumulate in agricoltura (anche grazie ai trasferimenti pubblici) favoriscono l'investimento extra-agricolo in capitale umano (i figli, laureati in discipline non agrarie, vengono avviati a carriere in ambito extra-agricolo).

Valutare la sostenibilità aziendale solo in termini economici è discutibile anche da un altro punto di vista: il successo dell'impresa agricola non dipende solo dalla vendita di prodotti e servizi sul mercato, ma anche da trasferimenti pubblici che sono legati alle utilità ecosociali prodotte dall'azienda. E' coerente valutare le *chance* di continuità di un'azienda su un successo economico attuale che contrasta con parametri ambientali il cui mancato rispetto potrebbe in un futuro vicino ridurre le entrate dell'azienda? La scelta degli indicatori quindi non è facile e può determinare l'ottenimento di risultati contraddittori. Per esempio il reddito utilizzato come parametro deve essere al netto o al lordo dei trasferimenti pubblici? E' bene tenere presente che alcuni indici rischiano di elidersi a vicenda dal momento che il loro significato sociale ed economico può essere opposto. Dal punto di vista economico è valutato positivamente il basso livello di Unità lavorative per ha, dal punto di vista sociale è valutato positivamente al contrario il volume di occupazione generato dall'azienda agricola. A prescindere da aspetti concettuali la disponibilità di informazioni può essere limitativa della possibilità di costruire indici in grado di discriminare efficientemente le aziende. Molte informazioni possono essere acquisite solo con indagini approfondite e costose (analisi del terreno e delle acque). E' importante tenere presente che la valutazione di sostenibilità a livello operativo aziendale non va considerata tanto a fini di studio o di orientamento di scelte politiche quanto a quello di orientamento retroattivo delle scelte degli stessi allevatori che devono essere pertanto in grado, eventualmente con l'aiuto di servizi di consulenza di utilizzare gli indici per sviluppare una migliore consapevolezza dei problemi e prendere le opportune decisioni per modificare le pratiche produttive aziendali. Secondo Kristensen e Halberg, (1997) gli indicatori di sostenibilità dell'azienda zootecnica devono:

- descrivere e tradurre in termini operativi gli aspetti effettivamente rilevanti dell'uso delle risorse aziendali e degli impatti ambientali in modo utilizzabile in sede di decisioni;
- devono essere calcolati, misurati, registrati dallo stesso allevatore con il supporto di un tecnico a costi ragionevoli;
- devono poter essere modificati dall'allevatore stesso in seguito a modifiche nel management aziendale

Tabella – Schema di indicatori di sostenibilità delle aziende zootecniche

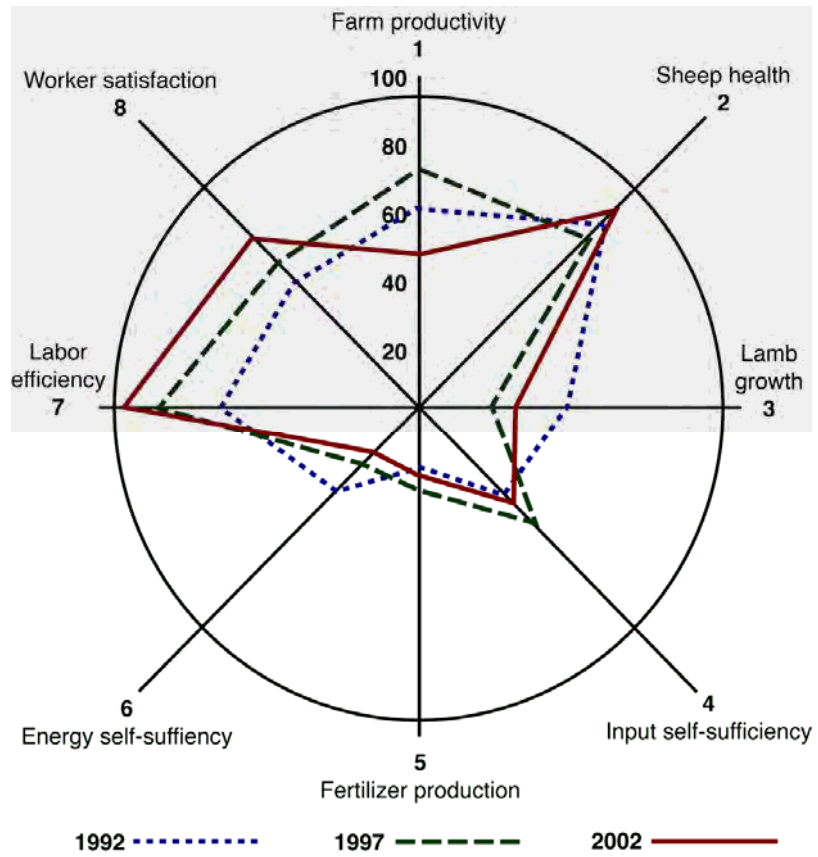
Autosostenibilità aziendale	Parametri economici	<ul style="list-style-type: none"> • Costi • Produttività per unità di lavoro • Produttività per capitale investito • Produttività per unità di SAU
	Parametri sociali	<ul style="list-style-type: none"> • Reddito (annuo/orario) • Condizioni di lavoro (sicurezza, igiene, ergonomia) • Giorni di vacanza • Gratificazione del lavoro • Autopercezione considerazione sociale • Identificazione valori rurali

Sostenibilità sociale	Parametri socioeconomici	<ul style="list-style-type: none"> • Connessione con circuiti artigianali e commerciali locali (% produzione destinata circuiti locali) • Coinvolgimento dell'azienda in attività comunitarie (marchi di prodotti locali, circuiti turistici locali, manifestazioni promozionali, attività educative, culturali)(valutazione soggettiva)
Sostenibilità ambientale	Efficienza energetica	<ul style="list-style-type: none"> • utilizzo energia non rinnovabile (MJ/kg latte) • % energia rinnovabile da varie fonti
	Eutrofizzazione, inquinamento, riciclo	<ul style="list-style-type: none"> • surplus N (e P) /ha/kg latte) • (surplus N (e P)/kg latte) • (surplus N (e P) /ha) • sostanze tossiche utilizzate/kg latte • % superficie aziendale trattata con pesticidi • utilizzo di superfici agricole non foraggere (m²/kg di latte) • % di N di origine extra-aziendale • (% di energia di origine extra-aziendale)
	Paesaggio/biodiversità	<ul style="list-style-type: none"> • % superficie aziendale occupata da piccoli biotopi • % di copertura da malerbe nelle colture • sviluppo lineare di siepi/alberature (u.l./u.s.) • tipo genetico del bestiame allevato • presenza di specie selvatiche a rischio • % prati permanenti e pascoli
	Struttura/fertilità terreno agrario	<ul style="list-style-type: none"> • % superficie interessata dal passaggio di mezzi pesanti • parametri fertilità attività biologica?
	Benessere animale	<ul style="list-style-type: none"> • giorni di mantenimento al pascolo • qualità costruttiva ricoveri (luce, areazione, qualità pavimentazione) • costi veterinari per vacca • incidenza di mastiti per vacca • incidenza malattie podali • longevità (rimonta)

Ai fini di una valutazione immediata e di un confronto diacronico l'utilizzo di pochi indicatori di sostenibilità può consentire una traduzione in semplici forme grafiche (es. diagramma a "radar").

Tabella. Unità, scale, and progressi negli indicatori di sostenibilità in una azienda ovina da latte della stato di NY tra il 1992 e il 2002

Indicatore	Unità	Scala originale	% scala	% 1992	% 1996	% 2002
1. Produttività	Libbre di formaggio/acro	0-50	0-100	62	70	48
2. Salute delle pecore	% senza problemi sanitari	0-100	0-100	79	78	94
3. Accrescimento agnelli	% che raggiungono il mercato al peso di 70 libbre	0-100	0-100	40	19	23
4. Grado di autoapprovvigionamento	% reddito netto su reddito lordo	0-100	0-100	28	42	36
5. Produzione compost	Spargimento compost/acro	0-15	0-100	16	20	17
6. Autoapprovvigionamento energetico	% trazione animale sul costo energetico totale	0-50	0-100	26	14	10
7. Efficienza del lavoro	Ore/giorno/acro	0,48-0,12	0-100	63	83	98
8. Soddisfazione del lavoro	% indice di qualità della vita	0-100	0-100	60	65	70



I sistemi zootecnici nel contesto dei sistemi territoriali

Nelle seguenti Tabelle sono indicate le principali regioni agrarie europee e come il patrimonio zootecnico e la produzione foraggera si distribuisca nell'ambito di questi grandi sistemi.

Tabella – Grandi regioni agrarie europee (Europa a 15)

Montagna umida	Cordigliera Cantabrica, Pirenei, Massiccio centrale, Giura, colline renane, Alpi, Tatra
Montagna secca	Altopiano Castiglia, prealpi mediterranee francesi, Italia centro-meridionale, Sud dei balcani
Pianure, altopiani estensivi	Area tra le montagne e la zona arabile (nelle isole britanniche a sud delle montagne, nel continente a nord) es. Baviera
Regioni intensive	Area tra la zona arabile e il mare di terreni sabbiosi dalle Fiandre allo Jutland, Armorica (Francia), piedi dei Pirenei, Galizia, Pianura padana
Nord	Scandinavia, Scozia NO, Irlanda NO, simile alla montagna umida (effetto latitudine invece che latitudine)
Zone arative	

Tabella – Uso del suolo nelle grandi regioni agrarie europee in percentuale (Europa a 15)

Regioni	SAU Totale	Foreggere permanenti	Foreggere temporanee e erbai
Montagna umida	7	13	7
Montagna secca	35	30	14
Pianure altopiani estensivi	19	35	24
Regioni Intensive	28	19	39
Nord	4	-	13
Arative	1	2	4

Tabella – Ripartizione tra grandi regioni agrarie (%)

Regioni	vacche latte	vacche carne	pecore	capre	aziende	montagna	Altre sfav
Montagna umida	12	12	4	7	21	42	12
Montagna secca	12	18	50	83	30	48	25
Pianure altopiani estensivi	29	37	34	2	18	1	27
Regioni Intensive	40	27	9	7	25	7	30
Nord	4	2			3	5	4
Arative	3	4	2	1	2		1

Nelle regioni di montagna si alleva il 90% delle capre, e la maggior parte delle pecore (54%), ma anche una quota importante di bovini da latte (24%) e da carne (30%). Nonostante il contributo economico sostanziale delle regioni intensive e degli altopiani estensivi la zootecnia in montagna rappresenta un settore portante dell'agricoltura e dell'economia rurale; l'importanza dei sistemi zootecnici montani va quindi considerata alla luce della sua importanza sociale (e dei riflessi ambientali connessi ai fenomeni di abbandono). L'importanza dei sistemi montani è sottolineata dalla presenza nel loro ambito del 51% delle aziende zootecniche dei paesi UE-15. I problemi ambientali legati ai forti investimenti a mais nelle regioni intensive sono particolarmente evidenti nel caso della pianura padana.

Tabella – Situazione, problemi e prospettive della zootecnia nelle diverse regioni agrarie europee

montagne umide	caratteri	piccole aziende da latte o da carne indispensabili per mantenere una densità minima della struttura rurale. Ruolo fondamentale del pascolo per impossibilità coltivazione
	problema	nelle Alpi le aziende da latte si stanno concentrando nei fondovalle e negli altopiani prealpini con crescente utilizzo di bestiame da carne per utilizzare i pascoli che rischiano l'abbandono
	soluzione	in alcune regioni opportune politiche di sviluppo integrato e di prodotti di alta qualità consente la ripresa delle piccole aziende da latte solo modo per garantire attraverso il turismo il mantenimento del paesaggio e la protezione dalle calamità (sistemi da carne estensivi con razze molto rustiche dove non è possibile)
montagne secche	caratteri	aree di scarsa produttività con larga presenza di pascoli naturali in parte boscati utilizzati prevalentemente da pecore e capre e da bovini da carne, fondamentale ruolo ecologico
	problema	gli allevamenti di ovicaprini non compensano la contrazione delle piccole aziende bovine da carne. Concentrazione della zootecnia da latte e da carne intensiva nelle poche aree favorite
	soluzione	associare produzioni di qualità al ruolo di manutenzione ambientale, prevenzione incendi e sviluppo rurale
aree intensive	caratteri	coltivazioni foraggere, larghi investimenti a mais, allevamenti al chiuso di suini, largo uso di insilato di mais nell'alimentazione delle vacche, pascolo intensivo
	problema	forti carichi per unità di superficie, il mais lascia il suolo nudo anche quando è seminata la loiessa
	soluzione	Ridurre il carico, rotazioni, leguminose foreggere

I sistemi zootecnici territoriali della Lombardia

La distribuzione delle attività zootecniche è legata a condizioni climatiche, ma anche alla presenza di aree urbanizzate, di nodo di comunicazione, porti, insediamenti industriali. Anche in passato le attività zootecniche non erano distribuite in modo omogeneo nelle diverse regioni agrarie, ma in funzione di fattori naturali ed antropici. Con la nascita dell'industria alimentare di trasformazione la localizzazione delle attività zootecniche è stata sempre più condizionata dalla presenza degli impianti industriali. La suinicoltura moderna nasce con il sorgere dei caseifici indipendenti dalle aziende agricole, in seguito all'esigenza di utilizzare le crescenti quantità di siero di latte disponibili. In Lombardia ancora alla fine del XIX secolo i suini allevati erano solo 120.000, quasi tutti allevati in un contesto familiare per autoconsumo.

E' solo all'inizio del XX secolo che l'allevamento suino "decolla", ma è negli ultimi decenni del secolo scorso che conosce un aumento vertiginoso. Dal 1980 al 2001 (vedi Tabella) i bovini sono scesi da quasi 2 milioni a 1,6 milioni mentre i suini da 1,9 milioni a 3,8 milioni.

Tabella – Serie storiche del patrimonio zootecnico lombardo

Anno	Bovini	Suini	Equini	Ovini	Caprini
1854	449150	106839	96349	134498	51892
1867	626058	120691		155087	85363
1881	840324	125845		153971	103894
1908	1075716	317595	205158	119011	96390
1930	1296867	437555	236778	96935	46917
1941	1495543	591398	193358	141677	63250
1950	1479000	526580	205440	122010	95140
1961	1895600	657550	115900	74850	20050
1970	1769850	1593400	55930	74470	15760
1980	1969300	1901000	40200	87600	26200
1991	1865837	2879208	23721	100024	46409

2000	1604620	3809192	20400	91223	50627
------	---------	---------	-------	-------	-------

Tra gli anni '60-'70 e i decenni successivi si verifica, però un cambiamento sostanziale del sistema di allevamento. All'inizio del periodo troviamo grandi e grandissimi allevamenti di ingrasso dei suini annessi ai caseifici mentre nelle aziende agricole l'allevamento del suino era spesso "accessorio": qualche centinaio di capi allevati quando il mercato era in crescita, ma senza particolare specializzazione e professionalità. Nei decenni successivi le norme sul trattamento dei reflui zootecnici hanno assimilato gli allevamenti "senza terra" agli impianti industriali imponendo la realizzazione di impianti di depurazione. I costi elevati di gestione e di manutenzione di questi impianti hanno incentivato il "ritorno alla terra" dei suini anche perché nel frattempo l'evoluzione della PAC e la concessione di finanziamenti per la realizzazione delle vasche di stoccaggio dei liquami hanno reso più conveniente il reimpiego del mais per l'alimentazione del suino e l'utilizzo agronomico dei reflui per la concimazione. Il legame tra allevamento suino e industria rimane: il siero di latte continua ad essere utilizzato nell'alimentazione suina perché i caseifici lo cedono gratuitamente agli allevatori che devono sostenere le sole spese di trasporto. La deperibilità della materia seconda in questione e il grande volume in relazione al suo valore fanno sì, però, che la possibilità di impiego sia limitata ad un raggio di qualche decina di chilometri dai caseifici. La grande concentrazione di allevamenti suini nell'area centro-padana (bassa bresciana, cremonese, mantovano, reggiano) si spiega non solo con la presenza dei caseifici, ma più in generale con la grande concentrazione dell'industria alimentare e di fornitura di mezzi tecnici e attrezzature zootecniche. La presenza in zona dei macelli riduce i costi di trasporto degli animali vivi (e lo stress da trasporto che aumenta l'incidenza di difetti nella carne) mentre i costi di approvvigionamento dei mangimi e delle materie prime sono mantenuti relativamente più bassi rispetto ad altre aree dalla presenza nell'area di una forte industria mangimistica in grado di approvvigionarsi dai vicini porti dell'Adriatico di materie prime provenienti da oltremare (a partire dalla soia). Dalle industrie alimentari possono pervenire agli allevamenti suinicoli una grande quantità di sottoprodotti e di prodotti di scarto (compreso quelli destinati all'alimentazione umana⁷⁴). Per comprendere perché la suinicoltura si concentra nel distretto industriale centro-padano (con tutti i problemi di carico ambientale connessi) si deve considerare anche che dai macelli la materia semilavorata prosegue verso i salumifici e verso i prosciuttifici di Parma dove finisce in buona parte delle cosce dei suini allevati nell'area padana, non a caso suini "pesanti" di 160-170 kg di peso vivo alla macellazione del tutto differenti dal suino leggero adatto al consumo di carne fresca allevato in altre regioni suinicole europee⁷⁵. Va aggiunto che l'allevamento del suino rappresenta un'attività altamente specializzata che impiega tecnologie di allevamento sofisticate (in relazione all'automazione dell'alimentazione e del controllo del microclima nonché al trattamento delle deiezioni) e il supporto di aziende altrettanto specializzate fornitrici di attrezzature e di know how in grado non solo di assicurare la fornitura delle attrezzature e degli impianti, ma anche la loro manutenzione. Considerazioni analoghe valgono per l'industria di trasformazione.

Tutto ciò spiega il perché di una filiera produttiva fortemente territorializzata. Da un punto di vista territoriale la localizzazione degli allevamenti suinicoli si spiega anche con l'impatto legato alla presenza di grossi allevamenti. Mentre l'allevamento bovino da latte è diffuso anche in aree urbanizzate (vi sono ancora molti allevamenti di vacche da latte nel comune di Milano!) lo stesso non si può dire per le megaporcilaie che, al di là delle emissioni di ammoniaca e altri gas, emettono anche sostanze volatili caratterizzate da odore particolarmente sgradevole: ammine, mercaptani, metilmercaptani che si sviluppano durante i processi di stoccaggio dei liquami. La normativa svizzera prende in considerazione il "carico odoroso" ai fini dell'autorizzazione dell'insediamento delle porcilaie. E' quindi evidente che

⁷⁴ la razione dei suini comprende spesso prodotti da forno vari, latticini difettosi o scaduti, borlande di formaggio (forme difettose e fuse) e persino tortellini scaduti. Per alcuni di questi prodotti si pongono considerazioni circa lo sviluppo di muffe e l'irrancimento dei grassi contenuti.

⁷⁵Le cosce dei suini destinati alla trasformazione in prosciutti crudi tipici Dop (Parma, San Daniele, Berico), sono tuate in vita entro un mese dalla nascita con l'indicazione dell'età dell'animale e dell'allevamento per evitare abusi e, soprattutto, in modo da garantire che l'accrescimento non sia forzato (il maiale deve essere macellato dopo 8 mesi).

gli allevamenti suinicoli non possono essere localizzati nelle aree periurbane, ma troveranno la loro localizzazione in quelle aree ad agricoltura intensiva della bassa pianura dove la densità dei centri abitati è relativamente bassa.

Così come la suinicoltura è legata alle aree della bassa pianura altri tipi di allevamenti sono legati alla montagna. Si tratta di allevamenti estensivi (ovini e caprini e in minor misura equini) che per poter essere esercitati in modo economico necessitano di spazi seminaturali dove ricavare risorse foraggere a costo minimo dove gli animali possono essere mantenuti anche in forma semibrada. Dalla Tabella sulle serie storiche si può osservare che il patrimonio ovicaprino lombardo dopo aver raggiunto un minimo storico negli anni '60-'70 ha successivamente iniziato a crescere nuovamente. I motivi sono legati alla regressione dell'allevamento bovino da latte e di altre forme di utilizzo agrosilvopastorale del territorio.

In Lombardia sono presenti ampie aree territoriali che riconducibili alle aree di montagna umida e a quelli di pianura intensivi. Un aspetto peculiare della nostra regione è però costituito da sistemi perirbani (area pedemontana, fondovalle, pianura). In questi sistemi la presenza di un vasto bacino di consumatori e di potenziali utenti di servizi agriterziari rende possibili varie strategie di diversificazione produttiva e di "commercio creativo". Bisogna anche considerare che le stesse aree ad agricoltura intensiva sono situate a breve distanza da centri grandi e piccoli e che, nonostante la connotazione produttivista del paesaggio agrario, anche le zone di pianura sono suscettibili di una fruizione turistica del territorio grazie alla presenza di una rete di corsi d'acqua naturali e di un complesso di opere idrauliche spesso secolari che definiscono un paesaggio seminaturale.

Gli elementi per una valorizzazione multifunzionale della pianura comprendono la salvaguardia e la conservazione del patrimonio di edilizia rurale (cascine storiche, mulini), la mitigazione dell'impatto delle strutture produttive agrozootecniche industriali (alberature, siepi, tinteggiature) l'introduzione di criteri di adeguamento estetico per la realizzazione di nuove strutture, la riqualificazione e la rinaturalizzazione del paesaggio (filari, siepi, boschetti), il recupero di tradizioni di trasformazione aziendale e artigianale (latticini, salumi), la realizzazione di percorsi pedonali e cicloturistici.

Tabella - Sistemi zootecnici e sistemi agricoli territoriali in Lombardia

<i>Tipo di allevamento</i>	<i>indirizzi</i>	<i>Sistema territoriale</i>
Bovini da latte	Aziende più indirizzate all'allevamento, altre più dipendenti dalla rimonta esterna	Presente in tutti i sistemi ma concentrato nella pianura
Suini	-Carne -Riproduzione	Pianura ad agricoltura professionale
Bovini da carne	-Vitello a carne bianca -Vitellone -Vacca-vitello	Pianura (importante anche in aree periurbane) Montagna app. e prealpina
Avicoli	-Carne -Uova	aree periurbane
Cavalli	-Allevamento -Attività sportiva -Agriturismo -Carne -Lavoro agricolo	Periurbano Periurbano Periurbano/Mont. Montagna Montagna
Selvaggina	-Carne -Ripopolamento	Periurbano
Ovini	Carne	Montagna
Caprini	-Carne -Carne e latte -Latte e carne	Montagna Montagna Periurbano
Bufali	Latte	Periurbano e agr. prof.

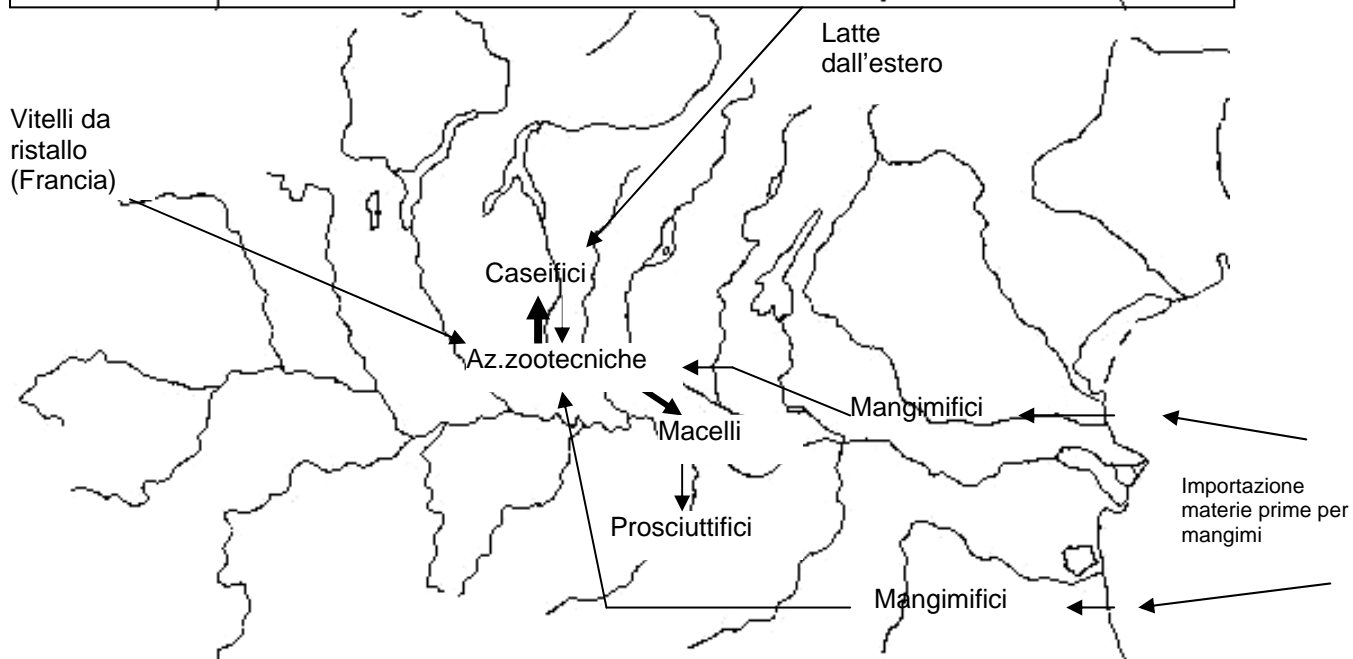
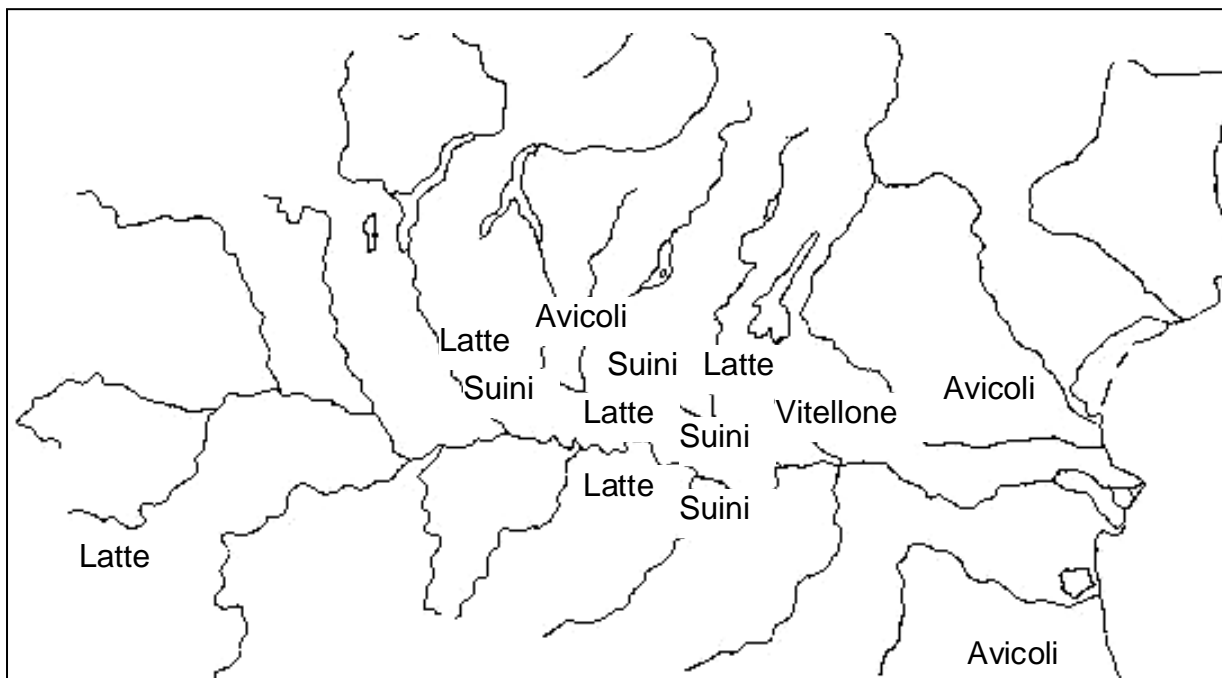


Tabella – Obiettivi delle attività zootecniche nelle diverse aree

Aree zootecnia intensiva	Aree montane
<ul style="list-style-type: none"> • Migliorare la qualità degli alimenti e la sicurezza alimentare • Migliorare il benessere animale • Riduzione degli impatti ambientali • Ridurre rischi diffusione patologie animali 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimento biodiversità, qualità e fruibilità del paesaggio • Presidio territoriale per prevenzione eventi calamitosi • Produzioni di qualità specifica territoriale • Sostegno occupazione reddito e identità economica, sociale e culturale delle comunità rurali

APPROFONDIMENTI

Tipicità e territorialità delle produzioni alimentari di origine animale

Tipico, tradizionale, locale, artigianale, nostrano, paesano, di fattoria: spesso queste definizioni (e altre simili) ricorrono frequentemente con riferimento ai prodotti agroalimentari. Esse presentano un largo margine di sovrapposizione e di ambiguità non solo nell'uso comune, ma anche in ambito normativo e tecnico. E' difficile stabilire quanto questa confusione sia da attribuire a superficialità e scarsa conoscenza degli aspetti tecnici e culturali della produzione agroalimentare o ad una non disinteressata forma di disinformazione e di strumentalizzazione commerciale del consumatore. Di fatto sino ad oggi il richiamo alla "tipicità" ha costituito uno strumento di marketing molto efficace perché volto a rispondere ad una generica, ma forte e crescente domanda di differenziazione dei consumi, di riaffermazione di identità culturale, di sicurezza alimentare da parte del pubblico. La diffusione di una maggior consapevolezza circa gli aspetti nutrizionali, igienici, dietetici, culturali, etici, politici dei consumi alimentari e la tendenza al recupero e alla valorizzazione delle tradizioni rurali del territorio e l'allargamento dell'applicazione delle normative circa la tutela delle produzioni agroalimentari a qualità specifica consentono oggi di tradurre meglio la specificità in valori economici. Un modello sulla struttura delle filiere alimentari può aiutare a comprendere meglio la collocazione delle produzioni territorializzate rispetto al polo del Global food system.

Tab. Il sistema alimentare tripartito e il consumatore (da Gilg e Bettershill, 1998)

	Modello industriale	Modello ibrido	Modello di nicchia
Produzione agricola	Produttori agricoli motivati dal profitto che conducono aziende industrializzate gestite in base al criterio dei costi marginali	Produttori agricoli motivati non solo dal profitto, ma anche da altri fattori	Produttori agricoli motivati da fattori non economici ma pur sempre vincolati ad esigenze di bilancio
Trasformatori	Multinazionali che producono alimenti standardizzati fortemente manipolati con un sotto-mercato di prodotti freschi	Aziende di dimensioni più ridotte che producono un mix di prodotti standardizzati e di prodotti di nicchia per segmenti di mercato	L'esigenza di redditività spinge gli agricoltori a indirizzarsi verso specifici target di mercato per aggiungere valore ai prodotti
Consumatori	La maggior parte dei consumatori che si orientano in base al prezzo e alla comodità di consumo e quindi richiedono alimenti fortemente manipolati	Una minoranza consistente di consumatori che si orienta sulla base di qualità e freschezza e che per la maggior parte prepara ancora il cibo in modo tradizionale	Una minoranza guidata da convinzioni ideologiche che pretende di consumare alimenti che rispondano a standard di benessere animale, rispetto per l'ambiente e altro
Ristorazione collettiva	Fast-food e altri esercizi che utilizzano alimenti preparati altrove e riscaldati sul posto	Ristoranti e pub che offrono piatti in parte pronti e in parte delle "specialità"	Esercizi particolari che si riforniscono di prodotti alimentari quasi esclusivamente sul posto o da fonti di rifornimento particolari

Oltre la "tipicità"

Il largo e fortunato uso dell'aggettivo "tipico" con riferimento ai prodotti agroalimentari ha oscurato quella che era una distinzione già ben presente nella legislazione. Prima dello "storico" Reg. Cee 2081/91, che ha sanzionato il principio della tutela giuridica in ambito comunitario (sovranazionale) delle denominazioni di origine dei prodotti agroalimentari, la legislazione italiana sulle denominazioni dei formaggi (Legge 125/54) distingueva tra formaggi a denominazione d'origine (per i quali vennero stabiliti i Consorzi di tutela), le cui caratteristiche derivano prevalentemente dalle condizioni proprie dell'ambiente, dai "formaggi tipici" prodotti in tutto il territorio nazionale secondo caratteristiche legate soltanto alla tecnica di produzione particolare. In questa accezione la tipicità è definita in termini di corrispondenza ad un "tipo" che può essere riprodotto osservando semplicemente delle prescrizioni tecnologiche che prescindono dalla materia prima e dalle condizioni proprie dell'ambiente di produzione (clima, terreno, fattori culturali). Nel linguaggio comune, invece, al concetto di "tipicità" si associa quello di "originalità" e "peculiarità" ossia si sottintende un riferimento ad un territorio. Ci si rende facilmente conto, però, che anche se la tipicità viene definita con riferimento ad un ambito geografico preciso più a meno ristretto le ambiguità commesse all'uso di questa qualificazione del prodotto agroalimentare non sono finite. Se per "tipicità" ci si attende la conformità a caratteristiche ben definite e costanti che differenziano il prodotto da quello di altri territori si potrebbe rimanere perplessi di fronte a prodotti che pur fortemente legati alle condizioni d'ambiente e alla tradizione del territorio non corrispondono ad un "tipo" presentando al contrario una forte variabilità legata alle condizioni

artigianali di lavorazione, all'applicazione empirica di conoscenze tecnologiche non codificate. In questo senso il prodotto che presenta maggiore valenza tradizionale e un forte legame con il territorio (materia prima, condizioni di lavorazione, influssi stagionali) non risulta "tipico".

La comprensione di questi aspetti è ovviamente cruciale per la definizione di strategie delle valorizzazione delle produzioni agrozootecniche. Il mantenimento di Sistemi Agricoli Territoriali differenziati in grado di corrispondere ad esigenze ben distinte (competitività e integrazione con l'agroindustria da una parte, integrazione con i circuiti locali e produzione di valenze ambientali e culturali dall'altra) è legato alla individuazione degli aspetti della qualità specifica delle produzioni che si intendono valorizzare, della dimensione della nicchia territoriale di produzione, dei richiami sui quali impostare le azioni promozionali. Preliminarmente ad ogni considerazione circa le soluzioni che si impongono di fronte all'esigenza di abbandono del generico richiamo alla "tipicità" è opportuno richiamare quelle che sono le condizioni giuridiche attuali che definiscono e tutelano la "tipicità".

I prodotti DOP e IGP. Ponendo fine agli abusi consistenti nell'utilizzazione di denominazioni tradizionali a prodotti di imitazione ottenuti con tecniche industriali che prescindevano dai fattori produttivi legati alla zona di origine dopo un lungo travaglio la Ce nel 1992 ha introdotto la legislazione sulla tutela delle denominazioni di origine. Essa prevede il riconoscimento in tutti i paesi aderenti di quelle forme di tutela che precedentemente valevano solo all'interno dei singoli paesi. Gli strumenti di tutela sono la DOC, la DOP e la IGP. L'attestazione DOC (denominazione di origine controllata) è riservata ai vini mentre quella DOP (Denominazione di origine protetta) viene assegnata a formaggi, salumi, olio e prodotti ortofrutticoli. Per poter fregiarsi dell'appellativo DOP (Reg. Cee 2081/92) i prodotti devono essere ottenuti in zone geografiche determinate e limitate osservando gli usi locali, leali e costanti, utilizzando materia prima prodotta nell'ambito della stessa area. Le caratteristiche dei prodotti DOP devono essere essenzialmente od esclusivamente dovute all'ambiente geografico comprensivo di fattori naturali (clima, suolo) ed umani (conoscenze e abilità tecniche locali).

L'attestazione IGP (Indicazione geografica protetta) (Reg. Cee 2081/92). A differenza dei prodotti DOP, i prodotti IGP sono legati alla zona di riferimento di cui in genere portano il nome per una caratteristica o una fase del processo di produzione e trasformazione. Il nesso tra il prodotto e la zona è quindi meno stretto e diverso rispetto alla DOP e le materie prime possono provenire anche da altra regione e persino da paesi extracomunitari. E' questo il caso della IGP "Bresaola della Valtellina" che viene prodotta industrialmente utilizzando carni di bovini sudamericani. Fino a qualche anno fa venivano importate le cosce congelate, oggi si importano tagli di carne sottovuoto già sottoposti a processo di salatura presso gli stabilimenti argentini. La tipicità di questo prodotto quindi rimane legata alla sola fase di stagionatura.

Secondo quanto indicato dal Reg. 2081/82 i prodotti DOP e IGP devono essere controllati da organismi autorizzati in grado di garantire la conformità dei prodotti ai requisiti indicati nei disciplinari di produzione depositati in sede comunitaria. Gli organismi di controllo devono operare secondo la norma EN 45011 ed essere indipendenti dagli organismi di produzione (Consorzi di tutela). Quest'ultimo aspetto dovrebbe garantire una migliore garanzia per il consumatore relativamente al rispetto delle norme di produzione.

Tabella – Formaggi Dop che si producono in Lombardia

Denominazione	area di produzione
Formai de Mut dell'Alta Val Brembana Dop	21 comuni Alta Val Brembana
Gorgonzola Dop	Bs, Bg, Co, Lc, Cr, Mi, Pv, Cn, No, Vc, Al (in parte)
Grana Padano Dop	Piemonte, Lombardia, Veneto, Trentino, Emilia
Parmigiano Reggiano Dop	Pr, Re, Mo, Bo (sinistra Reno), Mn, (oltre Po)
Quartiolo lombardo Dop	Co, Mi, Bg, Bs, Pv
Taleggio Dop	Bg, Bs, Co, Cr, Mi, Pv, No, Tv
Provolone Valpadana Dop	
Bitto Dop	So
Casera Valtellina Dop	So

Salumi

Salame Brianza Dop; Salame di Varzi dop; Bresaola della Valtellina IGP

Come si può rilevare dall'elenco con l'eccezione di alcuni prodotti di montagna il grosso della produzione Dop consiste in prodotti industriali spesso ottenuti anche in altre regioni. Tali prodotti, spesso, hanno visto fortemente modificate le tecniche di lavorazione rispetto alla tradizione da cui si sono sviluppati. Nel caso del Provolone la DOP ha sanzionato un "trapianto" di un prodotto caratteristico dell'Italia meridionale (dove è diffusa la tradizione della tecnologia della pasta filata) in un ambiente dalle tradizioni casarie completamente diverse. Se è vero che la tradizione di produzione del Provolone nell'area padana data ormai un secolo resta il fatto che essa è legata allo

sviluppo dell'industria casearia padana secondo moduli industriali, alla crescente disponibilità di latte da parte delle aziende zootecniche specializzate ed alla formazione di un mercato nazionale (il Provolone prodotto in "Valpadana" è tutt'oggi consumato prevalentemente nel mezzogiorno d'Italia). E' evidente che se nel caso di alcuni prodotti DOP il legame con l'origine territoriale è stato "diluìto" sia nell'estensione dell'area di produzione (basti pensare al Taleggio di Treviso) sia nella modificazione delle tecniche di lavorazione nel passaggio dalla lavorazione artigianale a quella industriale, nel caso del Provolone il legame storico tra prodotto e zona di "origine" è quantomeno discutibile. Anche se la DOP è stata attribuita a formaggi ottenuti in ambiti geografici limitati (come il Formai de mut in Lombardia o il Castelmagno o la Robiola di Roccaverano in Piemonte) si deve tenere presente che questo strumento è finalizzato a valorizzare il grosso della produzione lattiera lombarda e italiana ottenuta in condizioni di allevamento intensivo. I prodotti tutelati dalla DOP nell'ambito della produzione casearia complessiva possono essere considerati "tipici" in quanto appaiono comunque vincolati a norme di produzione codificate che, per quanto adattate alle condizioni della produzione su larga scala, condizionano non solo i processi di produzione -limitando il ruolo dell'innovazione tecnologica e delle "economie di scala" e quindi contrastando la concentrazione industriale- ma, spesso, come evidente nel caso del Parmigiano Reggiano dop che richiede un rigido disciplinare di alimentazione delle lattifere, anche definendo i requisiti qualitativi della materia prima. Il successo delle filiere produttive "protette" dipende da una non sostituibilità della materia prima latte per alcune produzioni garantite di origine controllata con quella indifferenziata proveniente da altri paesi; essa consente non solo di mantenere il prezzo al produttore più elevato di quelli praticati sui mercati internazionali, ma anche il mantenimento della vitalità economica di un tessuto di piccole e medie industrie di caseificazione e, soprattutto, dei caseifici sociali cooperativi. E' evidente, però, che se la non sostituibilità rappresenta solo una protezione legale cui non corrisponde una differenziazione delle qualità intrinseche del latte, e stringenti norme di rispetto delle tecnologie tradizionali di trasformazione alla lunga si determinano delle tensioni nella filiera e l'aumento della pressione concorrenziale di prodotti analoghi per qualità sia pure non in grado di fregiarsi delle denominazioni protette. Il caso del Grana Padano dop esclusa la microfiltrazione del latte (e i grossi produttori che la praticano) rimane aperta la questione dei conservanti (lisozima) necessari per controllare le attività microbiologiche di un latte prodotto mediante largo uso di insilato di mais, senza norme che vincolino ad una quota di foraggi aziendali ad altre prescrizioni. Il modulo produttivo agricolo della filiera del Grana Padano dop assume i connotati di un sistema semi-industrializzato fortemente orientato alla quantità. Il bacino produttivo non ha caratteristiche omogenee dal punto di vista agroecologico (comprende il bacino padano-veneto, con l'esclusione delle aree del Parmigiano Reggiano e del Trentin Grana) ed è semmai omogeneo dal punto di vista del grado di intensità produttiva e di un sistema alimentare "spinto". Jean Charles Arnaud, e del Comitato Produits Latiers dell'INAO (organismo nazionale francese per le produzioni dop) si pone il problema del lisozima e degli insilati presente anche in Francia. "L'INAO si è posto il problema del lisozima perché questo additivo non rientra nello spirito del metodo leale e costante di produzione da noi richiesto"⁷⁶. In Francia pertanto l'orientamento è quello di togliere la dop a tutti i prodotti ottenuti con latte di vacche alimentate con insilati. "Occorre intervenire a monte per eliminare le cause, e quindi l'insilato, e non gli effetti, e cioè il gonfiore tardivo", sostiene Arnaud.

Nel settore suinicolo il ruolo svolto dai grandi (in termini di volumi di produzione) formaggi DOP (Grana padano, Parmigiano Reggiano, Gorgonzola ecc.) è svolto dai prosciutti crudi DOP (Parma e San Daniele). In generale le DOP rappresentano uno strumento prezioso (politica di marchio) dove la filiera è contraddistinta da una pluralità di unità produttive di trasformazione di dimensione non troppo difforme nessuna in grado di sviluppare una politica di innovazione di prodotto e di marca. E' abbastanza evidente, invece, che in assenza dei presupposti per la penetrazione nel mercato regionale o comunque e in presenza di un numero molto ridotto di unità produttive gli oneri associati con il funzionamento degli organismi di tutela e di controllo non appaiono giustificati⁷⁷.

E' pertanto opportuno chiarire a questo punto che il concetto di "prodotto tipico" appare prevalentemente legato a produzioni che rappresentano una quota significativa del mercato (vuoi nazionale o regionale) e che assumono un ruolo strategico rispetto alla valorizzazione della produzione del comparto agrozootecnico intensivo caratteristico del Sistema Agricolo Territoriale professionale caratteristico delle aree a maggior sviluppo agricolo della pianura padana. Contestare la "tipicità" delle dop in quanto non legate a territori di origine omogenei è comunque inutile: dal punto di vista della definizione legale e sulla grande scala europea la definizione di "tipicità" è quella e se ne deve prendere atto. Per le produzioni su piccola e piccolissima scala è opportuno individuare altre definizioni e, soprattutto, altri strumenti e strategie di valorizzazione. Come abbiamo visto sia in Lombardia come in altre regioni all'interno dell'elenco dei prodotti di origine animale Dop se ne trovano anche alcuni legati a territori molto limitati, legati a modalità di lavorazione artigianali. Questi prodotti rappresentano, però, solo una piccola parte di quelli presenti sul

⁷⁶ Caseus, n. 1, 2005, Editoriale di R. Rubino p. 1.

⁷⁷ Nel caso del Bitto, un formaggio prodotto in quantità limitata perché legato all'alpeggio, il problema degli oneri di gestione è stato risolto istituendo un unico Consorzio per il Bitto e il Valtellina Casera, prodotto quest'ultimo che rappresenta l'elemento portante della filiera lattiero-casearia valtellinese

territorio ed espressione delle tradizioni locali del caseificio e del salumificio. La proliferazione dei marchi ufficiali: (oltre alle Dop/Igp vi sono le Specialità Tradizionali, le Denominazioni comunali, i Prodotti della montagna) sta orientando produttori e responsabili locali a orientarsi per la valorizzazione di prodotti su scala ridotta verso forme di riconoscibilità basate su marchi di impresa, o comunque non ufficiali quali i “Presidi Slow Food”. Va però precisato che il riconoscimento del carattere di Produzione tradizionale consente l’applicazione di deroghe alle normative igienico-sanitarie, indispensabili per attuare la produzione secondo le modalità storicamente attestate (per es. utilizzo di recipienti di legno invece che di acciaio, del fuoco a legna invece delle caldaie a generazione di vapor ecc.).

Specialità Tradizionali Garantite (Prodotti agroalimentari tradizionali). La normativa europea recepita a livello statale (decreto legislativo 173/98) e regionale (DGR n. 6/49424 del 7 aprile 2000) prevede un’ulteriore strumento di valorizzazione delle produzioni agroalimentari locali tradizionali che, pur ancora presenti sul territorio sono spesso prodotte in ridotte quantità, a volte in uno o pochi laboratori artigianali o anche solo per autoconsumo al di fuori di qualsiasi filiera per quanto “micro”. In termini quantitativi questi prodotti danno luogo a flussi commerciali modesti, ma risultano importanti per le valenze storiche e culturali rappresentando una risorsa territoriale potenzialmente importante. Nell’elenco dei prodotti lombardi figurano ben 71 prodotti costituiti da carni e derivati e 71 derivati del latte. Si tratta, però, di un elenco molto eterogeneo che comprende prodotti artigianali sopravvissuti in piccole nicchie e prodotti industriali (vedi i “caprini di vacca”, l’ “italico”, il “fontal”), prodotti legati ad una specifica o estesi a tutta la regione (es. mortadella di fegato), prodotti relativamente famosi come il formaggio Branzi, il Bagoss, il Pannerone lodigiano, il salame d’oca della lomellina e prodotti sinora non attestati in nessuna pubblicazione.. A testimonianza di un lavoro ancora in buona parte incompleto si deve rilevare come non venga neppure citata la maschèrpa, ricotta addizionata di latte di capra prodotta nella zona tradizionale di produzione del Bitto.

L’importanza di questi elenchi è comunque indiscutibile. Da una parte l’ufficializzazione (sia pure al di fuori di forme di tutela) dei prodotti in questione rappresenta un presupposto importante per la loro “riscoperta” ed è una premessa ad iniziative di valorizzazione. L’attestazione stessa dell’esistenza in vita di questi prodotti elimina di per sé un alibi in favore di coloro che non assumono alcuna iniziativa di salvaguardia e valorizzazione dei medesimi. Non si deve dimenticare, inoltre, che l’inclusione dei prodotti riportati nell’elenco regionale nel novero di quelli “tradizionali” rappresenta una condizione essenziale per la loro possibilità di sopravvivenza, recupero e valorizzazione. Grazie al riconoscimento ufficiale di “produzioni tradizionali” essi, infatti, possono usufruire delle deroghe alla norme comunitarie in materia di igiene nella produzione e conservazione degli alimenti.

Prodotti del territorio. Se nei termini della complessiva economia agroalimentare e del diritto è possibile definire “tipici” i prodotti tutelati da DOP e IGP come definire allora i prodotti che pur non potendo ambire a sbocchi di mercato risultano comunque importanti sotto il profilo delle politiche di sviluppo rurale specie nell’ambito dei territori di montagna e svantaggiati? In contrapposizione ai prodotti “tipici” che, come visto sono legati ad aree di produzione spesso molto ampie rispetto a quelle tradizionali si potrebbero definire “locali” i prodotti ottenuti attraverso tecniche artigianali fortemente legate alle condizioni ambientali. Questa connotazione appare però un pò asettica e può lasciare il dubbio che alla provenienza locale non corrisponda un “radicamento” nella realtà territoriale ma solo una più o meno casuale localizzazione di una struttura produttiva che utilizza tecnologie estranee alla tradizione del territorio. La presenza di una forte domanda di formaggi freschi ha spinto molti caseifici “locali” a intraprendere produzioni lontane dalla tradizione. Impossibile non definire “locale” la produzione di mozzarella dei piccoli caseifici bergamaschi ma chi se la sentirebbe di definirla una produzione “del territorio”? Questa definizione (mutuata non a caso dalla cultura francese) appare pertanto più appropriata dal momento che è riconosciuto abbastanza unanimamente che il “territorio” non è solo una realtà geografica ma una precisa realtà culturale. In molti casi, però, il recupero delle produzioni tradizionali si accompagna con la constatazione di una irriducibile varietà. Ciò non deve sorprendere dal momento che queste produzioni non hanno spesso mai avuto un rilievo commerciale senza che quindi sia mai emersa l’esigenza di una standardizzazione. In molti casi i “prodotti del territorio” emergono per la prima volta da un contesto di autoconsumo all’interno del quale l’evoluzione delle tecniche produttive ha semmai seguito una tendenza divergente risultato del complesso processo di adattamento alle condizioni ambientali di coltivazione, allevamento, conservazione e trasformazione dei cibi, ma anche dall’emergere di elementi culturali in grado di definire l’individualità della comunità locale rispetto alle altre presenti sul territorio. Di fronte a questa variabilità è più appropriato utilizzare la definizione di “prodotti di paese”. Data la piccolissima scala di produzione e l’altrettanto ridotta scala territoriale del “prodotto di paese” le sue possibilità di valorizzazione sono legate ad un’azione coordinata di promozione di marchi territoriali e di “panieri dei prodotti del territorio”.

Tabella – Un quadro della tipicità alimentare

<i>Tipologia di prodotto</i>	<i>scala produttiva</i>	<i>scala territoriale</i>	<i>Riconoscimento ufficiale</i>
tipico	industriale/artigianale coordinata	sovraregionale/regionale/provinciale	DOP/IGP
del territorio	artigianale/autoconsumo	subprovinciale	Prodotto tradizionale
di paese	una o poche unità artigianali/autoconsumo	comunale/subcomunale/sovracomunale	Prodotto tradizionale Denominazione comunale

Tabella –Principali prodotti tipici

	Valore (milioni di euro)	Quantità (t)	Valore (milioni di euro)	Quantità (t)
	2003*		2000	
Parmigiano Reggiano	431,14	33.626	500,43	46.378
Grana Padano	426,55	47.026	397,36	46.216
Gorgonzola	137,69	15.934	160,44	19.118
Pecorino	244,93	25.025	240,08	29.277
Asiago	86,53	12.283	89,71	13.629
Fontina	59,26	8.074	66,16	10.000
Taleggio	32,9	4.058	34,28	4.666
Quartirollo	7,72	1.055	8,87	1.266
Montasio	35,35	4.717	43,44	6.120
Mozzarella di Bufala	233,38	23.448	219,25	24.771
Prosciutto crudo Parma	274,04	13.926	299,85	16.399
Prosciutto crudo San Daniele	95,81	4.573	95,24	4.725
Mortadella di Bologna	38,63	5.615	34,34	5.794
Salame di Brianza	0,07	3	0,02	0
Speck dell'Alto Adige	8,47	405	2,01	120

* il 2003 è stato un anno di flessione dei consumi legato al forte aumento dei prezzi e alla perdita di potere d'acquisto dei consumatori

I sistemi pascolivi

Lo studio dei sistemi pastorali rappresenta un aspetto fondamentale della zootecnia ecoterritoriale in quanto attività di immediata rilevanza per la gestione ambientale. L'importanza dei sistemi pastorali è legata al loro carattere di attività estensive in grado di valorizzare territori marginali (dal punto di vista dell'agricoltura e della zootecnia industriali), ma di rilevante importanza dal punto di vista dell'equilibrio ambientale e del turismo. Attraverso le attività pastorali è possibile realizzare un tipo di manutenzione territoriale preventiva che può risparmiare i costi ingenti legati alla necessità di fronteggiare incendi e dissesti e, soprattutto quelli relativi ai danni provocati da eventi calamitosi che, in presenza di una maggior cura del territorio, risulterebbero certamente più contenuti. In anni recenti è emerso anche il ruolo dell'attività pastorale per il mantenimento di valori paesistici e culturali che assumono forte rilievo nell'ambito di una valorizzazione, attraverso forme di turismo sostenibile, delle aree rurali montane e collinari. L'importanza delle attività pastorali in termini di produzione foraggera, paesaggistici e territoriali è legata alla grande estensione delle risorse foraggere permanenti che in Italia rappresentano con 4.700.000 ha, il 16% della superficie territoriale. La distribuzione delle risorse foraggere permanenti nelle regioni italiane è riportata nella Tab.

Tabella – Incidenza delle risorse foraggere permanenti sulla superficie territoriale nel 1991

Regione	%	Regione	%	Regione	%	Regione	%
Valle d'Aosta	33	Veneto	11	Umbria	14	Puglia	8
Piemonte	19	Friuli V/G	8	Lazio	16	Molise	21
Liguria	10	Emilia R.	9	Abruzzo	21	Calabria	11
Lombardia	14	Toscana	8	Molise	12	Sicilia	14
Trentino-S/T	31	Marche	9	Campania	10	Sardegna	37

La situazione attuale dell'estensione delle superficie foreggere permanenti è il risultato di una forte contrazione verificatesi nel periodo successivo al 1960. La forte contrazione del patrimonio zootecnico, che ha ridotto quasi ovunque il carico animale, l'abbandono delle attività agro-silvo-pastorali nelle aree pedemontane e nei fondovalle (tranne in quelli dove le condizioni favorevoli hanno consentito lo sviluppo di attività zootecniche intensive dove si è aumentata la superficie degli erbai), lo spopolamento dei centri rurali meno accessibili, hanno rappresentato altrettanti fattori di riduzione delle superfici foraggere permanenti.

Tabella – Riduzione della superficie prato-pascoliva e del patrimonio zootecnico delle aree montane delle regioni alpine nel trentennio 1961-1991

Regione	Sup. prato-pascoliva (ha)			Patrimonio zootecnico (Uba)		
	1961	1991	diff.%	1961	1991	diff.%
Valle d'Aosta	113.465	94.654	-17	42.967	33.672	-22
Piemonte	475.061	283.461	-40	165.812	113.385	-32
Lombardia	326.585	224.612	-31	168.606	112.412	-33
Trentino-S/T	447.695	366.197	-18	184.216	185.411	+1
Veneto	170.416	96.772	-43	96.436	73.737	-24
Friuli V/G	99.026	31.546	-68	27.263	9.953	-63
Totale	1.632.248	1.097.242	-33	685.300	528.570	-23

Da: Sabatini e Argenti, 2001

La diminuzione della superficie foraggera permanente e del patrimonio zootecnico dell'Arco Alpino presenta delle evidenti differenze. Nelle regioni Val d'Aosta e Trentino-Süd Tyrol, favorite dal punto delle risorse turistiche, ma anche da una autonomia legislativa e amministrativa e dalla disponibilità di risorse finanziarie che ha loro consentito di garantire un sostegno efficace all'agricoltura di montagna (oggetto di particolare attenzione in ragione del carattere montano della totalità del territorio), la contrazione delle risorse foraggere permanenti è risultata nettamente più contenuta. Nel caso del Trentino-Süd Tyrol il patrimonio zootecnico è rimasto stabile. Nel Friuli Venezia Giulia, colpito dal disastroso terremoto del 196.. e interessato ad una opera

di ricostruzione che ha favorito un rapido decollo industriale e l'esodo rurale, l'abbandono della zootecnia e delle superfici foraggere permanenti ha conosciuto una dimensione di dimensioni impressionanti.

Alcuni equivoci da chiarire

L'attività pastorale viene a volte confusa con l'allevamento degli ovini e dei caprini; a volte nel linguaggio corrente è declassata a sinonimo di attività di allevamento primitiva. Per quanto riguarda l'errore legato alla identificazione tra allevamento ovicaprino e attività pastorale si può osservare che, tradizionalmente, queste specie sono più frequentemente utilizzate nell'ambito di sistemi pastorali. E' facile, osservare, però, che anche l'allevamento ovino e caprino può essere realizzato secondo modalità intensive e non possedere caratteristiche "pastorali" (vedi i moderni allevamenti caprini da latte intensivi tendenzialmente "senza terra" non privo di precedenti storici legati al ruolo della capra quale fonte di approvvigionamento di latte fresco alimentare). Quanto all'idea di arcaicità evocata dall'attività pastorale esso rappresenta uno degli equivoci della modernità che tendeva a identificare nei sistemi intensivi l'unico modello cui avrebbero dovuto conformarsi tutti i sistemi produttivi e nei sistemi pastorali un "residuo del passato" destinato a scomparire.

Ciò che contraddistingue l'attività pastorale dall'attività agrozootecnica è l'utilizzo di risorse pascolive in larga natura "spontanee" reperibili nell'ambito di larghe superfici spesso al di fuori del contesto dell'azienda agraria, fertilizzate solo dalle deiezioni degli animali pascolanti. Sul carattere "spontaneo" delle risorse degli ambienti pastorali c'è da osservare che solo di rado l'attività pastorale non influisce sulle formazioni vegetali e che spesso la vegetazione utilizzata anche nel contesto di sistemi pascolivi intensivi si discosta sensibilmente dalla vegetazione *climax* pur presentando un carattere di stabilità (tanto da definire degli *antropoclimax*). Il presunto carattere "spontaneo" o "naturale" delle risorse pascolive utilizzate dai sistemi pastorali non può essere il criterio decisivo per discriminare i sistemi pastorali da quelli zootecnici. Da questo punto di vista contano più i criteri di carattere agronomico ed economico-giuridico. Mentre la zootecnia presuppone l'azienda agraria ed è in connessione con l'agricoltura la pastorizia può esercitarsi in modo del tutto indipendente dalle attività agricole. Dal punto di vista giuridico l'attività pastorale si sviluppa al di fuori della proprietà privata presupponendo superfici di proprietà collettiva indivisa o forme di godimento miste tali da sovrapporre alla proprietà privata diritti d'uso da parte delle comunità rurali. Le forme di proprietà pubblica (beni di proprietà comunale) nonché le sopravvivenze di forme di proprietà indivisa (per esempio i Consorzi d'alpeggio della Valchiavenna) o di usi civici rappresentano una discendenza indiretta delle forme di proprietà collettiva dei boschi e dei pascoli attraverso le quali era goduto il territorio silvo-pastorale della montagna lombarda. Solo a partire dalle disposizioni legislative napoleoniche del 1806 e lombardo-venete del 1837 il quadro iniziò a modificarsi per tendere ad una generalizzata soppressione delle proprietà collettive ("beni degli antichi originari"). Dopo un processo durato quasi due secoli non mancano tutt'oggi esempi di beni silvo-pastorali gestiti da forme direttamente discendenti da quelle delle antiche comunità (tali sono le Università agrarie e le Vicinie delle valli bergamesche e bresciane) e non mancano voci che intravedono una possibile nuova funzione di queste aggregazioni economico-sociali.

E' interessante osservare che nel Canton Ticino, dove la modernizzazione napoleonica ha inciso in maniera molto meno profonda che in Lombardia le istituzioni comunitarie hanno mantenuto una loro continuità che è rappresentata a tutt'oggi dalla realtà parallela del Comune (ente territoriale di diritto pubblico) e del Patriziato (corrispondente alle Vicinie o Società degli antichi originari lombarde) che mantiene un forte ruolo nella gestione dei beni silvo-pastorali.

Le specie di interesse zootecnico interessate allo sfruttamento pastorale sono diverse a seconda degli ambienti: bovini, yak, camelidi, bufalini, ovini, caprini. La pastorizia nella sua forma "pura," rappresentata dal nomadismo, si è sviluppata prima dell'agricoltura e, nelle Alpi risale a 6.000 anni fa quando da Nord attraverso migrazioni e influenze culturali giunsero attraverso i Balcani e il bacino danubiano gli animali che erano già stati oggetto di domesticazione nell'area medio-orientale. Anche oggi la pastorizia può essere esercitata prescindendo del tutto da strutture agricole utilizzando terreni di proprietà comune o resi disponibili al di fuori di contratti agrari convenzionali. Nel nostro ambiente alpino la pastorizia ovina transumante

rappresenta tutt'oggi una realtà ben presente. Sono da considerare pastorali anche quelle attività di allevamento animale che, in relazione al ciclo stagionale, sono esercitate durante una parte più o meno lunga dell'anno nell'ambito di spazi non interessati alla coltivazione. Nelle Alpi la pratica dell'alpeggio, caratterizzata da una forma di spostamento "verticale" mantiene alcune delle caratteristiche del nomadismo presupponendo un trasferimento per la durata di alcuni mesi dalla sede permanente a sedi temporanee.

In passato questo carattere era più evidente perché era praticata una vera e propria transumanza che implicava lo svernamento nelle pianure. Ciò avveniva non solo per le pecore, ma anche per i bovini e per le capre. Queste transumanze avevano un carattere che col tempo si andò differenziando sempre più mano a mano che nella Bassa aumentava la produzione di foraggi grazie all'irrigazione e si diffondeva la "cascina" intesa come unità specializzata di produzione zootecnico-casearia. Fino al XV secolo capre e pecore da latte prevalevano nell'ambito dell'allevamento transumante (che rappresentava la principale forma di allevamento in tutto l'ambito padano). Poi, con la costruzione di stalle in muratura e di locali per la trasformazione del latte nell'ambito delle cascine la transumanza bovina si specializzò e si trasformò gradualmente in attività stanziale. Il processo fu, però, molto lungo tanto che ancora nella prima metà del XX secolo la transumanza bovina era ancora largamente praticata e molti agricoltori della bassa non avevano bestiame da latte proprio ma vendevano ancora il fieno ai mandriani.

La transumanza

La transumanza consiste nella migrazione periodica stagionale del bestiame entro un'area geografica di ampiezza tale da sfruttare la differenza di condizioni climatiche. La transumanza non comporta necessariamente una forma di allevamento nomade (in continuo spostamento alla ricerca di pascoli) ma può anche comprendere sistemi di allevamento che prevedono durante la stagione fredda il ricovero del bestiame e l'approvvigionamento con foraggi. La transumanza è comunque separata dall'attività agricola e i ricoveri e i foraggi eventualmente necessari durante l'inverno sono ceduti ai pastori da agricoltori stanziali.

La transumanza ovina

La forma di transumanza più nota e più diffusa in Europa è quella che interessa i paesi mediterranei (Spagna, Francia, Italia) dove in passato, e in misura ridotta ancor oggi, grossi greggi ovini si spostano in estate (a causa della scarsità d'acqua e di pascolo) verso pascoli di montagna. Nell'ambito alpino una forma di transumanza tipicamente mediterranea è quella che interessa la Provenza e le Basse Alpi (Alpi "secche") dove, anche la piovosità non consente l'alpeggio dei bovini. Nelle Alpi la transumanza interessa, però, anche buona parte del versante meridionale, nonché alcune aree a Nord e a Est dello spartiacque. In passato le transumanze ovine avevano un raggio molto più esteso e i percorsi attraversavano lo spartiacque alpino e i confini degli stati. Dalle vallate alpine francesi le pecore si spostavano oltre che verso la Provenza verso la pianura piemontese mentre dalle zone pedemontane tra Ivrea e Novara i greggi raggiungevano le vallate valdostane. Dalle Alpi marittime i greggi di Roaschia (Cuneo) si spostavano in inverno verso la pianura lombardo-emiliana. I pastori trentini (della Val di Sole, Val di Non, Tesino) in inverno si spostavano verso la pianura lombarda (bresciano e mantovano) e veneta. Quelli veneti e friulani in estate si dirigevano in Carinzia. La transumanza ovina è quella bergamasca. Dalle aree padane di svernamento (basso Piemonte, bassa Lombardia, Emilia) le greggi dopo aver sostato per un certo tempo nelle zone di origine dei pastori tra la Val Seriana e la Val Camonica si dirigevano oltre lo Spluga, il Bernina raggiungendo i Grigion e oltre il Tonale. Anche a Nord delle Alpi nella Germania meridionale e sud-occidentale era praticata la transumanza ovina: dagli altopiani del Giura svevo e francone le greggi si spostavano in autunno a Sud per utilizzare le stoppie sui campi già mietuti della pianura danubiana; in inverno risalivano a Nord nella regione tra il Reno e il Meno. Nelle Alpi la transumanza ovina daterebbe all'XI-XII secolo.

L'alpeggio

L'alpeggio (monticazione estiva o estivazione) consiste tradizionalmente nello sfruttamento dei pascoli alpini e prealpini per il periodo estivo da parte del bestiame ed in particolare delle vacche da latte con trasformazione sul posto del latte. Nella Alpi la maggiorparte dei pascoli alpini in quota sono ancor'oggi utilizzati con bestiame da latte. In alcune realtà quello che appariva un elemento costitutivo della pratica dell'alpeggio, ossia la lavorazione del latte sul posto, è venuto meno dal momento che il latte prodotto sui pascoli viene trasportato a valle e lavorato in caseifici cooperativi. E' quello che succede in Trentino dove la presenza diffusa di caseifici sociali in tutte le valli e la dotazione con strade camionabili delle alpi hanno indotto ad abbandonare la tradizionale caseificazione sul posto. Anche se questa scelta appare giustificata dagli importanti investimenti realizzati per dotare i caseifici di strutture e attrezzature moderne in grado di rispondere ai requisiti delle rigide normative igienico sanitarie introdotte dalla Ue ()

In Lombardia la produzione di formaggi durante l'alpeggio è ancora la regola. In base alle domande inoltrate alle ASL nel 1999 ben 433 alpi (con una produzione di 13.036 t di latte) hanno dichiarato di produrre formaggio per la commercializzazione durante l'alpeggio. In altre 350 alpi si lavora il latte per autoconsumo o vendita diretta. Si tratta di una produzione relativamente modesta (meno del 10% del latte prodotto nella montagna lombarda) ma che assume un rilievo economico importante dal momento che il latte prodotto durante l'alpeggio è utilizzato per produrre formaggi di elevata tipicità che contribuiscono all'economia della montagna attraverso un effetto "indotto" da non sottovalutare. I formaggi e gli altri prodotti caseari d'alpe costituiscono un importante richiamo turistico di cui si avvantaggiano gli esercizi commerciali, alberghieri e il settore della ristorazione tradizionale e agrituristica. Essi, inoltre, contribuiscono in modo fondamentale all'immagine di naturalità e tradizionalità della produzione casearia della montagna che se ne avvantaggia anche nella sua componente semiindustriale ormai largamente diffusa.

Tabella. Ripartizione alpeggi per provincia (Servizio Veterinario regione Lombardia 1998)

Provincia	Alpi censite
Bergamo	155
Brescia	313
Como	63
Lecco	48
Pavia	2
Sondrio	205
Varese	3
Totale	789

Tabella. Ripartizione alpeggi che lavorano il latte per destinazione del prodotto (Servizio Veterinario regione Lombardia 1998)

Provincia	solo autoconsumo	solo vendita diretta	commercializzazione	latte lavorato e tipi di prodotto negli alpeggi con commercializzazione					
				formag. stag. >60 gg	formag. stag. <60 gg	ricotta fresca	ricotta stag.	burro	latte lavorato (t)
Bergamo	2	68	80	51	39	16	5	30	3.339
Brescia	41	155	103	92	43	26	13	55	3.823
Como	35	16	31	28	15	10	3	22	1.026
Lecco	2	13	32	20	14	7	7	10	839
Sondrio	33	42	187	184	8	57	26	20	4.010
Totale	113	294	433	375	119	116	54	137	13.036

Nelle Alpi vi sono altri pascoli che non sono utilizzati per il bestiame bovino (e/o caprino) da latte. Essi se collocati in zone al di sopra dei pascoli riservati ai bovini da latte sono spesso riservati al giovane bestiame bovino, alle vacche asciutte, alle pecore e alle capre pur rimanendo i pascoli nell'ambito della superficie dell'alpe. A volte alpi già caricate con bestiame da latte sono caricate esclusivamente con bestiame asciutto, con pecore da carne od equini. Le categorie di bestiame meno esigente possono anche utilizzare pascoli posti al di sotto o al di sopra della fascia delle alpi che neppure in passato erano sfruttati per l'alpeggio. In tutti questi casi, quando il bestiame trasferito sui pascoli di montagna non viene utilizzato per la produzione di latte non si può parlare di alpeggio ma di una forma di monticazione stagionale per lo sfruttamento dei pascoli alpini. Non agevola la distinzione tra alpeggio e altre forme di sfruttamento pastorale delle risorse foraggere alpine-distinzione fondamentale dal punto di vista della comprensione e della valorizzazione dei sistemi zootecnici alpini- il rilascio da parte delle Asl dei certificati d'alpeggio (mod. 7, obbligatorio per lo spostamento del bestiame da un comune all'altro) anche a bestiame che utilizza in modo estensivo se non del tutto brado (ossia senza controllo) pascoli che in passato erano utilizzati per l'alpeggio ma che, spesso da decenni, hanno visto cessare la loro funzione.

Ciò che distingue l'alpeggio dal generico sfruttamento dei pascoli in quota da parte del bestiame è proprio il tipo di controllo cui è sottoposto il bestiame. Non si può assolutamente parlare di alpeggio quando il bestiame (in particolare ovino e caprino) viene lasciato del tutto privo di sorveglianza libero di spostarsi sulle montagne passando anche da una valle all'altra con tutta una serie di conseguenze negative. Si può forse definire ancora "alpeggio" (più a fini di polizia veterinaria che zootecnici), la pratica di monticare equini e bovini asciutti sotto sorveglianza sia pur non giornaliera dal momento che queste categorie di bestiame utilizzano quantomeno una determinata area di pascolo. Dal punto di vista dei regolamenti di polizia veterinaria per "alpeggio" e "transumanza" si intende lo spostamento stagionale del bestiame rispettivamente nella cerchia alpina e sugli appennini. In realtà dal punto di vista dei sistemi pastorali la distinzione tra "transumanza" ed altre forme di spostamento stagionale del bestiame attiene il raggio del trasferimento. Si può parlare a ragione di "transumanza" per descrivere il sistema di allevamento della pecora bergamasca che si esercita tra la pianura lombarda ed emiliana e le vallate alpine. In passato una vera e propria transumanza riguardava anche il bestiame bovino da latte che svernava nelle stalle della Bassa e a Maggio si spostava sulle Prealpi. Tale spostamento, effettuato a piedi, richiedeva più giorni di cammino. Sia l'"alpeggio" che la "transumanza" sono forme di "monticazione". Lo spostamento degli animali alla fine del periodo estivo viene denominato "dumonticazione". Nel caso delle greggi è previsto dalle regolamentazioni di Polizia Veterinaria anche il "pascolo vagante" che, a differenza dell'alpeggio o della transumanza non è legato a spostamenti stagionali tra diverse fasce altimetriche ma qualsiasi spostamento del gregge da un comune all'altro indipendentemente dalla stagione. La cosiddetta "pastorizia transumante" è in realtà una "pastorizia vagante" perché agli spostamenti dal piano ai pascoli alpini e viceversa vi sono anche, di norma, spostamenti nell'ambito del territorio di pianura (vedi il concetto di batida al cap. sulla Pecora Bergamasca).

La durata dell'alpeggio È legata in gran parte all'altitudine della stazione. Va da un minimo di 60 ad un massimo di 120 giorni anche se, nella maggior parte dei casi si osserva una durata di 70-80 giorni.

Stazioni d'alpeggio Il numero di stazioni (denominati anche tramuti dal piemontese o mutate dal lombardo) varia da 1 a 5. Più frequentemente le alpi sono suddivise in 2-3 stazioni. Quelle a quote più basse vengono utilizzate sia nella fase di salita che di discesa. Il dislivello tra le stazioni è di 100-150 m ma può arrivare anche a 700 m. In ogni stazione esiste un fabbricato adibito alla prima lavorazione del latte anche se in genere solamente al "piede dell'alpe" o, comunque nella stazione principale esiste la casera per la stagionatura del formaggio. Quando l'alpe si articola in due stazioni è frequente distinguerle in casera/baita/malga "bassa" e "alta".

Bestiame alpeggiato nelle alpi. Le specie e categorie di bestiame che si possono trovare nelle alpi indicate nella Tabella (). Anche se in senso stretto il concetto di alpe è utilizzato per indicare l'insieme di pascoli e di fabbricati costantemente utilizzati durante l'estate per l'abitazione dei pastori, il ricovero del bestiame e la lavorazione del latte possono essere incluse nell'utilizzo delle alpi quelle forme di attività pastorale che implicano una custodia continua degli animali o che quantomeno implicano una presenza costante del bestiame in determinate aree di pascolo. Non può essere compreso nell'utilizzo delle alpi il pascolo "vago" (ossia senza custodia) delle greggi caprine e ovine che vengono rilasciate in tarda primavera dai proprietari e sottoposte a controlli saltuari. Questo bestiame, al contrario dei bovini e degli equini che occupano durante la stagione aree definite di pascolo può spostarsi anche di molti chilometri attraverso le creste da una valle all'altra ed è assolutamente improprio ricondurre questa forma di pascolo all'alpeggio.

Tabella Carico di bestiame sulle alpi lombarde (Censimento 2001 Sialp Regione Lombardia)

PROVINCIA	BG	BS	CO	LC	SO	PV	VA	LOMBARDIA
Tori	54	71	44	9	99	4	0	281
Vacche lattifere	3049	5543	1152	791	7176	0	45	17756
Vacche nutrici	358	433	407	3	258	264	15	1738
Bovini > 2 anni	2192	2360	308	630	2140	30	0	7660
Bovini < 2 anni	2889	2422	329	594	3341	119	100	9794
Equini	747	480	116	136	621	0	7	2107
Caprini	1879	3526	2343	2187	4902	0	280	15117
Ovini	26572	17081	585	2623	3873	0	10	50744
Suini	243	433	226	92	492	0	0	1486
UBA bovini	7386	9860	2108	1789	11678	369	120	33311
UBA totali	12401	13431	2664	2647	13615	369	171	45298
% UBA bovini	59,6	73,4	79,2	67,6	85,8	100,0	70,4	73,5

Tabella – Censimento Alpeggi Regione Lombardia 2001

Alpi	Aziende conferenti	Addetti	Provincia	Uba bovini	Uba totali	Sup. pascolabile ha	Sup. Totale ha
126	632	343	Bergamo	7386.4	12401.1	18119.0	41183.5
176	869	401	Brescia	9860.2	13431.3	24812.4	57501.8
51	202	137	Como	2108.4	2663.6	5243.3	11339.7
45	226	146	Lecco	1789.4	2646.9	2847.7	10591.9
4	22	12	Pavia	369.4	369.4	481.8	481.8
264	1542	777	Sondrio	11677.6	13614.9	32436.4	101286.8
3	7	5	Varese	120	170.5	409.8	505.9
669	3500	1821	Lombardia	33311.4	45297.5	84350.5	222891.4

Tabella – Censimento Alpeggi 2001: Addetti

	Maschi	Femmine	Età media
BG	285	54	43,8
BS	321	82	48,1
CO	104	33	44,8
LC	106	42	50,8
SO	567	210	45,2
PV	10	0	48,3
VA	3	2	45,0
Regione	1396	423	46,6

Tabella – Confronto carico di bestiame alpeggiato nel corso del XX secolo

	SONDRIO			BERGAMO			COMO			LECCO		
	1902	1970	2000	1905	1970	2000	1905	1970	2000	1905	1970	2000
Vacche latt.	23095	11603	7434	12093	4249	3407	4224	1552	1559	3089	1039	794
Bovini asciutti	16219	10415	5580	11075	8014	5135	3083	1106	681	2717	2119	1233
Equini	237	318	621	n.d.	221	747	n.d.	92	116	100	47	136
Caprini	20938	1781	4902	532	196	1879	3785	1737	2343	3510	294	2187
Ovini	48177	3151	3873	3513	18243	26572	3358	973	585	46	937	2623
Suini	n.d.	1886	492	n.d.	428	243	n.d.	465	226	n.d.	151	92
UBA bovini	22140	16105	11678	12347	8397	7386	4030	1835	2108	3168	2345	1789
UBA totali	32251	17505	13615	12920	11116	12401	5050	2408	2664	3776	2568	2647
% UBA bovini	68,6	92,0	85,8	95,6	75,5	59,6	79,8	76,2	79,2	83,9	91,3	67,6
Alpi caricate	407	351	264	195	182	126	73	65	51	64	51	45

Fonte: nostre elaborazioni da diverse fonti

La dimensione temporale dei sistemi pascolivi

Il sistema pascolivo comprende l'insieme dei fattori modificabili solo in una dimensione temporale pluriennale mentre altri fattori possono essere oggetto di modificazione attraverso decisioni gestionali in un ambito temporale molto più ristretto, sino ad arrivare alle decisioni giornaliere (utilizzo delle aree di pascolo per la giornata, variazione dell'integrazione alimentare) o persino da attuare di ora in ora (spostamento della mandria o del gregge da una zona all'altra).

I piani economici pluriennali riguardano le componenti meno facilmente modificabili del sistema di pascolo: innanzitutto le scelte relative alle superfici da acquisire (da acquisire mediante affitto o altre forme contrattuali più o meno informali), o da cedere, ai miglioramenti agronomici (approvvigionamento idrico, miglioramento della viabilità, drenaggi, spietramenti, concimazioni, decespugliamenti, lotta alle infestanti erbacee) alla struttura delle risorse animali dell'azienda: specie, razze allevate.

Sistema	descrizione	orizzonte temporale delle dinamiche
sistema pascolivo	Rappresenta l'insieme di risorse animali e foraggere e alle modalità della loro interazione. Dal punto di vista dell'animale è definito in base alla specie, razze, stadio fisiologico e livello produttivo degli animali, alla durata stagionale del pascolamento, e al sistema di pascolamento adottato. Dal punto di vista foraggero comprende la natura delle risorse, l'intensità degli interventi agronomici, le influenze climatiche.	pluriennale (aggiornamenti stagionali)
sistema di pascolamento	definisce le modalità di accesso degli animali alle risorse foraggere del pascolo in base all'assenza o presenza di restrizioni spaziali e temporali	pluriennale (aggiornamenti stagionali)
piano di miglioramento strutturale	sulla base delle dotazioni strutturali e della natura e situazione delle risorse pascolive individua gli interventi strutturali necessari ad attuare un piano di gestione coerente con gli obiettivi economici ed il miglioramento del pascolo	pluriennale
piano di miglioramento agronomico	sulla base della situazione attuale delle risorse pascolive	pluriennale
piano di gestione	definisce, in situazione di ordinarietà, il sistema di pascolamento, il carico idoneo, un ipotesi di massima di piano di pascolamento, l'utilizzo delle strutture zootecniche, individua i siti e i sistemi idonei per la mungitura, il riposo,	Pluriennale (aggiornamenti stagionali e infrastagionali)

	l'abbeverata, il ricovero del bestiame.	
piano di pascolamento	definisce il carico animale idoneo, la suddivisione in parcelle del pascolo, la durata della presenza degli animali in ciascuna parcella, il numero di passaggi su ciascuna parcella, l'eventuale assegnazione di ciascuna parcella ad una determinata categoria di bestiame	stagionale (aggiornamenti settimanali)
programma di pascolo giornaliero	in sistemi di pascolo liberi, razionati o guidati stabilisce le aree utilizzabili e gli spostamenti	giornaliero (aggiornamenti infragiornalieri)

Per pieno pluriennale non si intende uno strumento formale, ma l'insieme delle decisioni a medio termine dell'azienda zootecnica. Molto importanti a questo riguardo sono, nell'ambito della zootecnia alpina, le decisioni riguardo alla stipula di contratti d'affitto pluriennali delle alpi, o quelle relative all'abbandono della pratica dell'alpeggio a favore di sistemi di allevamento intensivi. Sulle decisioni di carattere pluriennale influiscono considerazioni di diversa natura basate sia su situazioni già in essere che su aspettative. Tra le considerazioni che inducono gli allevatori a formulare le loro scelte a medio termine appaiono le seguenti:

- evoluzione climatica basata sul decorso delle ultime stagioni e sulle generali previsioni di una modificazione globale del clima;
- evoluzione del mercato sia con riferimento ai prodotti che ai mezzi tecnici;
- evoluzione delle filiere produttive;
- evoluzione del potenziale animale;
- evoluzione normativa e delle politiche di sostegno;

Queste considerazioni possono risultare più o meno influenti sulle decisioni gestionali in funzione anche di aspetti soggettivi: età, stile di vita, capacità tecniche e gestionali dell'allevatore.

Mentre l'evoluzione climatica, il crescente apprezzamento per i prodotti tipici e biologici, un consolidato orientamento della Pac a favore dei modi di produzione zootecnici estensivi e sostenibili giocano tutti a favore del mantenimento dei sistemi pascolivi, non si può non considerare come altri fattori esercitano influenza contraria. Tra questi fattori negativi vanno annoverati: la crescente potenzialità produttiva delle razze cosmopolite i cui programmi di miglioramento non tengono conto l'adattamento alle condizioni estensive; i vincoli contrattuali che penalizzano il mancato conferimento stagionale del prodotto (filiera latte). Le modificazioni degli stili di vita degli allevatori contribuiscono a rendere meno accettabili le condizioni spesso disagiate di vita e di lavoro nelle alpi. Negli ultimi anni il divario tra le condizioni di vita in alpeggio e quelle delle sedi permanenti del fondovalle si è accentuato a seguito della diffusione di stili di vita e abitativi ormai indistinguibili da quelli urbani (disponibilità di servizi igienici, riscaldamento, allacciamento alla reti fognarie, elettriche, telefoniche, di distribuzione del metano, viabilistiche).

Se nelle alpi vi è una presenza di giovani proporzionalmente superiore a quella media del settore ciò è dovuto al fatto che per molti allevatori la vita dell'alpeggio, al di là dei disagi, presenta elementi gratificanti che si affiancano alle considerazioni di ordine economico. I caricatori d'alpe continuano a godere nell'ambito della comunità professionale e locale di un prestigio particolare; dopo anni di assenza di attenzioni per il settore della zootecnia alpeste, l'effetto congiunto della introduzione di varie misure di sostegno economico e della diffusione di forme di agriturismo ha ribaltato l'immagine "residuale" di questa attività con il risultato di accrescere l'autostima di chi di questo mondo è il protagonista. Queste considerazioni non devono però farci dimenticare l'esigenza di adeguamento delle condizioni di vita a quelli che appaiono degli standard irrinunciabili.

Programmazione delle decisioni su base annuale/stagionale

Posto che le decisioni sulla disponibilità di superfici e sugli interventi per migliorarne la produttività rientrano principalmente in un orizzonte temporale pluriennale, nell'ambito dell'annata o della stagione l'allevatore per adeguare il proprio potenziale foraggero alle esigenze degli animali allevati e all'andamento climatico può adottare decisioni quali: l'acquisto di foraggio extra-aziendale, una opportuna calendarizzazione delle risorse foraggere (compresa la realizzazione di erbai). Dal lato del potenziale animale la possibilità di adattamento alle risorse foraggere disponibili può essere realizzata non solo mediante l'acquisto o la vendita di animali ma anche la programmazione delle date di parto (dove il ritmo riproduttivo è stagionalizzato) che può essere ottenuta (in funzione della specie) mediante tecniche di stimolazione, flushing, modifica della durata della lattazione. Quest'ultima nei sistemi estensivi rappresenta una delle modalità più importanti di adeguamento del potenziale animale al potenziale foraggero (come nel caso tipico di messa in asciutta precoce in caso di stagioni siccitose). Le decisioni su base annua o stagionale devono tenere presente delle conseguenze sul potenziale foraggero dell'andamento climatico; la valutazione della disponibilità idrica e delle somme termiche in corrispondenza di determinate fasi fenologiche dello sviluppo delle essenze foraggere sono fondamentali per prevedere la produttività dei pascoli durante la stagione di utilizzo e operare quelle misure di "correzione" cui si è fatto riferimento salvo poi apportare gli opportuni aggiustamenti di breve periodo sulla base della stima della produttività al momento dell'effettivo utilizzo da parte degli animali. Per effettuare queste stime l'allevatore (o il tecnico) opera un giudizio sintetico in base all'esperienza tenendo presente i fattori fondamentali che determinano la produttività e le caratteristiche qualitative del pascolo: l'altezza e la densità del cotico e la composizione botanica del pascolo. Le scelte gestionali in questo ambito dovranno tenere conto anche delle variazioni di condizione corporea degli animali (BCS).

Programmazione mensile/settimanale. In un ambito temporale così limitato l'aumento della potenzialità foraggera del pascolo non è realizzabile; è possibile però in caso che la disponibilità foraggera ecceda il fabbisogno degli animali decidere di affienare parte delle superfici che altrimenti sarebbero state lasciate a pascolo trasferendo nel tempo questa eccedenza e riducendo l'eventuale ricorso a foraggi conservati di origine extra-aziendale. Escludendo i casi di approvvigionamenti di fieno di soccorso (che assume carattere di eccezionalità ed esulano dall'ambito delle normali decisioni gestionali) la possibilità di adeguare il fabbisogno nutritivo degli animali animale a variazioni di breve periodo è legata ad una variazione della quota di alimenti integrativi (concentrati). Dal punto di vista della disponibilità di foraggio anche per una valutazione "a breve" del potenziale foraggero si terrà conto dell'altezza del cotico mentre dal lato dell'animale sarà lo scostamento delle produzioni osservate dagli obiettivi di produzione a suggerire le decisioni opportune a riportare il sistema in una condizione di equilibrio. Nel caso di sistemi di pascolo basati sulla suddivisione in grandi settori di pascolo dove gli animali sostano anche più settimane uno dei fattori da considerare sarà rappresentato anche dall'entità dei residui.

Programmazione giornaliera. In alcuni sistemi di pascolamento che prevedono il confinamento della mandria/gregge per più giorni nella stessa area l'unica decisione a questo riguardo può riguardare l'anticipo (posticipo) dell'utilizzo della parcella successiva. In altri sistemi (pascolo libero, pascolo guidato, pascolo razione) la programmazione giornaliera può essere più complessa. Il caso dell'utilizzazione estensiva di pascoli naturali mediante percorsi di pascolo guidato, tipica del pascolo caprino, rappresenta un esempio di notevole complessità dei programmi giornalieri di pascolo (vedi cap.).

Le decisioni riguardano: la durata del soggiorno degli animali in determinate aree, il numero di aree utilizzate nell'ambito della giornata dagli animali, la durata complessiva del pascolamento, la quantità (e qualità) di fieno e/o concentrati da somministrare ad integrazione del pascolo.

Tali decisioni tengono conto delle condizioni atmosferiche, del comportamento degli animali, dell'entità dei residui, dalla produzione (nel caso del latte).

Pascolo turnato (a rotazione)	Prevede il confinamento per periodi di più giorni in parcelle delimitate da recinzioni. Il turno (in giorni) corrisponde alla durata del periodo che intercorre tra un ciclo di utilizzo e il successivo ed è uguale a $T = (n-1)t$, dove t = periodo di permanenza in una singola parcella e n = numero di parcelle in cui è suddiviso il pascolo. Nei pascoli di pianura e di collina a produttività omogenea la superficie di ogni singola parcella e la durata di permanenza possono essere uguali. Nei pascoli a bassa produttività ed eterogenei l'ampiezza delle parcelle e/o il numero di giorni permanenza normalmente sono variabili. Le recinzioni possono essere mobili o fisse.
Pascolo razionato	E' un sistema di pascolo confinato in cui gli animali restano all'interno della parcella per un giorno o una parte di una giornata. Viene realizzata con recinzioni mobili.
Pascolo al picchetto	Sistema tradizionale di pascolo razionato in cui un singolo capo è legato ad un picchetto mediante una fune e che consente all'animale di pascolare entro il perimetro della circonferenza il cui raggio è pari alla lunghezza della fune.
Pascolo guidato	Prevede la presenza di un pastore che conduce la mandria/gregge attraverso aree di pascolo utilizzate in successione nel corso della giornata.
Pascolo libero	Gli animali hanno accesso all'intera superficie del pascolo senza limitazioni spazio-temporali.
Pascolo pilotato	I pastori si limitano ad avviare la mandria/gregge verso alcune aree di pascolo ed, eventualmente a spostarla nel corso della giornata senza esercitare il controllo continuativo sul pascolamento.
Sistemi misti	Solitamente si caratterizzano per una differenza tra la gestione del pascolo diurno e di quello notturno. Mentre, ad esempio, gli animali possono pascolare liberamente durante il giorno, nel periodo notturno possono venir confinati in aree non lontane dal centro aziendale in modo da evitare ai pastori l'impegno della ricerca della mandria e del suo trasferimento verso la zona di mungitura qualora non si effettui la mungitura sul pascolo

Gestione del pascolo turnato

Il pascolo turnato consiste nella suddivisione della superficie pascoliva disponibile in parcelle di produttività simile in cui gli animali restano confinati per un numero limitato di giorni. Oltre che a tenere conto della produttività la suddivisione in parcelle non può non tenere conto delle necessità di approvvigionamento idrico, punti di ombreggiamento, aree di riposo, accessibilità con mezzi meccanici, posizionamento dell'impianto di mungitura mobile ecc.

Nei terreni pianeggianti o a modesta declività la facile accessibilità di ogni area del pascolo e la distanza relativamente ridotta dal centro aziendale consentono l'utilizzo di carri-botte per la fornitura dell'acqua d'abbeverata e di strutture trainate provviste di rastrelliere e tettoia per la distribuzione di integrazioni alimentari. Si deve tenere presente che nei sistemi di pascolo in cui gli animali restano all'aperto anche durante la notte è necessario prevedere, specie nel caso di ruminanti in produzione latte, la possibilità di distribuzione al pascolo sia di concentrati che di fieno. Quest'ultimo è necessaria soprattutto in primavera quando l'erba è povera di fibra, acquosa e ricca di proteine.

I parametri tecnici per la gestione del pascolo turnato sono i seguenti:

Tabella. Parametri tecnici per la gestione del pascolo turnato

<i>Parametro</i>	<i>Descrizione</i>
t	Tempo di soggiorno degli animali nella singola parcella (giorni)
T	Turno = tempo tra due successive utilizzazioni della medesima parcella (giorni)
N	Numero di parcelle (n)
s	Superficie della singola parcella (m ²)
S	Superficie totale del pascolo (m ²)
C	Cicli di pascolamento (n)
P	Periodo di pascolo (giorni)
q	Fabbisogno giornaliero alimentare di un singolo capo (UFL, UFC, kg s.s.)
Q	Produttività del pascolo (UFL/ m ² , UFC/ m ² , kg s.s./ m ²)
K	Coefficiente di utilizzazione del pascolo (%)
A	Carico animale, numero di capi componente la mandria/gregge (n) (UBA)

UBA= Unità Bovino Adulto, UFL = Unità Foraggera Latte, UFC = Unità Foraggera Carne (o Cavallo)

E' facile osservare che l'applicazione dei parametri tecnici del pascolo turnato presuppone l'omogeneità del pascolo dal punto di vista della produttività e della qualità. Si tratta di presupposti che non sono certo presenti quando la morfologia del terreno determina variazioni importanti delle caratteristiche del pascolo anche nell'ambito di superfici limitate in ragione della diversità di radiazione solare (a sua volta determinata dalla pendenza e dalla presenza di coni d'ombra), di umidità, fertilità (anch'esse direttamente o indirettamente legate alla morfologia del terreno). Anche in terreni pianeggianti o lievemente ondulati, però, i parametri del pascolo turnato possono variare in funzione della stagione e dell'andamento meteorologico. Il fattore che risulta normalmente variabile è la lunghezza del turno. Quest'ultima è minore nel periodo tra la primavera e l'estate quando la produttività è elevata e si riduce nel periodo autunnale. Da cicli di utilizzazione primaverili di 20-40 gg si può passare a cicli di 40-60 gg. La differente lunghezza del turno è compensata dall'affienamento di alcune parcelle nel periodo di massima produttività del pascolo. Tale procedura consente di utilizzare il surplus di produttività del pascolo per la creazione delle scorte di foraggio conservato per l'inverno o, in generale, per il periodo di deficit di produttività pascoliva. In un sistema pascolivo stanziale che non prevede forme di estivazione o transumanza degli animali la possibilità di equilibrare il potenziale foraggero con la potenziale animale senza ricorrere all'acquisto di foraggi dall'esterno è legato sia alla sincronizzazione tra la produttività vegetale e animale (epoca di parto, messa in asciutta) che alla possibilità di differire con l'affienamento l'utilizzazione del foraggio.

La durata del turno è in funzione sia della produttività del pascolo che della specie animale utilizzata. La produttività del pascolo è influenzata dalle precipitazioni e dalla loro distribuzione, dalla temperatura, dalle concimazioni. La specie animale condiziona la lunghezza del turno in funzione dell'altezza ottimale del cotico., ossia l'altezza che massimizza la velocità di ingestione per unità di tempo e che minimizza lo spreco per calpestamento e allettamento da parte degli animali in decubito. In base a quanto osservato sulle caratteristiche anatomiche delle diverse specie vi è una differenza non solo per quanto riguarda l'altezza minima di utilizzo, ma anche per quella ottimale che, nei piccoli ruminanti è pari a 7-12 cm e, per il bovino intorno a 17-20 cm. I turni saranno quindi più brevi nel caso di pascolo di ovini e caprini e più lunghi per i bovini. Data la produttività del pascolo e la specie animale utilizzata che condizionano T i parametri che possono variare sono t e N. La scelta di tempi brevi di permanenza è legata alle considerazioni circa il vantaggio conseguibile in termini di k riducendo la durata del periodo. Quanto minore è il periodo a disposizione degli animali quanto meno sarà possibile esercitare la selezione. Avendo a disposizione grandi superfici e utilizzando la medesima area per parecchi giorni gli animali utilizzano inizialmente le essenze più appetite tralasciando quelle meno gradite la cui maturazione nel frattempo può determinare un'ulteriore riduzione di appetibilità. Se nel caso di pascolo razionato (periodo di permanenza ≤ 1 g) o di periodi di pochi giorni il coefficiente di utilizzazione da parte di vacche da latte può essere pari al 70% nelle stesse condizioni scende al 50% in caso di lunghi periodi di permanenza. La scelta del periodo di permanenza nella singola parcella è legato anche alla specie utilizzata. Nel caso di ovini e caprini da latte (specie più selettive) la necessità di operare per periodi molto brevi è superiore se si vogliono ottenere k del 50-60%.

Naturalmente va tenuto conto della minore o maggiore facilità di realizzazione delle recinzioni nelle date condizioni operative e anche della minore o minore facilità di risolvere i problemi legati alla necessità di assicurare in ogni parcella punti di abbeverata, ombreggiamento, riposo. Una volta considerati questi aspetti, e quindi fissato N (o t) i parametri risultano come dalle seguenti formule:

$$\begin{aligned}T &= (N-1)t \\N &= T/t + 1 \\t &= T/N - 1\end{aligned}$$

Le considerazioni di cui sopra valgono nel caso sia stato già stabilito, sulla base della produttività del pascolo e di una data disponibilità di superfici di pascolo il numero di animali (carico di bestiame)

$$A = Q \cdot S \cdot P / q \cdot k$$

o, viceversa, dato il numero di animali stabilita la superficie da destinare al pascolo.

$$S = A \cdot q \cdot P / Q \cdot k$$

Può risultare utile anche verificare in base alle condizioni date (S, A, Q, q, k) la durata del periodo di pascolo. Essa infatti in caso di carico animale elevato o di bassa Q (per esempio carenza idrica) può risultare inferiore al periodo stagionale potenzialmente utile per il pascolamento.

$$P = S \cdot Q \cdot k / A \cdot q$$

Gestire l'eterogeneità del pascolo

Nelle condizioni del pascolamento estensivo su pascoli naturali e semi-naturali l'eterogeneità del pascolo può essere molto accentuata. In montagna questa eterogeneità è accentuata; basti pensare all'effetto dell'esposizione, delle pendenze e delle variazioni di pendenza sulle condizioni di umidità del terreno e quindi sulla composizione floristica e la produttività. Anche in un sistema di pascolo libero o con suddivisione in grandi settori o stazioni di pascolo, come avviene nella maggior parte dei casi sui pascoli alpini, la conoscenza della struttura spaziale del sistema pascolivo può consentire di prevedere la distribuzione spaziale del carico di pascolo al fine della introduzione di accorgimenti o di pratiche di governo del bestiame atte ad ottenere una migliore utilizzazione delle superfici. I fattori che determinano la distribuzione spaziale degli animali pascolanti sono legati alle caratteristiche del cotico (struttura, produttività, qualità nutrizionale del foraggio) ma anche ad aspetti morfologici e topografici. La distanza, i dislivelli da superare per raggiungere un'area di pascolo, le asperità del terreno, la pendenza, la presenza di aree di riposo (caratterizzate da [superficie piana e la possibilità di ombreggiamento](#)), [la vicinanza a punti di abbeverata](#), la posizione relativa ai percorsi tipo effettuati dagli animali, condizionano l'utilizzabilità da parte degli animali delle superfici pascolive.

L'esperienza o l'osservazione consentono di conoscere la struttura spaziale del pascolo e di intervenire per rimuovere i fattori che limitano o impediscono il pieno utilizzo della produttività potenziale. L'intervento più comune a questo proposito riguarda i trasferimenti del gruppo di animali che vengono effettuati dai pastori. Spesso invece di lasciare agli animali la scelta delle aree di pascolo verso le quali dirigersi sono i pastori a guidare il gruppo sino alle zone di pascolo o sino a punti da cui essi non possono che proseguire verso determinate aree. I pastori utilizzano questo metodo per migliorare l'utilizzo delle aree più decentrate del pascolo o quelle il cui utilizzo implica il superamento di tratti di terreno accidentato che gli animali spontaneamente non effettuerebbero.

I trasferimenti oltre che a far dirigere al mattino il gruppo di animali al pascolo verso determinate aree di pascolo diurno possono essere effettuati nel corso stesso della giornata quando il pastore valuta che sia necessario stimolare l'attività di pascolo. Oltre a trasferire gli animali i pastori possono intervenire aumentando i punti di abbeverata sia fissi (fontane, pozze di raccolta dell'acqua piovana) che temporanei (parziali sbarramenti di corsi d'acqua per creare dei punti di facile abbeverata realizzati con pietre e terra, utilizzo di vasche in plastica facilmente spostabili e derivazione dell'acqua mediante tubi flessibili in materiale plastico). Sempre nell'ambito dei miglioramenti del pascolo rientra la creazione di piste in grado di far superare agevolmente agli animali dei tratti di terreno accidentato, la realizzazione di punti d'ombra mediante piantumazioni o tettoie. Gli animali gradiscono anche la presenza di strutture che consentano loro di esercitare agevolmente l'attività di self-grooming mediante sfregamento contro

palizzate. Tra i vari mezzi per rendere più frequentati settori di pascolo altrimenti trascurati dagli animali uno dei più facili da realizzare è quello delle saliere realizzate mediante rulli o semplicemente sistemando il sale pastorizio tra delle rocce, sotto dei massi in modo da evitare il dilavamento e favorire una utilizzazione graduale. Gli allevatori hanno a disposizione anche un altro mezzo per condizionare il comportamento al pascolo: la selezione. Gli elementi del comportamento (ritmo di boccata, tempo di pascolo, selettività) sono influenzati dal tipo genetico. E' possibile che gli schemi di comportamento al pascolo siano caratterizzati da una elevata ereditabilità (). La selezione a favore di animali con attitudine ad utilizzare in modo più uniforme il pascolo, se esercitata nell'ambito degli animali "leader" potrebbe risultare efficace anche tenendo conto che non sono emerse correlazioni genetiche tra questo carattere e le attitudini produttive. Non si può escludere, però, che la selezione a favore di "leader" con buona attitudine ad utilizzare il pascolo più uniformemente venga almeno in parte controbilanciata dalla possibilità per i soggetti collocati nei bassi livelli della scala gerarchica di accedere più facilmente alle zone di pascolo più appetibili dalle quali erano precedentemente esclusi dai soggetti dominanti.

Comportamento al pascolo e gerarchie sociali

Nei bovini parrebbe che i soggetti "leader" che nell'ambito della mandria occupano regolarmente le posizioni alla testa del gruppo durante gli spostamenti seguiti dai soggetti "follower". I soggetti che occupano i gradini più bassi della scala gerarchica si collocherebbero invece tra gli "indifferenti" meno connessi con la mandria. Nel caso dei caprini i soggetti "leader" non sembrano coincidere con i dominanti. Alla guida del gregge si alternano solitamente diverse capre mature. Nel caso dei caprini, che manifestano una spiccata capacità selettiva tanto da essere collocati nella categoria dei "browser" (o meglio dei "semi-browser") e che appaiono più delle altre specie domestiche in grado di sfruttare le formazioni vegetali più disparate entrando spesso in contatto con essenze diverse, parrebbe che l'esperienza rappresenti una dote particolarmente importante.

Comportamento al pascolo

Il comportamento degli animali al pascolo è in gran parte riconducibile alla selettività con la quale gli animali utilizzano le risorse disponibili e che consiste nella capacità dell'erbivoro di utilizzare un foraggio con un valore nutritivo superiore a quello medio del pascolo. La selettività si esplica a diversi livelli della struttura spaziale del pascolo. Gli erbivori di piccola taglia sono in grado di operare meglio la selettività a livello della più piccola unità di pascolo selezionando anche tra singole piante erbacee presenti nel cotico e anche tra singole parti botaniche (foglie, gemme, rametti, infiorescenze, culmi). I grandi ruminanti per esercitare la selettività devono ricorrere di più allo spostamento. Nella seguente tabella (Bullock e Armstrong, 2000) vengono riportate alcune caratteristiche salienti del comportamento alimentare delle diverse specie.

Tabella. Caratteristiche di comportamento alimentare al pascolo delle diverse specie

Specie	Modalità di utilizzo	Selettività	Classificazione	Altezza ottimale cotico pascolato (cm)	Altezza minima cotico pascolato (cm)
Bovino	Strappa con la lingua	bassa	pascolatore	8-12	2,5-3
Ovino	Morso/taglio	elevata	Pascolatore/brucatore	6-7	1-1,5
Capra	Morso/taglio	elevata	Brucatore/pascolatore	6-7	1-1,5
Cavallo	taglio	moderata	pascolatore		1,5-2
Asino	taglio	moderata	pascolatore		1,5-2
Maiale	scavo		Scavatore/pascolatore/brucatore		

Bisogna aggiungere che le differenze tra tipi genetici all'interno della specie sono spesso importanti nel determinare il comportamento al pascolo. Gli ovini di piccola taglia, per esempio, possono essere assimilati alle capre per quanto riguarda selettività e attitudine al brucamento; i ponies, quando confrontati con gli altri cavalli appaiono maggiormente in grado di utilizzare materiali vegetali lignificati e le essenze arboree ed arbustive.

Fattori che determinano il comportamento alimentare

Il comportamento alimentare dipende sia dalle caratteristiche dell'animale sia da quelle della pianta

Tabella – Interazione pianta-animale

Caratteristiche legate alla pianta	Caratteristiche legate all'animale
<ul style="list-style-type: none"> • accessibilità (altezza, spine) • facilità di manipolazione (area fogliare, flessibilità, morfologia fogliare, disposizione foglie sul culmo o sul ramo) • presenza di fattori antinutrizionali e tossici • contenuto di energia digeribile e, secondariamente, di proteine, minerali. 	<ul style="list-style-type: none"> • caratteristiche anatomiche • stato fisiologico • stato di riempimento del digerente • stato corporeo (riserve lipidiche) • bilancio idrico • livello metaboliti ematici e tossine • esperienze alimentari precedenti (palatabilità, repulsione)

Le differenze di tipo anatomico influiscono sulla diversità di modalità di utilizzazione del pascolo da parte delle diverse specie. La diversa mobilità e dimensione dell'apparato boccale del bovino rispetto ai piccoli ruminanti, la presenza degli incisivi superiori negli equini (che determina la modalità di taglio dell'erba e, quindi l'utilizzo del cotico di ridotta altezza) rappresentano fatti molto evidenti. Un'altra differenza tra grandi e piccoli ruminanti è legata al fatto che il volume dei prestomaci aumenta proporzionalmente alla taglia dell'animale (peso vivo = P.V.) mentre il metabolismo (e quindi i fabbisogni di mantenimento) aumentano secondo il fattore P.V.^{0.75}.

Ciò spiega perché gli animali di taglia meno elevata sono tendenzialmente costretti ad essere più selettivi.

Meno evidenti ma altrettanto importanti sono altre differenze anatomo-fisiologiche quali il diverso sviluppo dei vari comparti dell'apparato digerente, la velocità di transito intestinale ecc. Basti pensare come la minor efficienza nutrizionale delle fermentazioni dell'intestino crasso (colon e cieco) rispetto a quelle ruminanti costringa gli equini a trascorrere molto tempo (circa 18 ore al giorno) rispetto ai ruminanti (che pascolano sino al 60% del tempo giornaliero).

Il comportamento al pascolo comprende sia il comportamento alimentare che il comportamento spaziale. La selettività si esprime sia nella scelta tra le piante o parti di piante disponibili nella postazione dove l'animale si trova in un determinato momento, ma anche dalla sua dislocazione spaziale. Da questo punto di vista oltre ai fattori legati alle caratteristiche della pianta e dell'animale (e alla loro interazione) risultano importanti anche i seguenti fattori:

Caratteristiche legate alla pianta	Caratteristiche legate all'animale
<ul style="list-style-type: none"> • abbondanza relativa e assoluta nell'ambito di una unità/area di pascolo 	<ul style="list-style-type: none"> • esperienze di pascolo precedenti (informazioni spaziali e temporali relative alla presenza delle essenze) • posizione dell'animale all'interno del gruppo

Dal punto di vista delle interazioni tra comportamento alimentare e comportamento sociale non si deve dimenticare che oltre ad una gerarchia intraspecifica (all'interno del gruppo di animali della stessa specie) al pascolo possono determinarsi anche dei rapporti interspecifici per la presenza di più specie; in

questo caso l'accesso alla risorsa alimentare può essere condizionato dai rapporti di dominanza che si instaurano tra le specie (per esempio i bovini risultano dominanti sugli ovini).

Oltre ai rapporti di dominanza tra specie diverse l'utilizzo del pascolo è condizionato anche per altri versi dalla presenza di più specie nella stessa area; basti pensare al rifiuto da parte dei bovini di consumare l'erba in zone pascolate o solo transitate dagli ovini.

Il risultato dei fattori che condizionano il comportamento al pascolo determina l'ingestione giornaliera (espressa in sostanza secca e unità di valore nutritivo), la qualità della razione (unità nutritive per kg di sostanza secca ingerita) e quindi in un apporto di principi nutritivi.

Da un punto di vista qualitativo il comportamento al pascolo si traduce anche in una determinata composizione botanica dell'insieme del foraggio ingerito che può essere espressa semplicemente dal rapporto tra graminacee, leguminose altre famiglie o dal contributo delle singole essenze alla ingestione giornaliera.

L'ingestione giornaliera è determinata dal tempo totale di pascolo (min./giorno) e dal ritmo medio di ingestione (g di s.s./min.) determinato dal ritmo di ingestione istantaneo durante tutti i di pascolo. I fattori che influenzano l'ingestione giornaliera sono indicati nella Fig.

Il ritmo di ingestione massimo è condizionato dalla taglia dell'animale ed equivale a $0,63 PV^{0,71}$ g/min. dove PV rappresenta il Peso Vivo in kg). Come si vede l'esponente dell'equazione è di poco inferiore al fattore 0,75 che definisce il peso metabolico.

Il ritmo di ingestione istantaneo è determinato da due elementi: peso (espresso come sostanza secca) della singola "boccata" e numero di "boccate" per unità di tempo. Sia il peso massimo della "boccata" che il ritmo di manipolazione del boccone aumentano in maniera proporzionale a $PV^{0,7}$ (da $PV^{0,67}$ a $PV^{0,76}$ e $PV^{0,70}$ rispettivamente). La capacità ingestiva massima aumenta quindi negli animali nella stessa misura in cui aumentano i fabbisogni energetici.

La struttura del cotico (che influenza sia il peso della boccata che la cadenza delle boccate) interagisce però con le caratteristiche anatomiche degli animali. Mentre l'area della aumenta nella stessa proporzione della massa corporea, la larghezza dell'arco incisivo (in mm) è pari a $8,6 PV^{0,36}$. Questo aspetto è molto importante poiché in presenza di un cotico alto la velocità sarà condizionata in presenza di un cotico alto pochi cm il volume (e quindi il peso) della boccata è direttamente proporzionale alla lunghezza dell'arco incisivo poiché la prensione è limitata ad una sottile banda di steli erbacei.

In queste condizioni i grandi erbivori sono ovviamente penalizzati. Queste differenze tra animali di diversa taglia sono legate all'area della boccata; la profondità della boccata, invece non pare influenzata dalla taglia dell'animale ma solo dall'altezza del cotico e risulterebbe sia per i bovini che per gli ovi-vapirini pari al 35% dell'altezza del cotico.

La penalizzazione dei grossi erbivori su pascoli con cotico basso o su pascolo aereo con essenze con lamine fogliari di ridotta dimensione o disposte in modo tale da non poter essere radunate con un'unica boccata, dipende dal fatto che la riduzione del peso della boccata non può essere solo in parte compensato dall'aumento della sua cadenza. Questa dipende da un insieme di movimenti di prensione e di masticazione e di movimenti misti (prensione e masticazione) la cui frequenza trova dei limiti nelle caratteristiche anatomiche che limitano il numero massimo di movimenti mandibolari per unità di tempo. Una ridotta massa dei bocconi (cotico basso o brucamento di foglioline, gemme ecc.) determina un rapporto sempre più sfavorevole tra movimenti mandibolari "utili" e quelli necessari alla prensione e manipolazione del boccone.

Nel caso della capra che è in grado di utilizzare le più svariate essenze erbacee, arbustive ed arboree è possibile riscontrare una grande differenza nel peso delle singole boccate (da 0,1 a 1,0 g s.s.) dove i valori più bassi si registrano per il pascolo erbaceo caratterizzato da cotico basso e per arbusti con foglie di ridotte dimensioni e per di più “protette” da spine (biancospino) mentre i valori superiori si osservano per il frassino seguito dal castagno. La morfologia delle foglie (semplici, composte, a pagina espansa o lineare) è ovviamente molto importante nel determinare la dimensione del “boccone”. Nell’utilizzare le foglie composte del frassino per esempio la capra non utilizza labbra e incisivi (“morso di punta”), ma “sfila” le foglie dal picciolo facendo passare la foglia composta di traverso alla bocca.

Per alcune piante arbustive (ontano verde, frassino, rovo) la velocità di ingestione istantanea nella capra è pari a 10 g s.s. /min. (pari alla massima teorica) mentre su pascolo erbaceo con cotico basso tale valore si riduce della metà (Corti et al., 1999). La relazione tra ritmo di ingestione e peso del boccone nell’ambito di questo studio è risultata pari a $y = 4,90 + 5,57x$, dove y è la velocità di ingestione (g s.s./min.) e x il peso del boccone (g s.s.).

Il peso della singola boccata condiziona pertanto il ritmo di ingestione istantaneo. Un basso ritmo di ingestione medio durante i cicli di pascolo può essere compensato da un aumento del tempo di pascolo totale. Questo però è soggetto a numerosi vincoli. Vi sono innanzitutto dei “tempi persi” legati alla gestione (trasferimenti per la mungitura, da e per le aree o i settori di pascolo); inoltre l’utilizzazione digestiva degli alimenti richiede che i bovini e gli ovi-caprini dedichino una parte importante del tempo giornaliero alla ruminazione. Vi è un tempo massimo di pascolamento giornaliero pertanto che non può essere oltrepassato. Considerando tutti questi elementi appare evidente come la struttura del cotico, la sua densità (intesa come superficie fogliare per unità di superficie del terreno) e, soprattutto la sua altezza condizionino la capacità dell’animale di ottenere dal pascolo una razione in grado di soddisfare le esigenze per il mantenimento e per la produzione. Appare quindi evidente l’importanza della scelta di destinare pascoli con caratteristiche differenti a diverse categorie di animali e, nell’impossibilità di disporre di pascoli con caratteristiche qualitative idonei alle categorie di animali allevati di operare le opportune integrazioni alimentari.

La scelta dei pascoli adatti alle diverse categorie di bestiame deve tenere conto anche altre delle caratteristiche che determinano l’ingestione quantitativa anche di quelle legate alla qualità del foraggio e, in particolar modo, al suo contenuto in energia digeribile. Dalla scienza dell’alimentazione dei ruminanti sappiamo che il fattore che più condiziona il valore energetico del foraggio è la presenza di carboidrati strutturali. Il parametro più utilizzato per predire il valore energetico dei foraggi qualora si disponga solo di una valutazione chimica è il contenuto in NDF.

UFL per lo spostamento

$$k*s*PV / 7113 \times 1000$$

$k = 2$ (joule) per la componente orizzontale

$k = 28$ (joule) per la componente verticale

s = spostamento in metri

PV = peso vivo dell’animale (kg)

La gestione del pascolo caprino

L'allevamento caprino semi-estensivo si differenzia da quello intensivo per il diverso ruolo che l'alimentazione al pascolo riveste nei due sistemi. Nell'allevamento intensivo il pascolo è assente o di importanza marginale, in quello semi-estensivo rappresenta la chiave di volta del sistema. Nonostante queste scarse attenzioni sono prestate da tecnici ed allevatori al miglioramento e alla razionalizzazione

delle tecniche di pascolo. Le tecniche di pascolo guidato, controllato o soltanto “pilotato” sono scarsamente utilizzate. Secondo una mentalità che, ancora una volta, non è certo quella dei vecchi caprai (personaggi oggetto di considerazione sociale nelle piccole comunità alpine e prealpine e dotati di una loro antica professionalità), le capre devono “arrangiarsi” e trovare “quello che c'è”. Senza una accorta “educazione” delle caprette da parte del capraio, senza l'applicazione di una regolarità nei tempi e nei circuiti di pascolo, senza l'ausilio di cani addestrati il pascolo diventa difficile e poco produttivo sia per le capre che per gli allevatori. Lasciate a loro stesse, senza “educazione”, in mancanza di una selezione che modifichi la struttura del gregge (a favore di “buone leader” e “buone pascolatrici”) i greggi caprini tendono a “camminare” eccessivamente a “perdere tempo” nella ricerca di un foraggio migliore che non c'è, si disperdono e vanno incontro ad una serie di inconvenienti. Oltre a questi aspetti che potremmo definire di “efficienza pascoliva” si devono tenere in considerazione anche quelli ecologici. Un pascolo “anarchico” non solo non consente alle capre di “riempirsi” ma porta ad una cattiva utilizzazione delle risorse foraggere potenzialmente commestibili e alla produzione di danni ambientali (sovrapascolamento, scortecciamento, compromissione della ripresa vegetativa delle piante, erosione, caduta di sassi, sentieramento ecc.).

L'applicazione di criteri tecnici al pascolamento è quindi nell'interesse degli allevatori sia dal punto di vista produttivo che da quello della possibilità di riconsiderazione di una normativa vincolistica (Reg. Forestale. Reg. Lombardia) che trova (parziale) giustificazione in forme di pascolo “anarchiche”.

Dove il pascolo caprino deve essere comunque escluso

-Formazioni boschive di alto fusto disetanee dove si verifica, almeno in teoria, una rinnovazione continua nel tempo e nello spazio messa a “rischio” dall'accessibilità delle giovani piantine al morso degli animali;

-Formazioni boschive di alto fusto coetanee sia nella fase iniziale che in quella finale in cui deve essere garantita la rinnovazione se questa avviene in modo naturale, ciò vale anche dove si intenda intervenire con tagli a raso;

-Cedui semplici o matricinati coltivati, laddove i polloni non abbiano raggiunto uno sviluppo in altezza e diametro tale da non essere danneggiati dal pascolamento;

-rimboschimenti e rinnovamenti artificiali.

Oltre alle considerazioni circa la struttura e le essenze presenti nella formazione forestale va ovviamente tenuta in considerazione la densità della medesima. Tante più radure vi sono all'interno del bosco tanto più il bestiame riuscirà ad alimentarsi con piante erbacee ed arbustive e tanto più utile per l'animale e meno dannoso per il bosco risulterà il pascolamento. Altre zone che devono essere evitate sono quelle dove vi è forte presenza di turisti che può provocare dispersione e persino smarrimento di soggetti poichè specie i capretti seguono le persone e non riescono a ritrovare la strada del ritorno al gregge o alla stalla. Ovviamente devono essere tenute lontane le capre da orti e giardini nella prossimità dei centri abitati.

Pascolo e caratteristiche organolettiche dei prodotti

Negli ultimi anni sono state intraprese diverse ricerche per mettere in evidenza come l'alimentazione al pascolo possa influire su alcuni componenti del latte importanti dal punto di vista organolettico e dietetico. Dal punto di vista delle qualità sensoriali sono state studiate in particolare le sostanze volatili presenti nel latte e nei formaggi. Nel formaggio come nel vino la maggior parte delle sostanze aromatiche derivano dai processi di fermentazione durante la trasformazione della materia prima. Vi sono, però componenti volatili presenti in bassa concentrazione, ma in grado di caratterizzare il prodotto sotto il profilo organolettico che provengono dalle piante di cui gli animali si sono alimentati. Tra le componenti volatili presenti nelle piante una categoria molto importante è costituita dai terpeni, metaboliti secondari della pianta con funzione di repulsione dei parassiti e di attrazione degli insetti pronubi. Dal punto di vista chimico i terpeni sono costituiti da due o più unità isopreniche a 5 atomi di carbonio e appartengono alla componente insaponificabile dei lipidi. Si distinguono monoterpeni (β -mircene, (E) β -ocimene, limonene, α e β -pinene, γ -terpinene). I terpeni sono abbondanti in alcune famiglie quali *Pinaceae*, *Labiatae*, *Mirtaceae*, *Umbrelliferae*, *Asteraceae*. Il foraggio dei pascoli, ricchi di dicotiledoni, tra cui quelle delle citate famiglie, è molto più ricco di terpeni rispetto a quello dei prati. La concentrazione in terpeni aumenta con la stagione dal momento che queste sostanze si concentrano nei fiori e nei frutti. Con un ritmo di sfruttamento del pascolo intensivo (più cicli di ricaccio) e il mantenimento delle piante allo stadio vegetativo si avrà meno concentrazione di terpeni nel foraggio mentre con un ciclo di utilizzazione, come avviene in montagna o in altri pascoli seminaturali, la presenza di fioriture esalterà la componente terpenica. Il pascolo di montagna, anche a prescindere dal ritmo e dalla fase di utilizzazione, è comunque più ricco di essenze aromatiche tanto che diversi autori hanno mostrato come sia possibile discriminare tra pascoli a diverse quote sulla base dell'analisi dei terpeni. Da decenni si conosce la presenza dei terpeni nei formaggi, ma negli ultimi anni sono stati chiariti i meccanismi di passaggio dal foraggio al latte che avviene in 48 ore (Viallon et al, 2000). Non tutti i terpeni presenti nelle piante passano nel latte; alcuni di essi subiscono una trasformazione nel ruminante che porta alla presenza nel latte di terpeni non rinvenibili nel foraggio (Schlichterle-Cerny et al., 2004). Anche i fieni di montagna somministrati al bestiame durante il periodo invernale contengono terpeni anche se in misura inferiore al foraggio raccolto fresco o consumato direttamente al pascolo durante il periodo estivo; tale presenza consentirebbe di discriminare anche in inverno i formaggi di montagna ottenuti con fieni locali da quelli prodotti con latte di vacche alimentate con foraggi acquistati in pianura (Battelli et al. 2004). Diventa più difficile discriminare tra il latte e i formaggi di animali alimentati solo con foraggi e quello di animali che ricevono anche alimenti concentrati. Vi è evidentemente un effetto di diluizione ma, probabilmente, se la quantità di concentrati somministrata non è elevata l'effetto si confonde con altri fattori di variabilità della concentrazione di terpeni.

Prodotti ottenuti al pascolo e salute umana

Gli studi sulla specificità dei prodotti animali ottenuti tramite alimentazione al pascolo sono di grande interesse in relazione alle recenti acquisizioni sulle proprietà biologiche di alcuni acidi grassi e loro derivati. In aggiunta a quanto noto sull'importanza degli acidi grassi essenziali queste conoscenze mettono in evidenza come la riduzione del contenuto lipidico degli alimenti (come nei prodotti "light" ottenuti mediante manipolazioni industriali) comporti anche un minor apporto dietetico di sostanze con valore protettivo contro le patologie cardiovascolari e cardiache (Parodi, 1996).

Diversi composti lipidici e non rilevanti ai fini delle patologie umane risultano modificati nel latte degli animali allevati al pascolo in confronto con quelli alimentati con concentrati, insilati. Nel loro insieme risultano migliorate le proprietà:

- antiossidanti
- antibatteriche

- antitumorali
- antitrombogeniche

Per quanto riguarda i composti a proprietà antiossidante si osserva come il latte delle bovine alimentate al pascolo risulti più ricco in carotene e vitamina E (Ferlay et al., 2002). Un effetto positivo del pascolo si nota anche per alcuni composti ad azione antibatterica quali polifenoli, lattoferrina e tiocianato (Ferlay et al. 2002). Di grande interesse è la riduzione dell'indice di aterogenicità (basato sui rapporti tra composti in grado di agire nel senso di contrastare o favorire l'insorgenza di aterosclerosi) e di trombogenicità

Il rapporto acidi grassi ω -3/acidi grassi omega 6 influisce sull'indice trombogenicità. Tale rapporto è più basso nel latte di vacche durante il periodo di alimentazione invernale rispetto a quanto è dato di constatare nel caso dell'alimentazione al pascolo (Stene et al. 2002). Tra gli acidi grassi ad azione biologica positiva si nota nel latte di vacche alimentato al pascolo un aumento degli isomeri di C18:1 e dei CLA (acido linolenico coniugato). Un aumento di cis9C18:1 e di CLA sono stati osservati da Durand et al. 2002, un aumento in acido oleico e in 9cis11trans CLA (acido rumenico) da Martin et al. 2002, l'aumento di CLA da Stene et al., 2002. L'aumento di cis 9, trans 11 CLA (che tra i CLA è quello biologicamente più attivo) è stato osservato nel latte di vacche in alpeggio (Batelli et al., 1999). Tale composto è prodotto per l'azione dell'enzima (acido linoleico isomerasi) da parte di un batterio anaerobio, il *Butyrivibrio fibrisolvens* (Parodi, 1994) ed è legato all'alimentazione a base di foraggi freschi ricchi di acidi grassi poliinsaturi. Nelle situazioni in cui i CLA aumentano tende ad aumentare anche la componemte degli acidi grassi poliinsaturi a lunga catena (PUFA) tra cui ci sono i CLA e gli acidi grassi omega-3. L'aumento dei PUFA (oltre che di CLA) è stato osservato da Batelli et al, 1999. Mentre il miglior rapporto insaturi/saturi (e soprattutto PUFA/SA, migliora gli indici di aterogenicità e trombogenicità, l'aumento dei CLA è considerato con grande interesse in relazione con il potere anticancerogeno di questi composti. Il foraggio essiccato in reazione alla termosensibilità degli acidi grassi non consente di ottenere gli stessi risultati ottenuti con l'erba fresca.

Nei bovini allevati al pascolo nelle regioni temperate dell'America Latina risultano più bassi il contenuto in lipidi intramuscolari e colesterolo (Rearte, 1998). Morgante et. al. 200x hanno riscontrato un più basso indice di trombogenicità e aterogenicità in agnelli Istriani mantenuti al pascolo rispetto a quelli alimentati con concentrati. Una maggiore concentrazione di è stata osservata anche da Piva et al. 1999 in agnelli di razza Gentile di Puglia. Matthes e Pastuschenko, 1999 hanno osservato una migliore concentrazione di ω 3 e un miglior rapporto ω 3/ ω 6 sia in agnelli allevati in modo estensivo al pascolo che in vitelloni di varie razze con finissaggio al pascolo (Matthes et al. 2000, Matthes e Pastuschenko, 1999). In agnelli alimentati con concentrati in sistema intensivo (drylot) i livelli di lipidi muscolari sono più elevati rispetto ad agnelli al pascolo, ma la concentrazione in colesterolo è inferiore (Rowe et al, 1999). Un aumento di colesterolo negli animali allevati al pascolo è stato osservato in vitelloni anche da Hornick et al, 1998; tale differenza era però compensata dall'aumento della proporzione di acidi grassi mono e poliinsaturi, dalla riduzione di calo alla cottura, e dello sgocciolamento nonché da una maggiore tenerezza.

I vantaggi ecologici del pascolo estensivo

Il tema del ruolo delle attività pastorali e zootecniche estensive ai fini del mantenimento del paesaggio ha numerose implicazioni, in questo capitolo considereremo gli aspetti legati alla biodiversità e ad altri parametri ambientali nel Capitolo sulla Multifunzionalità verranno considerati quelli sui valori estetici e ricreativi. Per comprendere il significato ecologico del pascolo è necessaria una premessa ecologica e storica. L'Europa centrale (compresa dal punto di vista fitoclimatico la pianura padana)⁷⁸ nel periodo paleolitico era coperta da dense foreste. Le uniche formazioni vegetali aperte erano rappresentate da terreni sabbiosi, zone alluvionali, aree a forte salinità nei pressi del mare oltre alle aree di montagna caratterizzate da condizioni climatiche (e/o di fertilità e umidità del terreno) inadatte allo sviluppo della vegetazione arborea. Nel mesolitico i cacciatori hanno intrapreso degli interventi forestali (incendio) per aumentare la densità di selvaggina. Ne conseguì l'aumento di aree a vegetazione arbustiva (la palinologia –scienza dello studio dei pollini- segnala l'aumento di nocciolo e del brugo). In queste condizioni potevano svilupparsi specie come il cervo e il capriolo che da sole (dove il clima e le caratteristiche pedologiche consentono la crescita di una foresta densa) non sono in grado di mantenere una struttura vegetazionale aperta⁷⁹ e che, grazie all'uomo – nell'ambito di una forma di simbiosi- hanno visto ampliarsi il loro *habitat*. Con la domesticazione di bovini, suini e ovicapri si allargano gli spazi aperti; si tratta di aree a prevalente copertura arbustiva dove la vegetazione viene utilizzata mediante il pascolo o, come nel caso dei bovini, all'inizio del loro allevamento, mediante la somministrazione di fronde arboree ed arbustive presso gli accampamenti. Nel neolitico aumentano gli arbusti nella vegetazione e appaiono nuove specie arbustive ed erbacee che penetrano da Est, dagli ambienti delle praterie e steppe naturali, trovando nell'Europa nuove condizioni favorevoli. Nell'età del bronzo (4.000-3.500 anni fa), grazie alle prime rudimentali falci fienarie appaiono anche i prati (Mesobrometi) che si sviluppano grazie all'espansione della flora delle scogliere e delle frange forestali. Con l'introduzione del ferro i disboscamenti e lo sviluppo della praticoltura favoriscono l'ulteriore ampliamento delle superfici aperte. Nel complesso si è realizzato un nuovo equilibrio tra specie animali e vegetali con l'affermazione di ecosistemi dove l'uomo ha assunto il ruolo di specie-chiave, ma che sono mantenuti grazie alla presenza di specie animali domestiche e selvatiche. I cambiamenti degli ecosistemi legati agli interventi umani hanno comportato l'aumento delle specie vegetali e animali selvatiche presenti divenuti parte della fauna e flora spontanee e un aumento della biodiversità legato alla creazione di paesaggi “a mosaico” caratterizzati da alternanza di superfici a copertura forestale, arbustiva, erbacea. Nel complesso si è creato un paesaggio semi-naturale spesso caratterizzato (oltre che da valori estetici e storico-culturali) anche da buona stabilità e complessità ecologica.

Da qualche anno a questa parte si è andata consolidando sul piano scientifico la convinzione che i sistemi di pascolo estensivi svolgano un ruolo positivo sugli equilibri ecologici e che il loro mantenimento sia in molti casi preferibile alla situazione che si verrebbe a creare a seguito dell'abbandono di ogni attività agropastorale. Le evidenze scientifiche indicano come la conservazione della maggior parte degli *habitat* degli spazi aperti (e anche di diversi *habitat* boschivi) sia legata all'attività di pascolamento secondo i tradizionali metodi estensivi. Da queste considerazioni discende il sempre più frequente utilizzo di programmi ambientali che prevedono l'impiego del pascolo come strumento di una gestione ambientale finalizzato alla conservazione o alla reintroduzione di singole specie o di biocenosi e, più in generale per mantenere particolari ambienti. Se, da una parte, la riduzione o l'abbandono di sistemi di pascolo intensivo rappresenta una opportunità, il declino dei sistemi di pascolamento estensivi rappresenta un pericolo per la qualità dell'ambiente (Bullock e Armstrong, 2000). In alcuni paesi negli ultimi anni si è molto diffuso l'utilizzo del pascolamento con animali domestici come mezzo per gestire la copertura vegetale e conseguire determinate obiettivi ecologici. Tra questi paesi si segnalano il Regno Unito, l'Olanda e la Francia

⁷⁸ Dal punto di vista fitogeografico a Nord del Po siamo sempre nella regione centroeuropea (con eccezione delle aree submediterranee dei laghi, Monti Berici ed Euganei). La vegetazione climatica è rappresentata dalla foresta temperata di latifoglie decidue. Specie indicatrice la Farnia.

⁷⁹ Le specie della fauna autoctona europea in grado di mantenere un equilibrio con la vegetazione forestale sono l'alce, il bisonte e il castoreo, scomparse già in epoca preistorica da larga parte dell'Europa; più incerto il ruolo dell'Uro (antenato dei bovini domestici).

mentre l'Italia appare in forte ritardo. Le ragioni di tale ritardo possono essere in parte spiegate con le differenze climatiche ma dipendono in gran parte da fattori politici e culturali (illustrati in altre parti del testo).

A favore dei sistemi pastorali vi è la loro capacità di creare e mantenere delle condizioni che soddisfano al requisito di una buona stabilità dell'ecosistema. A prescindere dai pascoli ricavati al di sopra del limite superiore della vegetazione arborea (dove le formazioni vegetali spontanee sono costituite da essenze erbacee) anche nei piani inferiori un pascolo estensivo può determinare l'instaurarsi di formazioni vegetali seminaturali (*antropoclimax*). Il valore ecologico di queste formazioni naturali è legato al fatto che con il pascolamento si afferma la presenza di un elevato numero di specie vegetali ed animali (macro e microfauna) ossia di un buon indice di biodiversità. La stabilità ecologica delle formazioni vegetali risultanti da una lunga e continua utilizzazione pascoliva è dimostrata dal fatto che, spesso, l'evoluzione vegetazionale dopo l'abbandono è piuttosto lenta mostrando i suoi effetti (solitamente negativi) a distanza di anni quando diventa difficile il recupero. Alle formazioni vegetali corrispondenti ad un raggiunto e sufficientemente stabile equilibrio ecologico legato al pascolamento corrispondono dei biotopi antropo-zoogenici che possono contribuire efficacemente al mantenimento di specie animali e vegetali rare e minacciate.

Dal momento che l'evoluzione della copertura vegetazionale in conseguenza dell'abbandono delle utilizzazioni pastorali può essere valutata positivamente solo quando l'insediamento del bosco avviene in tempi rapidi e che le foreste, sull'Arco Alpino (ma non solo) hanno già rioccupato molte delle superfici più adatte al loro ritorno (quelle, per intenderci, "rubate" dall'uomo con il disboscamento delle quote intermedie tra il fondovalle e la zona degli alpeggi) non deve sorprendere che negli "Orientamenti per una agricoltura sostenibile." si affermi che

"agli effetti del mantenimento della biodiversità non è auspicabile un ulteriore avanzamento della foresta a danno dei pascoli"

L'affermazione che il problema attuale non sia rappresentato dalla difesa della foresta dal pascolo ma dalla difesa del pascolo dalla foresta assume portata storica considerando che la scienza e la politica hanno sostenuto negli ultimi due secoli una accanita polemica a favore dell'estensione delle zone boscate.

Siamo di fronte quindi ad un problema culturale.

Alla "svolta" si è pervenuti grazie alle osservazioni scientifiche rese possibili dalla presenza nella montagna europea di ambienti dove l'abbandono del pascolamento data da ormai da molti anni.

"... la forte eterogeneità morfologica, geologica e climatica del territorio italiano determina una notevole variabilità floristica e vegetazionale dei fascoli e dei prati, per i quali risulta quindi assai complicata una valutazione generale dell'evoluzione in atto, e Studi e sperimentazioni eseguite negli ultimi anni in differenti contesti ambientali italiani e stranieri, permettono però di intravedere degli effetti tendenzialmente svantaggiosi in questa dinamica che, eccetto laddove venga favorito il rapido reingresso del bosco, porta spesso al degrado del cotico erboso e alla formazione di tipologie vegetazionali di modesta ricchezza floristica e dal destino evolutivo interno. In particolare si è osservata la contrazione delle superfici aperte pascolive, la riduzione del valore pastorale (unità di misura della qualità e della produttività del cotico erboso), la semplificazione e la banalizzazione delle risorse, con conseguenti riduzioni di produzioni di foraggio, erosioni genetiche e abbassamento dei livelli di biodiversità, peggioramenti paesaggistici, compromissione di habitat di animali selvatici."⁸⁰

Prima di addentrarci nei diversi aspetti che inducono gli ecologi e i conservazionisti a valutare positivamente la presenza del pascolo estensivo conviene anteporre qualche considerazione di carattere

⁸⁰ Sabatini e Argenti, in: "Il futuro dei pascoli alpini: gestione integrata per uno sviluppo sostenibile", Viote del Monte Bondone (Tn) 15-17/06/2000

generale. L'idea che la natura lasciata a sè stessa pervenga alla condizione di un equilibrio "ottimale" tra specie vegetali e tra vegetali ed animali si scontra con la constatazione che i fattori che in natura consentono di pervenire a questa condizione e di mantenerla (incendi e alluvioni) non sono compatibili con l'esistenza di una vita sociale organizzata. Anche presupponendo una totale deantropizzazione del territorio montano, eventualità del tutto negativa dal punto di vista sociale, le conseguenze degli eventi catastrofici sui territori densamente abitati a valle risulterebbero comunque disastrose per i territori popolati a valle. In condizioni naturali gli erbivori selvatici rappresentano un fattore di stabilità dell'ecosistema. Anche in questo caso, però, il forte aumento delle popolazioni di ungulati selvatici sull'arco alpino (caratterizzato per la parte centro-occidentale da una vera e propria reintroduzione spontanea) ha messo in evidenza i limiti di una soluzione esclusivamente "naturalistica" dei problemi di equilibrio ecologico dei territori alpini. E' facile constatare che se da una parte l'abbandono delle attività agropastorali in quota e, soprattutto, sui versanti, ha ampliato l'habitat di questi selvatici, d'altra parte la consistenza delle loro popolazioni risulta fortemente limitata dalla riduzione degli ambienti adatti a fungere "da quartieri invernali". L'antropizzazione del fondovalle (insediamenti residenziali, industriali, terziari, infrastrutture) e la bonifica agricola di terreni un tempo caratterizzati da vegetazione boschiva riparia e soggetti a periodiche esondazioni limita le risorse trofiche e gli spazi invernali per questi animali. La dimostrazione è data dalla necessità di provvedere con alimentazione invernale di soccorso o, secondo gli orientamenti più recenti della gestione faunistica, alla predisposizione di "coltivazioni a perdere" necessarie per impedire l'aumento dei già rilevanti danni alle colture arrecati dai cervi. E' evidente quindi che solo un ragionevole equilibrio tra specie erbivore domestiche e selvatiche può risolvere il problema dell'equilibrio tra bosco e superfici erbacee. Nell'ambito di questo equilibrio deve essere rimarcato come la presenza del pascolamento degli erbivori domestici mantenendo l'alternanza di fasce boscate e di pascoli ed impedendo la chiusura delle formazioni boschive può contribuire ad aumentare le risorse trofiche di cui gli ungulati selvatici attraverso due meccanismi: 1) aumento della "frangia" tra superfici dove il bosco è stabilmente insediato e le superfici a vegetazione erbacea (dove la varietà di vegetazione erbacea e arbustiva consente di reperire materiale vegetale edibile anche in diverse fasi stagionali); 2) disponibilità di ricacci erbacei primaverili ed autunnali nel sottobosco e nelle radure boschive.

Questi meccanismi favoriscono la soluzione del problema del reperimento alimentare nella cruciale fase primaverile e tendono a controbilanciare efficacemente la potenziale concorrenzialità tra erbivori domestici e selvatici durante il periodo estivo quando, come già accennato, le risorse trofiche sono al culmine della disponibilità.

L'evoluzione dei pascoli in seguito all'abbandono delle attività pastorali comporta delle successioni di formazioni vegetazionali che possono variare sia per la durata che per l'esito del processo evolutivo. L'idea che all'invasione da parte delle essenze arbustive succeda inevitabilmente una formazione boschiva secondaria è da ritenere decisamente semplicistica (Hopkins, 1996).

In funzione delle condizioni pedologiche e ambientali (scarsa fertilità, umidità), della capacità di competizione e inibizione da parte del cotico erboso nei confronti dell'invasione arborea, l'affermazione di un bosco può essere più o meno rapida e condurre o meno ad una formazione in grado di rinnovarsi naturalmente e di garantire una funzione protettiva, estetica e dove le circostanze lo consentono anche economica. Dove la fertilità del suolo è scarsa gli arbusti, avvantaggiati dalle ampie riserve di fosforo e di azoto dei loro grossi semi sono avvantaggiate rispetto alle graminacee che, essendo caratterizzate da semi di piccole dimensioni sono anche penalizzate dalla carenza idrica che ostacola l'utilizzo dell'azoto. In queste situazioni di scarsa fertilità e umidità, però, anche la crescita del bosco è difficile.

In molti casi il processo di affermazione del bosco esige molti decenni nel corso dei quali le formazioni arbustive o arboreo/arbustive tipiche di questa transizione caratterizzano un paesaggio che, sin dai primi stadi dell'invasione arbustiva, manifesta una drastica riduzione della biodiversità, una scarsa qualità estetica, la difficile progressione sul terreno degli escursionisti, cacciatori, raccoglitori di funghi o essenze aromatiche (ma anche squadre anti-incendio), dove è facile l'innescare degli incendi boschivi e

gravi le loro conseguenze. In alcune situazioni le formazioni boschive appaiono instabili (formazioni ecotonali) e soggette ad una trasformazione ciclica dove l'insediamento della vegetazione arborea non è accampagnato dalla capacità di rinnovazione e quindi di stabilità.

In queste condizioni l'insediamento di essenze arboree è limitato o comunque accompagnato dalla persistenza di un consistente strato arbustivo. Questo tipo di formazioni miste con forte presenza arbustiva rappresenta l'esito, oltre che dell'abbandono dello sfruttamento con il pascolo o della coltivazione foraggera, anche del degrado di coltivazioni arboree da frutto (castagneti) e di boschi cedui maggiore nel caso di superfici meno facilmente accessibili e più declivi. In altre situazioni questo tipo di formazioni boschive sono il risultato di misure di malintesa "conservazione ambientale" da parte di "piani di salvaguardia" adottati da "Parchi" e "Riserve naturali". In queste condizioni si assiste ad un accumulo pericoloso di sostanza organica combustibile nello strato inferiore erbaceo e nello strato intermedio arbustivo. L'erba secca e il materiale accumulato negli strati inferiori possono costituire l'innescò allo sviluppo dell'incendio che la presenza dello strato intermedio arbustivo estende a tutto l'insieme della vegetazione con la conseguenza dello sviluppo di un "fuoco totale" che raggiunge elevatissime temperature. In queste condizioni il suolo subisce una forte alterazione con la formazione di uno strato impermeabile che riduce l'infiltrazione delle acque meteoriche aumentando il rischio di smottamenti.

Il ruolo del pascolamento nell'ambito delle formazioni boschive suscettibili a degrado e rischio di incendi e instabilità è molteplice:

- riduzione dell'accumulo di materiale combustibile negli strati inferiori;
- riduzione della massa arbustiva, solitamente molto appetita, a vantaggio della vegetazione erbacea;
- riduzione della vegetazione arborea degli strati più bassi grazie al brucamento dei rami più bassi (operato con particolare efficienza dalle capre fino a 1,8 m di altezza);
- facilitazione della decomposizione di materiale vegetale attraverso l'azione meccanica degli unghielli

Questi effetti non solo riducono (in modo più o meno efficiente in relazione alla massa raggiunta dalla vegetazione arbustiva) la biomassa potenzialmente combustibile ma creano una soluzione di continuità tra gli strati inferiori del profilo vegetazionale e quelli superiori riducendo la gravità delle conseguenze dell'incendio. Dal punto di vista più propriamente selvicolturale l'effetto di "pulizia" del sottobosco e la defogliazione dei rami più bassi delle essenze arboree nonché l'eliminazione dei polloni possono favorire lo svettamento delle piante e l'evoluzione di boschi ad alto fusto o, quantomeno verso formazioni di maggiore qualità forestale e paesistica.

Questi interventi possono risultare come conseguenza "secondaria" di un'attività agropastorale ordinaria ma possono divenire oggetto di una vera e propria politica di difesa contro gli incendi in cui l'attività pastorale è finalizzata oltre che alla pulizia del sottobosco alla creazione e alla manutenzione di fasce tagliafuoco o altre zone finalizzate alla creazione di interruzioni della presenza di materiale combustibile e "fasce tampone" disboscate tra la foresta le strade di comunicazione e le superfici agricole da dove può originarsi l'incendio. Nel Sud della Francia questa strategia è attuata mediante diverse modalità che possono prevedere degli appositi contratti tra pastori e servizio anti-incendio. In alcuni casi sono stati realizzati nell'ambito di comprensori forestali nuovi allevamenti ovicaprini per meglio rispondere alle esigenze di questa politica di difesa dagli incendi boschivi.

Vale la pena rilevare che in ambito alpino l'esigenza di nuove strategie di lotta agli incendi boschivi pur interessando in modo più drammatico le Alpi marittime caratterizzate da un clima secco anche in altre aree dell'Arco Alpino durante la stagione invernale in assenza di precipitazioni e in assenza di manto nevoso gli incendi possono risultare di notevole estensione e gravità.

Anche in Lombardia è in corso un'esperienza pilota promossa dalla Comunità Montana Bassa Val Seriana con il sostegno della Regione Lombardia che consiste nell'utilizzo di greggi di ovini di razza Bergamasca (1.500 capi + 50 capre ciascuno) per il pascolamento di aree facilmente e periodicamente

soggette all'incendio. L'obiettivo è principalmente quello dell'eliminazione del residuo paglioso (*Molinia ssp.*) che costituisce ai margini delle strade e delle boscaglie facile innesco al fuoco (sempre doloso) e il contenimento della vegetazione arbustiva. Questo "pascolo di servizio" è reso possibile grazie alla predisposizione di punti di abbeverata realizzati utilizzando i mezzi in dotazione delle squadre antiincendio ed è realizzato sia attraverso la mandatura (realizzazione di recinzioni dove il gregge sosta durante il giorno e riposa durante la notte).

Oltre al conseguimento dell'obiettivo principale la presenza del pascolo in funzione di prevenzione degli incendi ha dimostrato di svolgere una funzione positiva sulla biodiversità (aumento delle specie erbacee in seguito alla fertilizzazione anche laddove la *Molinia* presentava una copertura quasi totale, maggiore luminosità del sottobosco per il brucamento dei rami più bassi e insediamento di essenze erbacee anche laddove queste erano scomparse) e sulla di fauna selvatica (maggiore disponibilità di ricacci per la lepre). Come vantaggi "secondari" ma non certo trascurabili è migliorata la percorribilità dei sentieri e la fruibilità delle aree interessate per attività di raccolta funghi (maggiore penetrabilità e migliore possibilità di rinvenimento di miceli data la pulizia del sottobosco e l'eliminazione dei rami bassi.)

Oltre che la difesa dall'incendio un sistema di pascolamento estensivo può risultare positivo anche per la prevenzione di altri danni ambientali. Il pascolo (meglio se praticato utilizzando in modo complementare più specie animali) assicura una buona copertura vegetale che riduce la superficie di terreno denudata soggetta a dilavamento ed erosione. Tanto più il cotico è uniforme e fitto tanto più risulta attenuato l'impatto sul terreno delle acque meteoriche. Il pascolamento seleziona piante con fusti bassi, con buona capacità di ricaccio alla base e di sviluppo di stoloni. Questo favorisce un cotico denso e con un forte sviluppo superficiale dell'apparato radicale. Il pascolo, attraverso lo spargimento delle deiezioni tende a favorire la colonizzazione vegetale dei terreni nudi e aumentando lo spessore del terreno migliora la stabilità delle superfici, migliora la capacità di infiltrazione delle acque meteoriche, riduce la velocità di deflusso delle acque stesse.

Oltre all'azione di defogliazione delle piante erbacee e di spargimento delle deiezioni ricche di sostanza organica, il ruolo del pascolamento sul cotico erboso è legato anche all'azione meccanica dell'unghiglio degli erbivori domestici. Esso consente di rompere e scalzare i cespi fortemente addensati di essenze come *Nardus stricta* che, non appetite dal bestiame ad eccezione che agli stadi fenologici precoci (a causa della silicizzazione delle foglie che le rende dure e taglienti) tendono in mancanza di competizione a sottrarre inevitabilmente spazio alle essenze foraggere. L'azione dell'unghiglio favorisce anche la penetrazione dell'aria e dell'acqua nel terreno e quindi a favorire una maggiore varietà di specie rispetto a quelle tolleranti una situazione di relativa asfissia che può determinarsi quando lo strato superficiale tende ad essere occupato da uno spesso e inestricabile "feltro" di radici superficiali. Tra le azioni positive del pascolamento sul mantenimento di buone caratteristiche idrologiche del terreno risulta molto importante quella costituita dalla riduzione della necromassa. In assenza di pascolo o in presenza di sottopascolamento una grande quantità di residui vegetali (fusti, foglie) si accumula sul terreno impedendo il ricaccio nella stagione successiva di una buona parte delle essenze erbacee che in precedenza costituivano il cotico. Questo fatto risulta di particolare importanza in montagna a causa dell'effetto di compressione (allettamento) esercitato dalla coltre nevosa e dal fatto che, in concomitanza con l'abbandono del pascolamento tendono a prevalere quelle essenze erbacee ad elevato portamento (fino a 1-1,5 m di altezza) che sono favorite nella competizione per la luce. Tra le specie di graminacee ad elevato portamento che si rinvencono nei nostri ambienti alpini e prealpini troviamo: *Molinia caerulea*, *Brachypodium pinnatum*, *Calamagrostis arundinacea*, *Deschampsia cespitosa*, *Arrhenatherum elatius*. Con l'eccezione dell'*Arrhenatherum* che è essenza è tipica dei buoni prati falciabili le altre graminacee citate rappresentano essenze di mediocre o scarsissimo valore foraggero e sono indicatrici di una cattiva o insufficiente utilizzazione del pascolo. Nel caso della presenza degli animali pascolanti questo fattore competitivo delle essenze ad elevato portamento non aveva modo di estrinsecarsi ed anzi, come abbiamo visto, con il pascolo (specie ovi-caprino ed equino) tendono ad essere favorite le specie a basso portamento che sfuggono maggiormente alla defogliazione e tendono a svilupparsi orizzontalmente

piuttosto che verticalmente contribuendo alla formazione di un cotico denso con ottimo grado di copertura del suolo.

Dopo l'abbandono del pascolamento, e prima dell'infiltrazione degli arbusti, alcune essenze ad elevato portamento possono occupare in modo quasi esclusivo ampie superfici, una volta mature vengono allettate dalla neve e, a primavera, il suolo si presenta coperto da uno strato paglioso estremamente scivoloso. Non a caso il tipo di copertura vegetale costituita dalle graminacee a portamento elevato ormai lignificate viene localmente definito nelle zone montane "paglione"⁸¹.

Oltre a impedire il ricaccio tale strato risulta anche negativo per la stabilità delle masse nevose, per la velocità di scioglimento della neve, per l'infiltrazione dell'acqua. Questo materiale in caso di siccità è facile innesco di incendi a volte molto estesi e, inoltre, appare di difficile degradabilità (legata alla prevalenza della componente carboniosa e all'assenza dell'apporto di azoto con la fertilizzazione animale). Il problema dell'innesco degli incendi e quindi del "paglione" riguarda principalmente la *Molinia* e il *Brachipodium*, essenze tipiche di ambienti secchi dal momento che la *Deschampsia* è tipica di ambienti tendenzialmente umidi. Il *Molinieto* (associazione di cui la *Molinia caerulea* può essere l'unica essenza presente) può essere presente in forma quasi pura su vaste pendici asciutte o sul piano culminale. Le caratteristiche della foglia della *Molinia* (larghe 3-10 mm, piatte e dure) favoriscono la formazione del "paglione" con gli inconvenienti connessi. Dal punto di vista dell'utilizzazione foraggera si deve osservare che la *Molinia* nelle fasi precoci di maturazione è ben utilizzata dagli animali al pascolo (in particolare dai caprini) mentre il *Brachipodium* ha valore foraggero pressoché nullo. La *Deschampsia*, considerata una mediocre foraggera è utilizzata abbastanza bene prima della maturazione; in caso di carico di pascolo ridotto rimangono sul pascolo i cespi con le spighe mature con un effetto negativo dal punto di vista estetico e dell'uniformità della superficie del cotico che presenta caratteristici rilievi corrispondenti ai cespi di *Deschampsia* (con implicazioni negative per il sentieramento da parte degli animali e dello scorrimento delle acque nonché per la facilità di progressione dell'uomo).

Anche lo sviluppo di *Nardus stricta*, da luogo con la necrosi fogliare alla formazione di un tappeto di paglia grigia e scivolosa che presenta inconvenienti analoghi a quelli considerato nel caso di graminacee specie su ad elevato portamento. Nel caso del Nardeto l'effetto estetico negativo è legato al cromatismo e all'aspetto "arruffato" del cotico.

Il degrado del cotico in seguito alla cessazione del pascolamento è il risultato di diversi processi concomitanti. Uno dei più importanti è rappresentato dalla riduzione della fertilizzazione azotata operata dagli animali. Se è vero che una fertilizzazione eccessiva (come si riscontra in sistemi non razionali di pascolo e, molto spesso, nelle aree dove gli animali sono sottoposti alla mungitura) può portare ad una drastica riduzione delle essenze erbacee presenti che finisce per essere limitate a quelle con forte tolleranza per elevate concentrazioni di sostanze azotate nel terreno (*Poa alpina*, ortiche, seneci, aconiti, romici) è anche vero che una fertilizzazione equilibrata come quella garantita da un pascolo estensivo ma uniforme, assicura la presenza di un numero molto più elevato di specie che nel caso di sottopascolamento o abbandono. La trasformazione di buoni pascoli in nardeti è facilmente reversibile se con il ritorno del pascolo aumenta la disponibilità di azoto necessario per lo sviluppo di buone foraggere. Se però il sottoutilizzo o l'abbandono persistono si assiste ad una successione vegetazionale caratterizzata dalla presenza di specie arbustive e la reversibilità risulta ovviamente più difficile.

Il vantaggio ecologico del pascolo estensivo riguarda diversi aspetti: grado di biodiversità vegetale, grado di copertura vegetale del suolo e riduzione dell'impatto delle acque meteoriche, grado di infiltrazione delle acque, azione antiersiva dello strato radicale, formazione di humus (decomposizione più rapida dei residui vegetali per azione meccanica, fertilizzazione). In modo più o meno indiretto l'azione del pascolamento estensivo favorisce la presenza di specie selvatiche di mammiferi e di uccelli. La lepre e alcune specie di uccelli rappresentative della fauna alpina (in particolare la coturnice) vedono aumentate le loro risorse trofiche in relazione con l'azione del pascolamento che favorisce i ricacci di specie erbacee a forte appetibilità e digeribilità. Vedremo più avanti come l'azione di mantenimento

⁸¹In Val Veddasca (Va) esiste un Monte Paglione

delle superfici a copertura erbacea ed arbustiva giochi un ruolo fondamentale dal punto di vista della qualità dell'habitat dei grandi erbivori selvatici.

Tutto ciò si traduce in una complessiva qualità ecologica e paesistica del territorio che ha importanti implicazioni di ordine sociale ed economico. Prima di passare ad esaminare questo aspetto è importante soffermarsi sulle implicazioni economiche, ecologiche e sociali dell'attività di prevenzione di disastri ambientali (alluvioni, frane, incendi) esercitata attraverso il pascolo estensivo. Si deve innanzitutto osservare che in considerazione della fortissima entità dei danni provocati dagli eventi calamitosi in esame anche una modesta riduzione della loro frequenza e virulenza (sicuramente ottenibile con un recupero delle attività agro-silvo-pastorali tradizionali) può tradursi nel risparmio di decine e decine di miliardi altrimenti sborsati per risarcimenti, lotta e prevenzione degli incendi, ripristino o ricostruzione di manufatti e infrastrutture danneggiate, opere idrauliche, opere di bonifica. Si consideri al di là dell'aspetto economico anche le implicazioni ecologiche delle opere e delle azioni di "difesa" messe in atto. Opere di cemento (di efficacia a volte discutibile e di durata comunque limitata) realizzate in quota con dispendio di uomini e mezzi (e con i relativi costi energetici), grandi quantità di kerosene e di gasolio bruciate dai mezzi anti-incendio (in un minuto un elicottero brucia oltre 3 l di carburante). Si pensi poi alle dotazioni e ai mezzi delle squadre anti-incendio che, anche quanto volontarie, devono avere costantemente a disposizione costose attrezzature (serbatoi, pompe, soffiatori ecc.), automezzi, tute ignifughe, caschi, al costo sistemi di rilevazione degli incendi. L'economia che ruota intorno al settore degli eventi calamitosi (imprese di costruzioni, progettisti, società di elitransporto, produttori di attrezzature anti-incendio) rappresenta alimenta circuiti prevalentemente estranei al territorio e, fatto ancora più negativo, ha strumenti di lobbying efficaci per garantire la continuità di una politica che privilegia interventi costosi di lotta e ripristino rispetto ad una azione di prevenzione basata sull'incentivazione delle attività agro-silvo-pastorali con il coinvolgimento degli imprenditori agricoli locali.

Il pascolo ovino con bassi carichi di bestiame è in grado di contenere la crescita delle essenze arboree invasive (*Betula pendula* e *Populus treula*) ma non risulta in grado di ri ridurre la presenza del popolamento. Pertanto la conservazione delle radure pascolive richiederebbe un'utilizzazione regolare e controllata attraverso sistemi di pascolo turnato mentre nel caso di recupero appaiono necessari i tagli sugli individui sfuggiti al pascolamento (Reyneri et al. 2000).

Cavallero et al. 2000) l'utilizzo di bassi carichi di bestiame non appare in grado di far regredire la flora arbustiva che invade i pascoli alpini (*Vaccinium myrtillus*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Juniperus nana*, *Rhododendrum ferrugineum*, *Calluna vulgaris*). Di queste specie una riduzione sensibile di copertura si è osservata solo per *Vaccinium myrtillus*, l'invasore più diffusa mentre per le altre specie è stato conseguito, comunque, un efficace contenimento. La brucatura ha interessato, però, solo *Vaccinium myrtillus* e *Calluna vulgaris*, che hanno un portamento, una consistenza ed una distribuzione che si avvicina di più alle essenze erbacee. Le altre essenze sono state comunque danneggiate e calpestate. Anche nel caso delle essenze utilizzate con la brucatura l'effetto del contenimento appare più legato ad altre forme di danno poichè la brucatura non è mai stata severa con i carichi di pascolo adottati. *Vaccinium uliginosus* è stato efficacemente contenuto solo dagli equini.

(Lombardi e Cavallero, 2000) Sottolineano l'importanza di razionali pratiche di pascolamento al fine del contenimento dell'invasione dei pascoli da parte di infestanti arbustive. Il sistema di pascolamento influenza il grado di invasione arbustiva. Dove viene praticato il pascolo libero il fenomeno è più rilevante rispetto a dove si utilizza no delle recinzioni. La presenza di animali confinati per un lungo periodo giornaliero (compreso quindi il pernottamento) all'interno di determinate superfici riduce efficacemente la copertura delle specie invadenti poichè migliora la distribuzione delle restituzioni e aumenta la frequenza degli spostamenti alla ricerca del cibo con conseguente calpestate. Tranne che in caso di evidente sottopascolamento, più del carico di pascolo risulterebbe importante il criterio di gestione del pascolamento adottato e, soprattutto, la gestione delle restituzioni.

Anche se, in generale il problema del sottocarico è maggiormente presente nell'ambito dei pascoli alpini non si deve dimenticare che localmente (alpeggi con buona accessibilità e con condizioni strutturali favorevoli alla trasformazione e commercializzazione dei prodotti) possono presentarsi casi di degrado del cotico a causa di rottura del medesimo, sentieramenti, presenza di flora nitrofila. In questi casi come in quello più generalizzato dell'abbandono il grado di biodiversità tende a diminuire in relazione con l'evoluzione floristica riassunta nella Tabella. Da dove si ricava che le situazioni di equilibrio tra potenziale foraggero e carico di bestiame o di leggero sottocarico sono le più idonee anche a garantire la biodiversità vegetale.

Tabella. Rapporti fra livello di carico animale e specie che formano il cotico erboso

<i>Sovraccarico</i>	Prevalenza di specie eliofile ed acidofile maggiormente resistenti al prelievo ed al calpestamento degli animali a danno di quelle meno adattate; comparsa di specie di reazione spinose e velenose, fino alla rottura del cotico erboso ed alla apertura di sentieramenti. Nei casi estremi il numero di specie tende a ridursi notevolmente.
<i>Equilibrio</i>	Coesistenza di specie eliofile e sciafile, ma anche di specie nitrofile nelle aree maggiormente soggette ad accumulo di fertilità (in vicinanza delle stalle) e di specie arbustive nelle zone di più difficile accesso per gli animali. I livelli di biodiversità tendono ad essere piuttosto elevati in relazione alle caratteristiche stagionali (es: i pascoli su substrato calcareo sono maggiormente ricchi di quelli su substrato siliceo).
<i>Sottocarico</i>	Formazione di un cotico detto "a mosaico" per l'utilizzazione "a chiazze" (<i>patch grazing</i>) in cui aree abbandonate dagli animali ed invase da specie erbacee o legnose tipiche sono alternate ad aree sovraccaricate con evidenti fenomeni di accumulo di fertilità o di erosione del suolo. Questa coesistenza di situazioni, se non eccessivamente spinta, può permettere un innalzamento dei livelli di biodiversità.
<i>Abbandono</i>	Prevalenza delle specie legnose ed oligotrofiche a causa della riduzione delle defezioni e della forte azione selettiva dei pochi animali pascolanti. La competizione per la luce dovuta allo sviluppo di piante di alta taglia (es. arbustive) e al continuo accumulo di lettiera, porta alla scomparsa delle specie eliofile, favorendo le piante sciafile. Nei casi estremi si possono avere situazioni molto compromesse con tipologie vegetazionali nettamente dominate da poche specie legnose (brughiera a <i>Vaccinium</i> (spp., <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Rhododendron</i> spp., <i>Erica</i> spp.) o erbacee (<i>Nardus stricta</i> , <i>Brachypodium</i> spp., <i>Festuca paniculata</i>).

Sabatini e Argenti, 2001

Se la riduzione del carico entro certi limiti non compromette la biodiversità e altri aspetti della funzionalità ecologica del pascolo, la bassa utilizzazione comporta un effetto più marcatamente negativo sulla qualità del pascolo espressa dal rapporto compositivo tra essenze con buon valore nutritivo e quelle mediocre o scadenti dal punto di vista foraggero. Da un'indagine effettuata su 122 Alpeggi delle Alpi Occidentali e Centrali (Cavallero et al. 1977) è emerso come più della metà della superficie pascoliva fosse degradata, con il 32% di copertura arbustiva e il 22% di essenze erbacee di scarso valore foraggero. Ciò è da ricondurre in misura variabile a modalità di gestione poco razionali, sottocarico o abbandono. Il raffronto tra i risultati di numerosi autori relativi a 14 diversi alpeggi relativi a qualità del pascolo e grado di utilizzazione (Sabatini e Argenti, 2001) è riportato nella seguente Tabella che mette ben in evidenza la relazione tra diminuzione dell'intensità di pascolo e peggioramento del suo valore pabulare. Il sottocarico conduce frequentemente a situazioni a "mosaico" dove alle aree utilizzate (spesso anche intensamente) si alternano superfici dove penetrano essenze erbacee a scarso valore foraggero e essenze legnose (*Festuca paniculata*, *Pteridium aquilinum*, *Brachypodium* spp., *Calluna vulgaris*, *Juniperus communis*, *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium myrtillus* ecc.). Una correlazione abbastanza stretta tra grado di utilizzazione del pascolo e Valore pastorale⁸² è stata rinvenuta da Savatini (1999) confrontando i risultati di diversi autori ottenuti in alpeggi dell'Arco Alpino. In buona misura questa riduzione è legata alla diffusione delle piante legnose che riducendo la

⁸² Nota sul Valore Pastorale

quantità di radiazione solare incidente sul cotico favoriscono la penetrazione di specie sciafile di scarse qualità pabulari.

Relativamente al grado di utilizzazione è interessante osservare la relazione rinvenuta da questo autore tra la percentuale di utilizzazione del pabulum stessa e la distanza dal luogo di ricovero notturno (nelle circostanze indagate ogni 100 m di distanza del punto del rilievo dal ricovero l' utilizzazione calerebbe del 10%). Queste considerazioni si collegano a quanto preso in esame nel capitolo sui sistemi di mungitura mobile (Cavallero et al., 1977)).

Tabella Ripartizione percentuale delle superfici pascolive di diversa qualità in 14 alpeggi di alta quota con il crescere del grado di utilizzazione

<i>Malga</i>	<i>Pascolo mediocre</i>	<i>Pascolo invaso da arbusti</i>	<i>Pascolo buono</i>	<i>Livello medio di utilizzazione (%)</i>
Chivion (Bl)	70	26	4	0
Drotelle e Chiastellin (Bl)	43	40	18	7
Manzina (So)	90	0	10	11
Meggiana (Vc)	19	81	1	12
Manzon (Bl)	70	30	0	14
Masucco (So)	74	17	9	18
Cecido (Bl)	62	37	1	20
Campobon (Bl)	35	58	7	23
Antola (Bl)	57	22	21	28
Londo (Bl)	34	12	55	32
Altumeira (So)	60	9	30	45
Dignas (Bl)	44	38	18	47
Venegiotta (Tn)	38	15	47	88
Valmaggiora (Tn)	19	0	81	94

Le indicazioni pratiche per una gestione conservativa delle superfici pastorali dell'Arco Alpino sono state illustrate da Lombardi et al. (2001):

- il controllo della vegetazione arbustiva è possibile anche con l'utilizzo di carichi ridotti anche se quello minimo efficace in funzione delle specie (ovini o bovini) e delle condizioni ambientali non può essere inferiore al 30-50%
- prevedere decespugliamenti localizzati ogni 4-7 anni (10-12 nelle aree a maggior quota);
- controllare i trasferimenti di fertilità evitando che si avvantaggiano le specie oligotrofiche (erbacee e, soprattutto, arbustive);
- utilizzare preferenzialmente sistemi di pascolamento a rotazione che consentono riducendo gli spostamenti degli animali e favorendo l'ottimizzazione del prelievo di erba, di realizzare elevati carichi istantanei e di limitare i trasferimenti di fertilità;
- in alternativa al pascolamento a rotazione prevedere un pascolamento guidato evitando il pernottamento presso le casere e indirizzando la mandria, anche mediante l'impiego di punti di richiamo (sale, punti di abbeverata, integratori), verso le aree degradate favorendo la regressione (soprattutto mediante calpestamento) delle specie invadenti;
- in caso di superfici particolarmente invase da flora arbustiva operare la mandratura (3-4 m² /bovino/notte) o la stabbatura (1,0-1,3 m² /ovino/notte)

Il controllo della vegetazione arbustiva per mezzo del pascolo caprino

Numerose esperienze sono state condotte in altri paesi relativamente al controllo da parte delle capre di determinate essenze o di un insieme di specie arbustive. L'interesse dell'utilizzo delle capre per queste funzioni è legato non solo alla spiccata preferenza per le foglie e le altre parti edibili delle essenze legnose, che rappresentano sempre una significativa componente della dieta anche in presenza di una buona disponibilità nel pascolo di essenze erbacee, ma anche alle particolarità comportamentali e alle

caratteristiche anatomiche di questa specie e alla particolare tolleranza nei confronti di sostanze repellenti o antinutrizionali contenute in diverse specie di piante arbustive. Il consumo di ginepro (*Juniperus communis*) da parte delle capre può essere spiegato con una particolare capacità di detossificazione epatica delle sostanze (oli essenziali) di cui questa conifera è particolarmente ricca con azione potenzialmente epatotossica. Tale capacità sembra anche legata, entro la specie caprina, al tipo genetico (Pritz et al, 1997).

L'efficacia del pascolo caprino nel recupero e nel mantenimento dei pascoli in presenza di flora arbustiva invadente è senz'altro superiore a quella di altre specie in ragione anche se rimane condizionata alla produttività dei biotopi e al grado di infestazione. Nei pascoli collinari invasi da arbusti dei Monti Applachi negli Stati Uniti l'efficacia delle capre è risultata nettamente superiore a quella delle pecore (Magadela et al, 1995). In un anno le capre avevano ridotto la copertura arbustiva dal 45% al 15% risultato che, con le pecore fu raggiunto solo dopo tre anni. I costi della rimozione della copertura arbustiva risultarono i seguenti:

Tabella – Confronto tra costi di intervento di recupero di pascoli invasi da arbusti

	Capre	Pecore	Taglio	Erbicida
Costo (\$/ha)	33	262	133	593

Fonte: Magdela et al. 1995

Nell'ambito delle essenze tipiche della macchia mediterranea la spiccata appetibilità per *Cistus ssp.* renderebbe possibile l'utilizzo delle capre per il controllo mediante metodi biologici di queste specie (Gomez Castro et al. 1992).

L'esempio di *Cistus ssp.* illustra, però, come le interazioni tra l'animale e il pascolo siano complesse e necessitino una accorta gestione. In presenza di Erica arborea nella macchia mediterranea le capre manifestano un comportamento di ricerca attiva di questa essenza, che tende quindi a rarefarsi, mentre la ridotta appetibilità relativa di *Cistus ssp.* non ne consente il controllo efficace con il pascolo (Lindberg et al. 1997). Nel caso di Erica arborea è stato messo in evidenza come il consumo di questa essenza sia in grado di consentire una elevata produzione lattea dal momento che si è verificato sperimentalmente come l'apporto di fibra, per quanto elevato, sia in grado di stimolare l'attività cellulolitica, favorendo l'utilizzo dell'energia e la produzione di latte delle capre.

L'utilizzo delle capre per il controllo delle leguminose arbustive è stato proposto anche nel caso di *Genista scorpius* (Valderrabano e Torrano, 2000) al fine di ridurre i rischi di incendi nei rimboschimenti effettuati con *Pinus nigra subsp. nigra* nei Pirenei. I cespugli di *Genista scorpius*, infatti rappresentano un materiale combustibile molto pericoloso che può innescare anche l'incendio delle chiome e dare luogo all'incendio totale, aggravato dal carattere resinoso della conifera.

In questo studio è stato messo in evidenza come oltre al carico animale è importante valutare lo stadio fenologico più appropriato per il pascolamento. Le possibilità di sopravvivenza e il ricaccio delle gemme ascellari di scorta è significativamente diverso in funzione del periodo di pascolamento da parte delle capre. Nel citato lavoro di Valderrabano e Torrano (2000) la percentuale di sopravvivenza e di ricaccio delle piante di *Genista scorpius* risultavano pari, rispettivamente al 93% e 65% in caso di pascolo primaverile e del 58% e 32% con il pascolo autunnale.

L'utilizzo delle capre rappresenta un mezzo di lotta ecologico contro il cespugliamento e, in generale, l'invasione di essenze arbustive e spinose nell'ambito delle formazioni vegetali erbacee. L'utilizzo del pascolamento come mezzo di lotta contro le infestanti è interessante nell'ambito di gestioni naturalistiche (aree protette) dove i mezzi meccanici, e a maggior ragione quelli chimici, sono preclusi. Rahmann (1999) ha confrontato i costi del decespugliamento manuale di aree collinari della Germania centrale dove la cessazione da molte decenni del pascolamento ovino, in seguito alla diminuita redditività della lana, sta determinando l'invasione da parte di flora arbustiva di spazi aperti caratterizzati da rari biotopi antropo-zoogenici (quali *Gentiano-Koelietum*) il cui mantenimento a fini naturalistici richiede interventi manuali di decespugliamento resi onerosi e costosi dalla forte pendenza delle superfici. Nelle condizioni della prova si è potuto verificare che l'intervento delle capre è

comunque efficaci nei confronti della flora arbustiva (*Viburnum opulus*, *Prunus spinosa*, *Cornus sanguinea*, *Rosa ssp.*, *Frangula alnus*) anche se la possibilità di eseguire il decespugliamento mediante il solo pascolamento è limitata alle situazioni dove la produzione di biomassa è più contenuta. Nelle situazioni più produttive l'intervento del pascolo quando complementare all'azione di decespugliamento manuale riduce i costi ad un terzo rispetto al solo intervento manuale. Al fine di ridurre i costi di manodopera è preferibile utilizzare carichi elevati per brevi periodi (due settimane).

In Italia l'efficacia dell'utilizzo delle capre per il recupero o il mantenimento di pascoli invasi dagli arbusti è stata verificata solo nel caso dell'ontano alpino (Corti e Maggioni, 2002) la cui elevata appetibilità da parte delle capre giustifica il loro impiego nel controllo di questa infestante altrimenti affidato a onerosi interventi di estirpazione. Nell'ambito di questo programma di ricerca gli autori hanno eseguito delle prove volte a verificare l'efficacia del pascolo caprino nella lotta all'Ontano verde (*Alnus viridis*) e alla Ginestra dei carbonai (*Sarothamnus scoparius*). Si tratta di due tra le più importanti infestanti presenti in ambito alpino e prealpino, la seconda tipica dei versanti esposti a Sud e del piano montano inferiore rappresenta anche un elemento importante nell'innescò degli incendi che interessano in coincidenza con prolungati periodi di siccità invernale (come nell'inverno 2001/2002) l'area dei laghi lombardi e delle vallate prealpine.

La prova sull'Ontano (di cui una fase è già stata completata) ha messo in evidenza come i caprini siano in grado di praticare una defogliazione efficace degli arbusti. L'appetibilità dell'essenza in questione e il suo elevato valore nutritivo consentirebbero (grazie alla presenza di essenze erbacee in grado di equilibrare la razione) di mantenere le capre nell'ontaneto anche per periodi prolungati. La defogliazione dell'Ontano provoca il ricaccio della gemma di corta che, in presenza di un secondo ciclo di pascolamento, e quindi di defogliazione delle nuove foglie, potrebbe determinare l'esaurimento della pianta.

L'azione delle capre in caso di carichi elevati si esplica anche mediante scortecciamento. In seguito all'azione delle capre (che eliminano anche la flora erbaceo-arbustiva al piede delle piante costituita da lamponi e seneci) il taglio risulta facilitato. In caso di esaurimento delle piante l'azione di taglio risulterà risolutiva; nel caso di ricaccio il pascolamento delle ceppaie potrebbe comunque condurre ad un definitivo esaurimento.

L'efficacia del pascolo caprino in alternativa ad altri mezzi di recupero di superfici invase da flora arbustiva sembra condizionata da una serie di variabili che andrebbero attentamente valutate e che possono essere riassunte nello schema seguente:

- carico per unità di superficie;
- stagione/stadio fenologico delle essenze da controllare;
- diametro dei rami e rametti;
- appetibilità relativa ad altre essenze;
- penetrabilità della formazione vegetale;
- successione di cicli di defogliazione

Esperienze di utilizzo del pascolo con asini

Di notevole interesse appaiono le recenti esperienze di utilizzo del pascolo con asini per la gestione delle praterie di interesse naturalistico dell'ambiente insubrico. Tali esperienze avviate a metà degli anni '90 sul Monte S.Giorgio nel Canton Ticino Moretti et al. (2001) hanno trovato seguito in Lombardia nell'ambito del Parco Naturale del Monte Barro. Attualmente (2002) anche il Parco del campo dei Fiori (ha manifestato interesse ad intraprendere analoghe iniziative) L'obiettivo della gestione di queste praterie, che presentano una grande biodiversità vegetale e animale, consiste nella loro conservazione attraverso interventi di eliminazione selettiva delle specie-bersaglio responsabili dell'impoverimento floristico delle praterie stesse. Tali specie "indesiderate" nel Parco del Monte Barro (importante area

protetta ricca di oltre 1000 specie vegetali compresi molti endemismi) sono rappresentate da *Laserpitium siler* (ombrellifera di grandi dimensioni), *Carex humilis* e *Molinia sp.* E, secondariamente, da *Geranium sanguineum*, *Rubus sp.* e *Pteridium aquilinum*. Villa (2001). Gli interventi contro tali essenze effettuati a cura del Parco hanno compreso anche il diserbo selettivo (sia contro le essenze legnose che contro *Pteridium aquilinum*), intervento apparentemente in conflitto con le finalità e i criteri di gestione di un'area protetta ma significativo dell'importanza attribuita al valore della biodiversità da preservare. La gestione con gli asini si prefigge il controllo di *Carex humilis*, *Molinia arundinacea* e *Laserpitium siler*. Dal punto di vista dei costi degli interventi (anni 1998-2000) mentre quelli di decespugliamento sono risultati compresi tra 10 (intervento leggero) e 25 milioni di lire/ha e quelli di sfalcio intorno a 5 milioni/ha, il pascolo con gli asini ha comportato un costo di gestione (escluso l'acquisto degli animali, delle vasche d'abberata e dei recinti) di 1,3 milioni/ha.

Le esperienze svizzere indicano che l'introduzione del pascolo asinino in quanto modalità di gestione naturalistica favorisce nell'ambiente dei prati magri insubrici abbondanza delle specie di invertebrati mentre l'assenza di interventi porta all'impoverimento di questa presenza faunistica.

Tabella - Confronto con la gestione con il pascolo (1994-1998) e l'assenza di interventi in due aree del Monre S.Giorgio (TI)

Cat.invertebrati	Numero di specie			
	Nessuna gestione (loc. Paruscera)		Pascolo biennale con asini in agosto (loc. Costa)	
	Prima (1988-90)	Dopo (1998)	Prima (1988-90)	Dopo (1998)
Rapaloceri	55	31	17	22
Ragni	47	37	31	37

Pascolo di servizio in funzione paesistica, turistica, naturalistica.

L'impiego degli erbivori domestici nell'ambito di programmi di difesa dagli incendi boschivi rappresenta un esempio di una nuova dimensione dell'attività pastorale: il "pascolo di servizio", attività che si caratterizza per l'assunzione da parte di finalità diverse dalla produzione di alimenti di un ruolo prevalente nella motivazione economica dell'attività pastorale stessa.

Il paese dove l'utilizzo del pascolo di servizio per la prevenzione degli incendi (mediante pascolo del sottobosco, pulizia delle fasce tagliafuoco ecc.) è più sviluppato è la Francia dove si è sviluppati veri e propri sistemi pastorali di servizio dove la nuova funzione è coniugata con la tradizionale transumanza tra le Alpi e la costa mediterranea o che prevedono il sorgere di nuovi allevamenti in contesti forestali (Balent, 1996). Tale attività trova esempio nei greggi utilizzati per la manutenzione del verde periurbano (Avogadri, 1999), delle piste da sci, delle aree di pertinenza aeroportuale (nelle aree di pertinenza dell'aeroporto di Zurigo pascola da diversi anni un gregge di ovini da carne condotto da Mario Ziliani di Piancamuno- Valle Camonica. Sono diversi, ormai, gli esempi di pascolo di servizio realizzato per conseguire dei vantaggi mirati in termini paesistici e turistici. A Livigno (So) da diversi anni gli ovini di proprietà di numerosi allevatori part-time che nel corso della stagione invernale ricoverano gli animali nelle proprie stalle alimentandoli con il fieno da essi prodotto vengono radunati per costituire un gregge unico di diverse centinaia di capi affidati a pastori professionali che ricevono un compenso per il loro servizio di custodia da parte del Comune e sono incaricati di pascolare le superfici erbose della valle ed in particolare modo quelle che i proprietari non sottopongono più a sfalcio.. All'Aprica, altra nota località di soggiorno estivo ed invernale in provincia di Sondrio, in assenza di un patrimonio ovino locale, il Comune dall'anno 2000 ha incaricato dei pastori di utilizzare con il proprio gregge transumante di pecore di razza Bergamasca le piste da sci e le superfici erbose nei pressi dell'abitato. Simili esperienze di pascolamento ovino finalizzato al mantenimento della qualità paesistica sono state avviate anche a Cortina d'Ampezzo.

Dal punto di vista della "filiera pastorale" queste iniziative assumono un grande significato: gli effetti positivi del pascolamento sull'economia turistica del territorio non rappresentano più solo esternalità (il

cui riconoscimento è affidato agli economisti dell'ambiente e ai politici), un sottoprodotto quasi accidentale di un'attività ancora orientata alla produzione di beni alimentari, ma il prodotto principale, espressamente remunerato, dell'attività pastorale. Mentre gli albergatori bavaresi di () corrispondono un contributo agli allevatori perché continuino ad esercitare la loro attività nelle forme tradizionali (giudicate un elemento di attrazione turistica tanto importante da consigliare il "ristorno" agli allevatori di una parte quel "plusvalore" incassato dagli operatori turistici ma, in realtà prodotto dagli operatori zootecnici), nel caso del "pascolo di servizio" l'ente committente indica come, quando e dove deve essere svolta l'attività pastorale. Sia nel caso del pascolo anti-incendio che in quello di servizio ai fini turistici il tecnico esperto di sistemi zootecnici estensivi e pastorali deve assumere queste nuove "produzioni" come elemento cui adeguare e orientare il sistema di allevamento sino a tenere conto di queste "attitudini produttive" nella scelta dei tipi genetici e delle altre variabili che definiscono il sistema.

Un'esperienza interessante nell'ambito dell'utilizzo del pascolo ovino per la manutenzione e la cura dell'ambiente è rappresentata dall'iniziativa del comune di Dumegge in provincia di Belluno. Essa mette in evidenza come l'esigenza di garantire la cura del paesaggio e di contrastare le conseguenze negative dell'abbandono attraverso la pratica del pascolamento può condurre alla riattivazione di circuiti economici e persino rapporti di solidarietà che affrontano il problema della cura del territorio della comunità suscitando energie endogene e sviluppo autosostenibile. A Dumegge l'"estinzione" degli addetti all'agricoltura motivata dallo sviluppo di occasioni di occupazione e reddito negli altri settori produttivi (su 2.400 residenti ne erano state censiti solo due attivi nel primario nel 1991), ha determinato una serie di conseguenze sull'ambiente naturale: abbandono dello sfalcio dei prati, scomparsa del pascolo in alpeggio, avanzamento e abbassamento di quota del limite del bosco. Queste conseguenze, evidenti a tutta la comunità, hanno determinato una sensibilità per la manutenzione dell'ambiente riconosciuto bene primario per la collettività e tale quindi da giustificare dei costi a carico della stessa. Interpretando questa sensibilità l'amministrazione insediata nel 1990 ha preso in esame la possibilità di affidare ad un'azienda agricola (che avrebbe dovuto necessariamente essere reperita fuori comune) l'incarico di eseguire lo sfalcio dei prati in prossimità dell'abitato. Questa soluzione è stata scartata per una serie di ragioni: i costi, l'esclusione delle superfici non suscettibili di sfalcio e raccolta meccanizzata, la mancanza di restituzioni. Venne esclusa per l'onere finanziario e gestionale anche la scelta dell'acquisto di un cantiere di sfalcio da parte dell'Amministrazione.

Si fece quindi strada l'idea di utilizzare i piccoli ruminanti reintroducendo il pascolo pratica da lungo tempo abbandonata. Dal momento che sarebbero stati utilizzati i fondi dei privati proprietari si procedette ad un referendum che diede per risultato una percentuale di favorevoli al progetto di pascolo ovino pari a 98,5%. Al fine della gestione del pascolo ovino è stata creata nel 1993 una cooperativa "Val di Toro" e nel 1994 venne acquistata una greggia di pecore Biellesi. Il gregge ha iniziato a praticare il pascolo primaverile ed autunnale nei pressi dell'abitato e alla metà di giugno sale alla Malga Doana da molto tempo abbandonata. Durante i primi due anni il fieno per il mantenimento del gregge è stato acquistato mentre nel 1996 si è deciso di acquistare un cantiere di sfalcio. La gestione del gregge ha comportato alcune problematiche dal momento che localmente l'esperienza di questo tipo di allevamento era da lungo tempo scomparsa. Le difficoltà sono state, però, superate e i vantaggi anche a livello della qualità visuale del paesaggio sono stati talmente evidenti da essere riconosciuti anche dagli scettici.

Aspetti economici

Le esperienze di "pascolo di servizio" in Italia, ma anche in altri paesi sono ancora troppo limitate per poter trarre conclusioni sulle condizioni economiche. Il sistema di pascolo che massimizza gli obiettivi ecologici può comportare un bilancio negativo tra costi di allevamento e introiti. Il deficit tende ad elevarsi quando il sistema comporta costi per i ricoveri degli animali e l'alimentazione nella stagione di riposo vegetativo e di condizioni climatiche severe. Da questo punto di vista, nell'ambito della

situazione alpina e prealpina l'integrazione dei sistemi di pascolo di servizio entro lo schema del sistema di transumanza ovina può risultare sostenibile sotto il profilo economico più di quei sistemi che utilizzano capre e asini. In generale i sistemi di pascolo di servizio di tipo "stanziale" con la localizzazione dei costi e dei ricavi in capo ad una azienda agricola appaiono più gravosi (in termini di compensazioni economiche da erogarsi da parte di Enti) rispetto a dei sistemi transumanti (come quelli utilizzati in Francia nell'ambito della prevenzione degli incendi in Costa Azzurra) o "volanti" (fino all'esempio - letterale- dei greggi elitrasportati che negli Stati Uniti sono impiegati per la prevenzione degli incendi nei grandi parchi naturali). Nel caso degli asini e delle capre (in grado di svolgere una azione "mirata" di decespugliamento che può essere confrontata con i costi elevati di interventi meccanici) l'utilizzo di gruppi di animali da spostare sul territorio in una logica di valle o, comunque, di un comprensorio sufficientemente ampio, può massimizzare i vantaggi e compensare i costi di trasporto e di mantenimento invernale. Nell'ambito di interventi promossi da Enti territoriali (Comunità Montane, Parchi) o da Consorzi forestali la maggiore qualità dell'intervento rispetto a quello meccanico e il suo carattere ecologico possono ovviamente essere debitamente tenuti conto in sede di un bilancio costi-benefici.

L'animale "giusto"

Da quanto esposto emerge come il pascolamento estensivo delle diverse specie di animali domestici, utilizzate da sole o in modo complementare, può conseguire, a certe condizioni, determinati risultati. L'animale "giusto" è tale prima di tutto in funzione dell'obiettivo. Quest'ultimo può essere anche molto diverso: in alcuni casi si tratta di eliminare o contenere lo sviluppo di essenze arbustive o di determinate essenze erbacee, in altri di ripristinare e mantenere l'eteogeneità della vegetazione. Si tratta di conoscere le caratteristiche non solo delle diverse specie, ma delle razze e delle diverse categorie di animali (sesso, stato fisiologico). Al di là del comportamento del singolo animale, nel valutare l'idoneità di un sistema di pascolamento a conseguire determinati obiettivi ecologici, va tenuto conto anche del grado di aggregazione del gruppo (che può essere forte nel caso degli ovini e debole nel caso dei caprini). Questo aspetto può comportare una forte diversità di impatto sulla vegetazione. Nel caso degli ovini l'effetto del calpestamento, determinato dall'avanzamento compatto del gregge, e la pratica della "mandratura" possono compensare la selettività alimentare. L'effetto sulla vegetazione prodotto dal pascolo di una determinata specie è anche funzione del carico di bestiame che, nelle situazioni di pascolo naturale (pascoli alpini, boscaglie, brughiere, terreni umidi) può essere molto variabile scendendo al disotto di 0,1 Uba/ha. Se alcune specie tendono con l'aumentare del carico di bestiame ad un'utilizzazione più uniforme del cotico, altre (equini) a causa del più spiccato rifiuto al consumo di foraggio entro le aree utilizzate per la defecazione, tendono a produrre un "mosaico" vegetazionale più facilmente all'interno di piccole superfici di pascolo confinato che in condizioni di pascolo estensivo. Ovviamente l'animale "giusto" non dipende solo dalla vegetazione (specie, struttura) ma anche dalle caratteristiche di clivometria e pedologia del terreno.

Sistemi di pascolo e specie animali utilizzate

La valutazione positiva delle implicazioni ecologiche del pascolamento deve essere accompagnata da alcune necessarie considerazioni sulla differenza di impatto dei possibili sistemi di pascolamento. Questi sono caratterizzati da una maggiore o minore grado di intervento dell'uomo nell'organizzare i tempi e gli spazi disponibili per il pascolamento animale. Gli estremi vanno da sistemi in cui gli animali sono mantenuti per periodi brevi (qualche ora) all'interno di superfici delimitate (mediante reti o recinzioni elettrificate) a quelli in cui gli animali sono sottoposti solo ad una sorveglianza a distanza (magari a distanza di settimane o mesi) e in cui l'unico intervento umano consiste nell'apporto di sale pastorizio o di qualche "soccorso" alimentare. I sistemi del primo tipo non contraddicono il carattere pastorale del sistema di sfruttamento perché sono realizzati tradizionalmente anche sui pascoli alpini.

Sistemi di questo tipo erano realizzati in passato utilizzando il pascolo sorvegliato o recinzioni realizzate in legno o murature a secco⁸³. In questi sistemi l'“intensività” era data dall'ingente impiego di forza lavoro e rispondeva all'esigenza di ottenere il massimo utilizzo delle risorse vegetali (in condizioni dove le culture alimentari non sono possibili) da parte dagli animali domestici elemento indispensabile per garantire fonti alimentari all'uomo nel contesto di ambienti difficili.

In questi sistemi pastorali alpini al fine di riservare le risorse migliori alle vacche lattifere e di dedicare alle altre diverse specie e categorie di animali (vacche da latte, manze, pecore e capre) le aree più adatte dal punto di vista vegetazionale e della morfologia del terreno era dedicato un grande impegno di risorse umane alla sorveglianza e al trasferimento degli animali. Ciò era possibile grazie alla disponibilità sugli alpeggi di varie figure professionali specializzate nella cura delle diverse categorie di animali e dalla presenza dei pastorelli. Oggi, in ragione della ridotta disponibilità di personale, queste pratiche sono ovviamente state abbandonate. Spesso ci si limita a separare il bestiame bovino confinando le manze in zone di difficile accessibilità o comunque nelle aree meno favorevoli (a motivo della pendenza, dell'insolazione o altro) dove è possibile esercitare un controllo saltuario. A volte nella stessa alpe sono ancora presenti bovini e caprini da latte e in questo caso ci si preoccupa di mantenere le capre nelle zone al di sopra o al di sotto dei pascoli. Spesso, però, alla compresenza di diverse specie e categorie di bestiame si è sostituita una specializzazione nell'uso delle alpi che ha portato ad utilizzare i pascoli già “caricati” con vacche da latte e altri tipi di bestiame esclusivamente con manze o vacche “asciutte”, ovini, caprini, o anche equini o bovini da carne. Questa scelta è stata dettata sia dalle crescenti esigenze nutrizionali delle bovine lattifere la cui produttività, anche in montagna, è crescita vertiginosamente rispetto al passato, dalla ridotta accettabilità sociale delle condizioni di disagio e di isolamento che comporta la permanenza presso le Alpi non raggiungibili con automezzi e prive di strutture d'alloggio adeguate (locali separati, servizi igienici, isolamento termico) nonché dalla difficoltà di adeguamento delle strutture stesse alle normative igienico-sanitarie previste per lavorazione del latte. Il passaggio ad un sistema più estensivo dei pascoli alpini nelle Alpi dove non vi è più una presenza stabile del personale comporta una serie di conseguenze, a volte negative, che rispecchiano le diverse modalità con cui questo passaggio viene attuato (specie animale, carico di bestiame, grado di sorveglianza). Nel caso degli ovini esistono due modalità di utilizzo dei pascoli alpini: l'una con grossi greggi transumanti (anche 1.000-1.500 capi) sotto la custodia permanente di un pastore che, come in passato, utilizza come ricoveri i tradizionali “baitelli” di alta quota o vecchie strutture di alpeggio, l'altra con piccoli greggi di uno o più proprietari che esercitano una sorveglianza minima sui loro capi (saltuaria somministrazione di sale, controllo a distanza con binocolo). Anche le capre di piccoli allevatori precocemente messe in asciutta alla fine della primavera vengono spesso trasferite sui pascoli alpini durante l'estate e sottoposte ad una minima sorveglianza. Nel caso delle capre questo sistema non ha riscontro con le pratiche tradizionali (che prevedevano la custodia e la mungitura durante l'estate) e deve essere considerato una forma regressiva al di fuori degli schemi dell'attività pastorale. Anche l'aumento degli equini e la destinazione di intere Alpi a manze e “asciutte” rappresenta un elemento nuovo che comunque garantisce un certo grado di utilizzo dei pascoli preferibile nella maggior parte dei casi all'abbandono. Bovini ed equini in un sistema di pascolo brado o semi-brado tendono ad occupare aree ampie ma con caratteristiche abbastanza definite (copertura vegetale prevalentemente erbacea, pendenze non troppo accentuate, ampia prospettiva visuale) il che li porta a limitare la mobilità e a mantenere l'occupazione di una determinata area. Ovini e caprini in assenza di sorveglianza sono caratterizzati da maggiore mobilità che li porta ad occupare zone differenziate dal punto di vista morfologico e vegetazionale. Ciò comporta il pascolamento di aree non sempre idonee con rischio di danni potenziali all'ambiente all'interno del variegato e fragile ecosistema alpino. Il danno potenziale può riguardare l'innescò di fenomeni erosivi legati, nel caso degli ovini, alla tendenza a pascolare in formazione compatta anche su terreni in forte pendenza e con copertura erbacea discontinua e larga proporzione di

⁸³ Caratteristico era il sistema (*casciàda*) utilizzato in alcune valli della Valtellina che prevedeva il confinamento delle vacche nei *bàrech* (superfici chiuse da muretti a secco) per il riposo e lo sfruttamento della fase di forte ingestione successiva al trasferimento della mandria sul pascolo per un pascolo intenso volto a minimizzare lo spreco di foraggio legato al calpestamento e alla selettività. Per ottenere il risultato desiderato diversi *pastùr* (termine significativamente utilizzato per designare i custodi del bestiame bovino in alpeggio) si preoccupavano di mantenere il fronte delle bovine allineato per garantire un avanzamento e quindi un utilizzo uniforme del cotico.

suolo nudo. La necessità di definire le aree adatte o meno al pascolo ovino e di adottare piani di pascolo adeguati è stata sottolineata da Stadler e Wiedmer (1999) in uno studio su 20 aree di pascolo delle Alpi Svizzere. Nel caso delle capre la tendenza ad inerparsi su scarpate e terreni instabili nonché sui tetti delle baite può provocare danni a vari manufatti, cadute di sassi. La tendenza alla mobilità di queste specie può comportare anche un certo grado di disturbo per le specie selvatiche. In entrambe le specie, ma in particolare nel caso delle capre, caratterizzate dalla capacità di ergersi sugli arti posteriori e di raggiungere la vegetazione arborea sino a 1,80 m da terra e da una relativa maggiore predilezione per la vegetazione arborea ed arbustiva rispetto a quella erbacea, il pascolo senza controllo può comportare anche in relazione al rapporto tra animali e superficie interessata, danni forestali che possono risultare più o meno gravi in relazione al tipo di essenze (conifere piuttosto che latifoglie), alla loro varietà e al sistema di governo del bosco. Sia nel caso delle capre che delle pecore e, in minor misura, degli equini la caratteristica di questi animali di utilizzare l'erba recidendola o strappandola a breve distanza dal terreno può risultare positiva per l'evoluzione del cotico e il mantenimento della varietà delle essenze erbacee presenti nel pabulum in caso di un regime di pascolo controllato, ma negativa in circostanze di carico eccessivo di pascolo e, soprattutto, di ripetizione a distanza troppo ravvicinata del ciclo di utilizzo. Nel caso di un pascolo non continuato sulla stessa superficie pabulare il pascolo ovino (o caprino) è favorita la diffusione di specie a basso portamento, una migliore fogliosità e densità del cotico. Ma se il ritmo di utilizzazione è troppo elevato le riserve della pianta, localizzate nelle zone basali, tendono ad esaurirsi e con esse la capacità di recupero e di ricaccio della pianta a seguito di stress (freddo, carenza idrica).

Le diverse modalità di utilizzazione del pascolo da parte di diverse specie e categorie di animali possono essere convenientemente sfruttate per ottenere una combinazione ottimale degli obiettivi ecologici ed economici dell'attività pastorale. Negli ultimi anni la disponibilità di nuove tecniche per lo studio del comportamento al pascolo ha consentito il conseguimento di più approfondite conoscenze sulla materia. Si è compreso che il comportamento al pascolo e, in particolare, la selettività di utilizzo del foraggio disponibile che condiziona il grado di utilizzo del cotico e la sua composizione floristica, devono essere considerati su diverse scale spaziali e tenendo anche presente che spesso è il comportamento del gruppo oltre che quello del singolo individuo che spiega l'effetto in termini di utilizzo del pascolo. Se il bovino appare poco selettivo a causa delle caratteristiche del proprio apparato boccale sulla minima scala spaziale (quella corrispondente alla superficie proiettata sul terreno della "boccata") esso è in grado di esercitare una forte selezione spostandosi dove la composizione del cotico è più ricca di essenze maggiormente appetibili. Se il bovino non è in grado di selezionare nell'ambito della "boccata" tra le foglie di diverse essenze erbacee, esso è però in grado di tralasciare i cespi di essenze poco gradite. Questa selettività nelle vacche da latte tende ad essere accentuata e si esprime nella ricerca delle essenze meno fibrose e più ricche di energia digeribile e se non gestita attraverso un idoneo sistema di pascolamenti conduce ad un cattivo utilizzo dei pascoli. Se l'intera area di pascolo è disponibile (come nei sistemi che non prevedono un pascolo guidato o suddiviso in settori delimitati da recinzioni elettriche) le vacche tendono a utilizzare le aree con erbe in precoce stadio di maturazione; questo sui pascoli alpini si traduce nello sfruttamento troppo precoce delle aree con il foraggio qualitativamente migliore (di solito quelle a quota più elevata, ma non sempre poiché la scalarità di maturazione delle essenze erbacee è legata anche alla disponibilità idrica condizionata a sua volta dalla natura pedologica del terreno, esposizione ai venti ecc.). Nelle aree trascurate le essenze giungono a maturazione senza essere utilizzate e anche quando il foraggio migliore non sarà più disponibile l'avvenuta lignificazione non ne consentirà il consumo, ciò anche nel caso di essenze con buon indice di appetibilità nelle fasi fenologiche precedenti la maturazione. Le conseguenze di un sistema di pascolo non regimato anche nel caso delle vacche da latte possono essere pesantemente negative. Sia un carico di pascolo troppo basso sia l'assenza di un qualsiasi regime di pascolo tendente ad una più uniforme utilizzazione del pascolo determinano: 1) mancata utilizzazione di cespi di essenze poco appetite (tipicamente oltre a *Nardus stricta*, *Deschampsia caespitosa*) e una maggiore diffusione di queste essenze; 2) mancato pascolamento di aree di maggiore o minore dimensione dove insieme alle graminacee di minor valore pabulare si insediano cardi ed essenze arbustive (*Calluna vulgaris* e quindi mirtillo, rododendro, ginepro, ontano

alpino). La scarsa capacità selettiva del bovino favorisce la diffusione delle piante infestanti il pascolo anche per un effetto associativo: quelle essenze arbustive che, specie nelle prime fasi di sviluppo sono appetite anche dai bovini e potrebbero essere completamente defogliate e distrutte, sviluppandosi in prossimità di piante erbacee poco appetite, specie se ad elevato portamento, possono svilupparsi relativamente indisturbate. Questo aspetto è molto importante per comprendere la dinamica dell'insediamento della vegetazione arbustiva e quindi la perdita di superficie pascoliva. Quando i pascoli sono utilizzati da un numero di capi troppo basso e il sistema di pascolamento è lungi dal risultare adeguato al mantenimento dell'equilibrio. Ogni anno la superficie pascolabile diminuisce e con essa il numero di capi che, con un regime di pascolo "libero" possono esservi mantenuti. In questo modo si va dritti al completo abbandono.

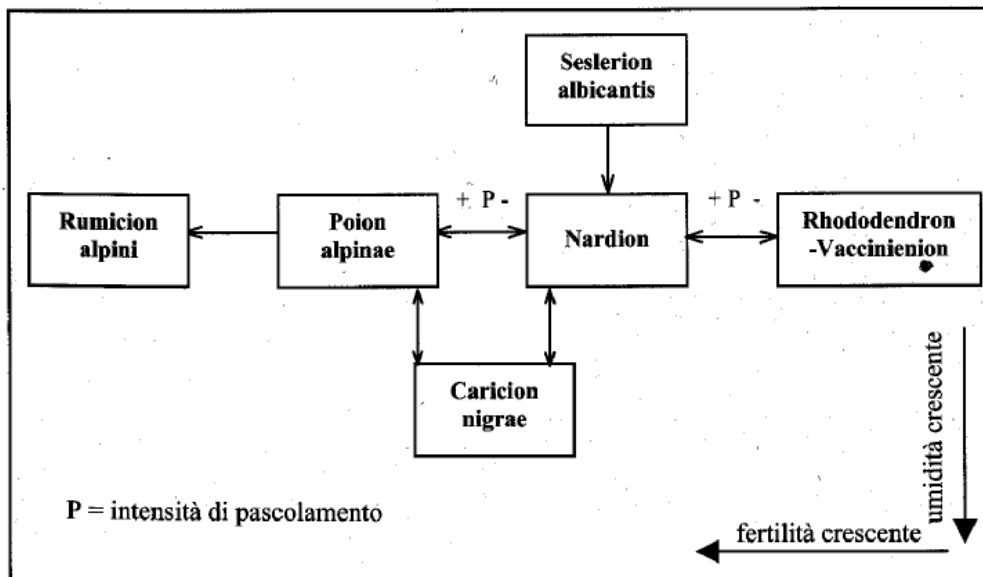


Fig. da Modello di variazione delle associazioni del pascolo alpino in funzione dell'umidità e della fertilità

Questa tendenza, però, può essere efficacemente contrastata come dimostrano anche esperienze in atto. Il recupero di superfici di pascolo perdute, il miglioramento della qualità dei pascoli e il mantenimento di una situazione di equilibrio possono essere conseguiti attraverso due metodi la cui efficacia è aumentata dalla loro concomitante adozione: utilizzo di più specie o categorie animali, utilizzo di piani di pascolamento basato sulla suddivisione e turnazione di settori di pascolo. Per quanto riguarda l'utilizzo di diverse specie o categorie di animali si tratta di sfruttarne la diversa selettività e modalità di pascolamento. Gli animali che non producono latte hanno esigenze alimentari inferiori e tendono a utilizzare anche quelle essenze rifiutate da animali più esigenti o le stesse essenze ma in uno stadio di maturazione più avanzato. Nei pascoli di minore qualità o nel caso di impiego di vacche da latte con un buon livello produttivo (>10 -15 kg/giorno) è necessario per non deprimere l'ingestione consentire una certa selettività; in questo caso diventa indispensabile il pascolamento dopo quello delle vacche da latte di manze o vacche asciutte o, ancora meglio degli ovini. Questi ultimi si dimostrano idonei alla rimozione dei residui tralasciati dalle vacche da latte per la capacità di utilizzare il cotico fino a 1-1,5 cm dal terreno, che per la caratteristica di formare un gruppo compatto che avanza con un regolare fronte di pascolamento e per la scarsa incidenza, in estate, di soggetti allattanti. Il passaggio degli ovini dopo i bovini non comporta alcun problema (come invece avviene nel caso inverso a causa del rifiuto dei bovini a consumare l'erba con presente tracce odorose del passaggio ovino) e veniva comunemente praticato in passato quando le pecore erano confinate nelle fasce più elevate da dove discendevano, dopo lo "scarico" dei bovini alla fine dell'estate, per utilizzare per un periodo abbastanza breve (una settimana o poco più) quanto rimasto sul pascolo destinato ai bovini. Oggi i greggi transumanti, gli unici con presenza di un pastore in grado di applicare un piano di pascolo, sono divenuti spesso troppo

numerosi per poter occupare le porzioni meno favorevoli di un alpe e tendono come già osservato ad utilizzare attraverso contratti d'affitto interi alpeggi.

Nell'ambito di una corretta pratica pastorale applicata ad una scala territoriale sono però possibili diverse soluzioni che consentono di contemperare le esigenze dell'allevamento ovino e bovino nonché quelle di cura e manutenzione del territorio. Agli ovini possono essere assegnati dei pascoli secondo un criterio di rotazione poliennale. Gli alpeggi con pascoli degradati per sottoutilizzo possono essere concessi per diversi anni in affitto ai pastori transumanti con l'impegno, in caso di constatato miglioramento dei pascoli a concedere alla scadenza del primo contratto un altro alpeggio idoneo a soddisfare le esigenze del gregge. In questo modo l'alternanza tra bovini e ovini può essere realizzata se non nell'ambito della stessa stagione quantomeno nell'arco di diverse stagioni di pascolo. Un'altra soluzione consiste nel riprendere nell'ambito degli alpeggi di maggiori dimensioni il sistema della compresenza di ovini e bovini. Questo sistema in aree ad esso idonee come l'Alta Valtellina venne abbandonato in passato a causa di preoccupazioni di ordine sanitario da parte dei proprietari del bestiame bovino che temevano la trasmissione di malattie infettive da parte degli ovini. La situazione attuale dei greggi transumanti non giustifica più queste preoccupazioni (Servizio Sanitario Regione Lombardia). Nell'ambito di una programmazione pastorale a scala territoriale il problema della dimensione dei greggi può essere risolto anche attraverso l'utilizzo dei pascoli di alpeggi limitrofi. L'ultima soluzione che sfrutta la mobilità dei greggi ovini in grado di valicare senza difficoltà le creste montuose e di percorrere considerevoli distanze può essere rappresentata dall'utilizzo a fine stagione dei pascoli di alpeggi tuttora caricati con bovini situati nella stessa area rispetto a quelli utilizzati dagli ovini. Un ruolo molto importante nell'ambito di un'attività pastorale volta alla cura e manutenzione del territorio può essere svolto anche dalle capre. Lasciate senza controllo esse possono provocare una serie di danni oltre a quelli già ricordati. Le capre quando non sono ricoverate per tempo al sopraggiungere dei rigori invernali a causa della neve e del ghiaccio spesso non possono essere facilmente recuperate anche a causa della tendenza a sottrarsi al contatto con l'uomo dopo mesi di vita allo stato libero. In queste condizioni gli animali che sopravvivono all'inverno sono comunque gravemente indeboliti e diventano suscettibili alle infestazioni di parassiti che tendono a trasmettere ad altri animali. I maschi (becchi) se non recuperati tendono a non lasciarsi più avvicinare dall'uomo, nemmeno dal proprietario e a volte divengono aggressivi nei confronti dell'uomo e potenzialmente pericolosi. Animali lasciati senza controllo rappresentano in ogni caso un potenziale fattore di trasmissione di malattie infettive (attraverso le carcasse, le placente, i feti abortiti) e di contaminazione delle prese dell'acqua potabile e delle sorgenti. Questo sistema di allevamento brado, praticato in condizioni climatiche proibitive come quelle alpine che vede in pieno inverno capre e pecore lasciate di proposito (o per intemperie nel ritorno alle stalle e sopraggiunta impossibilità di effettuarlo) non ha nulla a che fare con i sistemi pastorali tradizionali e dovrebbe essere sanzionato come previsto dalle normative. Il vantaggio ricavato dai proprietari degli animali (definirli allevatori o pastori è improprio e comunque immeritato) è limitato specie se lo si raffronta ai danni all'ambiente e alla collettività (interferenza con le specie eselvatiche e con l'attività venatoria, danni a manufatti e infrastrutture, rischi igienici e sanitari, danni forestali ecc.). Oltre alle perdite (animali morti per incidenti) lo stato nutrizionale e sanitario (parassitosi) di questi animali è spesso precario e questo limita fortemente la loro produttività. Nel caso delle capre la cui unica produzione è rappresentata in questo sistema semibrado dal solo capretto pasquale e parti tardivi, e la limitata produzione di latte delle madri non consentono il raggiungimento di pesi di macellazione soddisfacenti e comunque la capacità di produzione è largamente inferiore a quella potenziale anche tenendo conto della scarsa gemellarità⁸⁴.

E' indicativo dell'insufficiente attenzione ai problemi pastorali che mentre da una parte sopravvivono anacronistici regolamenti di polizia forestale che impediscono il pascolo caprino in bosco (indipendentemente dalle effettive condizioni del soprassuolo e dalla presenza o meno di un controllo da parte del pastore) dall'altra si utilizzino risorse pubbliche per costosi interventi di recupero con elicotteri

⁸⁴Condizionata negativamente dallo stato nutrizionale al momento dell'ovulazione e dalla taglia spesso ridotta delle madri a sua volta determinata dal mancato controllo delle monte e dalla fecondazione autunnale di caprette nate a primavera e non sufficientemente sviluppate.

di greggi bloccati in alta montagna dalla neve a causa della negligenza dei proprietari. In questi casi l'intervento dovrebbe essere effettuato per evitare inutili sofferenze agli animali e i problemi sopra considerati ma il costo dovrebbe essere in parte sostenuto con il ricavato delle sanzioni comminate a norma di legge ai poco responsabili proprietari sino al sequestro degli animali nei casi più gravi o recidivi.

Se il pascolo brado degli ovini e dei caprini è da considerare negativamente, forme di pascolo estensivo anche nell'ambito di aree boscate deve essere incoraggiato. E' già stato ricordato come il pascolo, particolarmente quello caprino, rappresenti se correttamente attuato un mezzo di prevenzione degli incendi boschivi e, più in generale, del degrado delle superfici boscate. Anche per quanto riguarda la definizione di "bosco" è opportuno rilevare che nell'ambito di una considerazione della gestione silvopastorale che tenga conto delle più recenti acquisizioni scientifiche e dei pronunciamenti di autorevoli organi politici (Commissione europea)⁸⁵ si tratta di operare indispensabili aggiornamenti legislativi. Attualmente la normativa in materia forestale (Regolamento di massima e prescrizioni di Polizia Forestale) classifica come "bosco" ogni superficie dove a seguito della cessazione dell'attività di sfalcio o di pascolamento da almeno tre anni e per opera della disseminazione spontanea le essenze arboree ed arbustive abbiano superato il 20% della copertura del suolo.

Il recente D.L. 18 maggio 2001, n. 227 all' art. 2, comma 6 si preoccupa di stabilire (in attesa che le Regioni procedano entro 12 mesi ad emanare nuove norme regionali di definizione del "bosco") che: "ove non diversamente già definito dalle regioni stesse si considerano bosco i terreni coperti da vegetazione forestale arborea associata o meno a quella arbustiva di origine naturale o artificiale, in qualsiasi stadio di sviluppo, i castagneti, le sugherete e la macchia mediterranea, ed esclusi i giardini pubblici e privati, le alberature stradali, i castagneti da frutto in attualità di coltura e gli impianti di frutticoltura e d'arboricoltura da legno di cui al comma 5. Le suddette formazioni vegetali e i terreni su cui esse sorgono devono avere estensione non inferiore a 2.000 metri quadrati e larghezza media non inferiore a 20 metri e copertura non inferiore al 20 per cento con misurazione effettuata alla base esterna dei fusti ..." Come si vede una definizione molto "larga" che deve preoccuparsi di precisare che non sono bosco i giardini pubblici e privati.

Non distinguendo tra bosco e neoformazioni (spesso come visto rappresentative di una successione vegetazionale che non conduce ad una stabile formazione boschiva in grado di rinnovarsi naturalmente) ed applicando i vincoli previsti per i boschi veri e propri si tende a favorire in modo irragionevole la perdita dei pascoli. E' ovvio che ci si trova di fronte ad un vero e proprio anacronismo legislativo che si rispecchia anche in altri articoli del sopracitato regolamento. I criteri attuali di classificazione del bosco potevano essere idonei 50 anni orsono quando, dopo le distruzioni dei boschi avvenute nel periodo bellico, vi era l'esigenza di favorire l'estensione delle aree boscate.

Il legislatore italiano pare non accorgersi di tutto questo influenzato da vecchi "dogmi forestali" e da nuove "pulsioni verdi". La sopracitata Legge del maggio 2001 (una di quelle del "paniere" di fine legislatura) si preoccupa di ribadire all'art 4, comma 1 che "Costituisce trasformazione del bosco in altra destinazione d'uso del suolo, ogni intervento che comporti l'eliminazione della vegetazione esistente finalizzata ad un'utilizzazione del terreno diversa da quella forestale" e (comma 2) che "La trasformazione del bosco è vietata, fatte salve le autorizzazioni rilasciate dalle regioni in conformità con l'articolo 151 del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n.490, compatibilmente con la conservazione della biodiversità, con la stabilità dei terreni, con il regime delle acque, con la difesa dalle valenghe e dalla caduta di massi, con la tutela del paesaggio, con l'azione frangivento e di igiene ambientale locale". In ogni caso la trasformazione del bosco deve essere compensata da rimboschimenti con specie autoctone, preferibilmente di provenienza locale, su terreni non boscati a spese del destinatario alla trasformazione di coltura nell'ambito del medesimo bacino idrografico.

C'è da chiedersi in quale mondo vivano i legislatori ed i loro consulenti scientifici. Oggi i villaggi di montagna sono stretti d'assedio dal bosco; gli scarsi (ed anziani) abitanti rimasti non sono in grado di

⁸⁵Documento "Biodiversità"

fronteggiarne l'avanzata. Rispetto ad una situazione di sovrappopolamento umano della montagna, dove il bosco era sotto pressione a causa della elevata utilizzazione di legna, foglia, foraggio da parte della popolazione oggi la situazione è ribaltata; la pressione dell'uomo e degli animali domestici *sul bosco* ha lasciato il posto ad una pressione crescente *del bosco*, degli ungulati selvatici e, in prospettiva anche dei grandi carnivori, *sull'uomo*, gli animali domestici e le risorse pascolive. Mantenere le anacronistiche prescrizioni di polizia forestale relative al pascolo in bosco, alla classificazione di bosco, all'assurdo divieto di pascolo nei terreni percorsi dal fuoco significa optare consapevolmente per una politica di eliminazione del presidio umano del territorio favorendo l'addensamento della popolazione e delle attività di allevamento nei fondovalle e nelle città e quindi l'accentuazione degli squilibri territoriali e dello sradicamento culturale e sociale.

E'interessante sottolineare come il divieto del pascolo così come quello di esercizio dell'attività venatoria nelle aree boscate percorse dal fuoco siano stati ribaditi con una "Legge-quadro in materia di incendi boschivi" (Legge 21 novembre 2000, n. 353)⁸⁶. La medesima legge si preoccupa di indicare anche la sanzione amministrativa per ogni capo (da 60.000 a 120.000). Dal momento che tali divieti non hanno alcuna attinenza con considerazioni di carattere ecologico (data la diversità di: caratteristiche dell'incendio, suoli, pendenze, piovosità, vegetazione e quindi degli effetti dell'incendio e dei tempi e delle modalità evoluzione del soprassuolo delle aree percorse dal fuoco) appaiono semplicemente l'espressione di una cultura che colpevolizza aprioristicamente pastori e cacciatori e di un persistente centralismo legislativo che non tiene conto delle enormi differenze tra le regioni mediterranee ed alpine. In queste ultime non solo l'incendio è raramente provocato dai pastori e quindi non ha significato il divieto di pascolo "dissuasivo" ma le condizioni climatiche e pedologiche solo in pochi casi determinano la sussistenza di rischi erosivi a seguito del pascolamento di aree percorse dal fuoco. Va anzi osservato che l'assurdo limite di 10 anni determina in assenza di pascolamento nelle "aree boscate" non costituite da fustaie la formazione di quella vegetazione erbacea ed arbustiva che rappresenta un ottimo innesco per il fuoco. La medesima legge ribadendo l'ispirazione anacronistica che vede il pascolamento solo come "nemico" del bosco alle voci dedicate alla prevenzione si limita a fare riferimento alle "operazioni *silvicolturali* di pulizia e manutenzione del bosco".

Per impedire la trasformazione nel "bosco" come definito dalle normative vigenti (anche se in realtà trattasi di formazioni ecotonali che non conducono ad una copertura arborea tantomeno dotata di stabilità e significato protettivo) risulta indispensabile attuare mediante il pascolamento o l'estirpazione una continua "pulizia" del pascolo. Si è visto, però, come a seguito di una situazione di sottopascolamento o di errata gestione del pascolo si assista a volte in pochi anni ad una invasione del pascolo da parte di arbusti con la conseguente riduzione della presenza erbacea e il mutamento del microclima e delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo che determinano ulteriore insediamento degli arbusti e quindi delle essenze arboree. Il recupero del pascolo così trasformato è incentivato dai contributi previsti in base all'attuazione delle misure agroambientali delle CE (reg. 91/2079 e ora reg. 99/) è possibile laddove le essenze infestanti sono costituite da arbusti (sui pascoli alpini soprattutto *Rhododendron ssp.* e *Alnus viridis*, su quelli prealpini *Sarothamnus scoparius*) ma non è possibile laddove si sia insediata seppur da pochissimi anni la vegetazione arborea (di solito rappresentata da laricini). Gli onerosi interventi di decespugliamento inoltre sono spesso limitati al taglio al piede delle piante in luogo del più risolutivo intervento di estirpazione o comunque taglio del fittone al di sotto del livello del terreno. L'intervento di estirpazione oltre al maggior tempo e fatica necessarie determina un danno al cotico e rischi di erosione del terreno.

Un mezzo economico ed efficace per limitare il cespugliamento dei pascoli e i conseguenti onerosi interventi è rappresentato da un pascolo caprino controllato. Esso, sfruttando la predilezione per le piante arbustive ed arboree delle capre se esercitato nelle aree che si desidera mantenere "pulite" risulta

⁸⁶come tale vincolante per le Regioni

molto più efficace del pascolo di altre specie. Bovini, ovini ed equini non disdegnano le foglie delle essenze arboree ed arbustive e, in mancanza di meglio, operano anch'essi lo scortecciamento delle piante ma per "distoglierli" dal pascolo erbaceo è necessario mantenere un numero elevato di capi in rapporto alla superficie di pascolo. Inoltre lo spettro di essenze arboree ed arbustive consumate dalle capre è più ampio in ragione della maggiore resistenza a fattori tossici o antinutrizionali (alcaloidi, tannini, oli essenziali), ciò spiega il consumo da parte delle capre di piante come seneci (*Senecio ssp.*) e maggiociondolo (*Laburnum anagyroides*) contenenti alcaloidi, ginepro (oli essenziali dannosi per il fegato), corteccie (ricche di tannini), essenze spinose (cardi), e comunque poco appetite dai bovini come molte essenze povere di sostanza secca: felci, romici. In generale le capre utilizzano bene molte essenze erbacee non graminacee (comprese quelle a foglia larga e felci) trascurate dai bovini e la cui diffusione nel sottobosco delle fasce di pascolo arboreo confinanti con il pascolo e nelle aree periferiche del pascolo stesso può determinare la mancata utilizzazione da parte dei bovini e quindi la diffusione della flora arbustiva. Oltre a mantenere la "pulizia" del pascolo nelle zone marginali di esso secondo modalità che non solo non determinano competizione tra le due specie ma aumentano la disponibilità pabulare per i bovini, il pascolo caprino può essere utilizzato per operare il decespugliamento in modo molto meno oneroso dei tagli e delle estirpazioni. Il pascolo dei ricacci delle ceppaie di arbusti sottoposti al taglio al piede può contenere la capacità di produrre polloni e, se ripetuto, determinare l'esaurimento delle piante. Ma un sistema di pascolo guidato o confinato (attuabile mediante la posa di reti elettrificate comunemente utilizzate per il pascolo ovi-caprino facilmente spostabili) può consentire anche l'eliminazione della flora arbustiva. Ciò è facilmente possibile per molte delle essenze arbustive presenti sui pascoli (ginestre, lamponi, ginepro, rosa canina, mirtilli, ontano verde) poco appetiti risultano i rododendri consumati dalle capre in scarsa misura probabilmente a causa della loro tossicità. Nel caso dell'ontano alpino (*Alnus viridis*) essenza largamente diffusa alta sino a 2,5 m la tendenza a formare boscaglie dense l'intervento per essere efficace dovrebbe essere eseguito quando la superficie non è ancora interamente occupata dagli arbusti e l'altezza delle piante non è massima. Nel caso degli ontani come di altre formazioni arbustive l'eccessiva densità raggiunta in caso di prolungata assenza di pascolamento non solo riduce la penetrabilità ma anche il rapporto tra la massa di foglie e altro materiale vegetale edibile e accessibile agli animali e la massa legnosa non utilizzabile nonché la presenza di una copertura erbacea rendendo, oltre un certo limite, impossibile il ricorso al pascolo per contenere l'ulteriore diffusione del cespugliamento.

Se l'obiettivo di una gestione sostenibile dello spazio silvopastorale deve consentire un equilibrio tra gli interessi economici (produzione zootecnica, usi ricreativi, silvicoltura) e quelli di natura ambientale (biodiversità, protezione idrogeologica, tutela faunistica) il pascolo, fattore che ha concorso storicamente in modo determinante alla formazione del paesaggio culturale alpino le attività pastorali devono recuperare un ruolo fondamentale. E' fondamentale, però, che tali attività vengano gestite attraverso una gestione consapevolmente orientata al perseguimento di tali obiettivi. Ciò significa che il territorio deve essere classificato in base agli impatti potenziali del pascolamento distinguendo anche le modalità più appropriate. In nessun caso il pascolo brado (specie per alcune specie di animali) non può essere ritenuto un metodo sostenibile di gestione del territorio. La mancanza di forme di controllo degli animali in ambienti caratterizzati da un mosaico di condizioni morfologiche, litologiche, climatiche, vegetazionali comporta rischi di danni di diversa natura. Devono essere incentivate, invece, tutte quelle forme di recupero di economicità dei sistemi di allevamento tradizionali sia attraverso la forma del "pascolo di servizio" che attraverso la valorizzazione delle potenzialità produttive delle risorse animali (lana, carne, lana, servizi turistici). Considerando gli aspetti positivi e negativi legati alle caratteristiche di utilizzo del territorio pastorale da parte delle diverse specie animali appare utile la previsione di una destinazione specializzata di alcuni ambiti territoriali ma, più spesso la realizzazione di un utilizzo complementare e coordinato. La messa in atto di queste strategie presuppone forme di aggregazione dei produttori e un ruolo attivo degli enti territoriali. Nel capitolo saranno esposte alcune forme mediante le quali realizzare nuovi sistemi di gestione pastorale.

Le scale della biodiversità del paesaggio pastorale

La tutela della biodiversità animale e vegetale è divenuta una delle principali preoccupazioni nell'ambito degli orientamenti di politica agraria e di sviluppo rurale. Nell'ambito dei territori interessati alle attività agricole e di allevamento animale i territori di collina e di montagna non sono stati interessati all'affermazione dell'agricoltura e della zootecnia industrializzata il grado di biodiversità complessiva del territorio appare molto più elevato che in pianura. Poche sono le specie vegetali ed animali che si sono adattate ad un ambiente caratterizzato da una notevole uniformità e da bruschi cambiamenti levati al calendario del ciclo di coltivazione; scarse sono le aree a copertura vegetale "naturale" (argini, siepi, boschetti) relativamente non disturbate dalle lavorazioni meccaniche, trattamenti con prodotti chimici ecc. In questo contesto poche specie "opportuniste" riescono a prendere il sopravvento e a praticare una forte competizione o predazione a danno delle altre specie (si veda la grande diffusione della cornacchia grigia nelle aree ad agricoltura indistralizzata).

Negli ambiti territoriali dove si esercitano le attività pastorali non solo vi è una porzione considerevole di territorio inutilizzato ma anche nell'ambito di quello utilizzato il grado di "naturalità" del paesaggio è più elevato e con esso il numero di specie vegetali e animali presenti. In montagna l'altimetria e gli interventi umani (pascolo, selvicoltura) rappresentano i fattori principali di variabilità del paesaggio e del grado di biodiversità. Si è già osservato che l'idea del "ritorno allo stato di natura" non è compatibile con la presenza delle attività umane (comprese quelle in territori a valle anche molto distanti) e che a prescindere dalla lunghezza dei tempi di raggiungimento di un nuovo stato di equilibrio il prezzo da pagare per il ritorno alla foresta è in molti casi, in funzione delle condizioni di pendenza, piovosità, natura del suolo, una forte incidenza di eventi franosi anche catastrofici. Un certo grado di intervento antropico (compreso quello rappresentato dalle attività pastorali) è invece positivo per mantenere quella alternanza tra superfici a copertura arborea, erbacea e arbustiva che consente anche su aree ristrette di riscontrare microambienti e microclimi diversi dove mammiferi, uccelli, insetti possono trovare le condizioni necessarie al reperimento di risorse vegetali, prede, rifugi, nidi.

La consapevolezza circa la necessità di introdurre in molti ambienti soggetti al venir meno degli interventi antropici a seguito della crisi economica delle tradizionali gestioni agricole una qualche forma di gestione che coniughi l'interesse naturalistico con l'esercizio di attività agro-pastorali si sta allargando anche ai responsabili delle Aree Protette sempre più consapevoli della perdita di valori naturalistici oltre che più ampiamente territoriali connessa alla perdita di superfici prative e pascolive a vantaggio delle "tristi boscaglie".

Si è detto come l'abbandono del pascolamento (e delle attività di sfalcio dei prati) conduce in tempi più o meno lunghi ad una perdita di varietà di vegetazione. Molte specie di uccelli trovano il loro habitat nell'erba bassa, altre nell'erba alta, molte altre nelle fasce di frangia tra un tipo di vegetazione e l'altro. Tali esigenze sono sia di tipo trofico che di nidificazione.

Una densa formazione di arbusti di una o poche specie togliendo luce e nutrimento alle piante erbacee e, spesso, acidificando il terreno riduce al minimo le essenze vegetali presenti; una densa pineta per l'effetto dell'inibizione sulla germinabilità dei semi dello spesso strato di aghi morti depositi sul terreno almeno in una certa fase del suo sviluppo riduce ancora di più il numero di specie erbacee e arbustive del sottobosco e con essa le varietà di vita.

Oltre a questo aspetto che può essere colto sulla territoriale di un'intera valle alpina o di unità di paesaggio vi è anche un altro aspetto della biodiversità che può essere colto solo sulla piccola scala, quella di una porzione di pascolo. Qui la biodiversità è legata al numero di specie erbacee presenti (e della microfauna).

Gli indici presi in considerazione per la valutazione della biodiversità a partire da rilievi della composizione floristica sono tre: ricchezza specifica del popolamento, l'indice di Shannon e l'indice di dominanza. La ricchezza specifica (N) viene semplicemente espressa attraverso il numero di specie

vegetali individuare nel corso del rilievo ($N = n^\circ$ di specie); in genere tale valore è influenzato dalle modalità del rilievo e dalla superficie campionata, e questo compromette in parte la confrontabilità dei dati.

r:indice di Shannon (H') prende in considerazione la struttura del popolamento vegetale considerando in particolare la frequenza relativa di ciascuna specie incontrata, in altri termini della equitabilità. E' un indice che viene calcolato attraverso la formula seguente: $H' = -\sum p_i \log_2 p_i$ dove (p) è la probabilità di incontrare una specie (i) nel rilievo. r:indice di Shannon varia da 0 (assenza di biodiversità per la presenza di un'unica specie) a 7, valore che negli ambienti temperati indica una altissima : biodiversità. L'indice di dominanza (R) misura la regolarità della frequenza delle specie presenti nei rilievi vegetazionali, risultando dal rapporto tra l'indice di Shannon (H') e il valore massimo che potrebbe raggiungere la diversità misurata (H_{max}) nel caso in cui le specie presentassero tutte un'uguale frequenza ovvero fossero equidistribuite nel rilievo: $R = H/H_{max}$ dove $H_{max} = \log_2 N$. In base a questo rapporto, l'equitabilità varia da 0 a 1, indicando al crescere del valore la tendenza ad un maggiore equilibrio della fitocenosi e quindi un minor rischio di estinzione ed erosione dei componenti.

Nei prati e nei pascoli collinari e montani, l'indice di Shannon (H') è positivamente correlato al numero di specie presenti (N); più in particolare è stata evidenziata una crescita del valore con l'aumento del numero delle dicotiledoni erbacee non appartenenti alla famiglia delle leguminose e all'equitabilità (R), mentre non varia significativamente al variare del valore pastorale ma tende ad incrementare con un carico animale equilibrato, evidenziando che il pascolamento dei domestici, quando è gestito con criteri razionali, non compromette la diversità delle praterie (Bornard et al., 1994; Reyneri, 1999).

La biodiversità si esprime anche, ovviamente, nei rapporti complessi che legano gli organismi viventi. Un caso emblematico è descritto da Bourn et al. (2000) che hanno preso in esame le condizioni di habitat di due specie di farfalle che, nel Regno Unito, occupano delle nicchie ecologiche ben precise. Si tratta di *Thymelicus acteon* e di *Hippocrepis comosa*. Mentre la prima dipende per la nutrizione larvale dalla più volte citata graminacea *Brachypodium pinnatum* e quindi può essere presente solo se il pascolo è assente o molto limitato, l'altra farfalla dipende, invece, per l'alimentazione larvale da una leguminosa *Hippocrepis comosa* che è presente nel cotico di altezza molto contenuta (<4 cm) e quindi in situazioni di pascolamento intensivo.

Il problema del rapporto tra *Thymelicus acteon* e *Brachypodium pinnatum* mette in evidenza come non sia facile conciliare le esigenze di conservazione di una specie con quelle della ricchezza degli ecosistemi. *Brachypodium pinnatum*, infatti, è una di quelle graminacee ad alto portamento che tendono a dominare le essenze a basso portamento (incluse quelle rare). Mentre in condizioni di equilibrio (bassi carichi di bestiame) il pascolo con compresenza di essenze cespitose e a basso portamento rappresenta il tipo vegetazionale che presenta la massima biodiversità vegetale, se la presenza delle essenze ad elevato portamento non è controllata dal pascolamento la loro dominanza porta ad una diminuzione della biodiversità non solo vegetale, ma anche animale considerato che molte specie animali dipendono dalle essenze caratteristiche di un cotico basso (Bobbink e Willems, 1987).

In Europa si calcola che su 195 specie di uccelli minacciate oltre il 40% lo siano a causa dell'intensificazione dei sistemi agricoli, ma oltre il 20% dall'abbandono (Tucker e Heat, 1994). Agli effetti del mantenimento di una larga varietà di uccelli è importante il mantenimento della vegetazione erbacea sia quella a cotico basso che quella a cotico alto.

Tabella Distribuzione per habitat delle specie di uccelli dell'Europa occidentale in funzione dei siti di nidificazione e alimentazione (numero di specie)

Habitat	Nidificazione	Alimentazione
Suolo nudo	18	40
Cotico basso	62	57
Cotico alto (con o senza cespugli)	81	47
Cespugli	20	12
Foresta	76	30

da: S.E. Van Wieren, 1998

Come si osserva nella Tabella riportata la maggior parte delle specie di uccelli predilige le superfici a cotico alto per la nidificazione ma per le risorse trofiche la maggior parte dipende dagli spazi aperti caratterizzati dalle praterie a cotico basso.

La diversità è avvertibile, al di là degli studi fitosociologici e zoologici anche attraverso elementi che possono essere colti anche dal turista. La presenza di diversi cromatismi nella copertura verde, i colori dei fiori e i voli delle farfalle sono aspetti di una qualità estetica cui corrisponde una grande biodiversità. Laddove in un prato sottoposto a concimazioni minerali, lavorazioni meccaniche, periodica risemina, le essenze erbacee sicontano sulle dita di una mano in un pascolo utilizzato in modo estensivo ma consentendo agli animali di “tenere testa” allo sviluppo vegetativo e di “restituire equamente” le sostanze nutritive con le deiezioni, in modo in pochi metri quadrati si contano decine e decine di essenze erbacee diverse.

La produzione di carne nei sistemi estensivi

Sistemi di produzione di carne estensivi

La produzione di carne nell'ambito dei zootecnici estensivi è strettamente legata alla disponibilità di abbondanti risorse pascolive in grado di far fronte alle esigenze alimentari degli animali per un lungo periodo dell'anno. Va innanzitutto premesso che un allevamento estensivo specializzato per la produzione della carne rappresenta un elemento estraneo ai sistemi agropastorali tradizionali. In passato la produzione di carne bovina rappresentava un elemento secondario nel contesto di sistemi di allevamento in cui ai bovini si chiedevano in via principale prestazioni dinamiche (trasporti agricoli, lavorazioni), produzione di latte e, solo secondariamente, di carne. In più la carne bovina non era ottenuta in via principale da determinate categorie di animali destinati alla produzione di carne, ma dai buoi e dalle vacche a fine carriera.

Anche l'allevamento ovino che oggi in Europa è indirizzato in gran parte alla produzione di carne (con l'eccezione di quei sistemi mediterranei specializzati nella produzione lattea) in passato vedeva l'interesse per la carne di gran lunga preceduto da quello della produzione di lana e di latte. Lo sviluppo degli attuali sistemi estensivi di produzione di carne bovina e ovina rappresenta un esito "moderno" di un processo di specializzazione di sistemi agricoli territoriali e zootecnici. Vaste estensioni di territori "marginali" dove le forme tradizionali "miste" di produzione agrozootecnica per l'autoconsumo o per il mercato locale sono entrate in crisi per la concorrenzialità con le produzioni delle aree ad agricoltura forte e per lo spopolamento sono state interessate da forme estensive di allevamento da carne bovino od ovino "specializzato".

Il presupposto per l'affermazione di tali forme di allevamento è legato alla disponibilità di vaste superfici a pascolo non suscettibili di altre utilizzazioni agrozootecniche o forestali economicamente convenienti (morfologia, clima, pedologia, accessibilità dei mercati).

L'allevamento bovino da carne (linea vacca-vitello)

La nuova Pac prevede un premio per le vacche nutrici e giovenche ad attitudine carne iscritte ai libri genealogici e ai registri anagrafici impegnandosi a mantenere gli animali in azienda per almeno sei mesi dalla domanda. Un premio di mantenimento è previsto anche per le vacche e le giovenche da carne non iscritti nei libri genealogici. Per accedere al premio sono previsti i seguenti impegni: possesso di un numero medio di capi annuo superiore a 5 Uba (si intende per Uba l'unità di bovino adulto che è pari a 1 per le vacche nutrici e 0,6 nel caso di animali al di sotto dei due anni); gli animali devono avere un'età inferiore ai 7 anni; il carico di bestiame deve essere pari o inferiore a 1,4 Uba/ha della superficie agricola foraggera di cui almeno il 50% utilizzata a pascolo permanente; gli animali devono essere mantenuti in azienda per almeno sei mesi dalla presentazione della domanda.

A parte i premi una delle condizioni principali che rendono economicamente conveniente la produzione estensiva di carne bovina è rappresentato da condizioni climatiche favorevoli alla lunga durata del periodo vegetativo delle essenze pascolive ed alla produttività di biomassa vegetale. Sono condizioni che si ritrovano dove il clima non conosce gli estremi di temperature determinati dalla continentalità e/o dall'orografia, dove la piovosità è distribuita nel corso dell'anno, la radiazione solare non eccessiva. In condizioni climatiche di questo tipo è possibile praticare un allevamento "outdoor" senza che gli animali (una volta che si sia scelta la razza idonea) richiedano, anche in corrispondenza del parto, ricoveri e cure particolari. Oltre agli aspetti climatici la possibilità di esercitare l'allevamento bovino da carne estensivo è legata anche alle caratteristiche pedologiche del terreno. La presenza di suoli argillosi, unita alla concentrazione delle piogge nel periodo autunnale, limita fortemente nelle zone appenniniche la possibilità di mantenere al pascolo i bovini per un periodo sufficientemente lungo dell'anno.

Sulla base di queste considerazioni è evidente che in Italia gli spazi per un allevamento del tutto estensivo su ampie superfici agro-silvo-pastorali siano estremamente limitati. Vi è, però, la possibilità laddove le condizioni economiche e tecnico-economiche lo consentano, di praticare forme di allevamento semi-confinato che giustifichino i costi sostenuti per il mantenimento delle fattrici a fronte dell'unico prodotto economico: il vitello. Tali condizioni sono date da:

- disponibilità per una considerevole parte dell'anno di superfici pascolive non destinabili ad altre utilizzazioni agricole o forestali (pascoli magri, cespugliati, sottobosco);
- possibilità di realizzare ricoveri estremamente economici con materiali di recupero per il confinamento invernale;
- disponibilità di sottoprodotti aziendali o reperiti localmente per realizzare razioni invernali a basso costo.(stocchi di mais).

Nell'appennino sono presenti, però, razze autoctone caratterizzate dall'attitudine a produrre carne di elevata qualità. Tali razze (Chianina, Marchigiana) grazie allo sviluppo della certificazione di qualità e dei sistemi di tracciabilità del prodotto carne possono recuperare uno spazio nell'ambito di sistemi di allevamento caratterizzati da elevati standard di rispetto della qualità ambientale oltre che del prodotto e quindi in grado attraverso la valorizzazione commerciale di compensare i maggiori costi rispetto alla carne bovina prodotta al pascolo in Irlanda e in Francia.

Da tempo è stato istituito il marchio di qualità 5R che contraddistingue la carne della Chianina, Maremmana, Romagnola, Maremmana e Podolica.

L'allevamento della razza Maremmana rappresenta un caso a sè in quanto esempio unico in Italia di allevamento bovino brado. Le condizioni ambientali delle Maremme e le caratteristiche della razza, che la rendono in grado di utilizzare per tutto il corso dell'anno la macchia mediterranea, riducono al massimo i costi di integrazione alimentare e di manodopera (consistente nella sorveglianza e nello spostamento). Si tratta di un sistema di allevamento bovino pastorale perfettamente adattato all'ambiente che ha tratto notevole impulso dalla crescente domanda di carne bovina prodotta con metodi di "agricoltura biologica".

La possibilità di valorizzare la carne bovina prodotta con metodi "biologici" (che prevedono l'utilizzo del pascolo) tende ad allargare le nicchie entro cui sviluppare produzioni di carne bovina estensive. Al di fuori delle zone dell'Appennino centrale, dove sono presenti razze autoctone (e dove è possibile valorizzare quindi anche il legame tra la razza e il territorio d'origine), le razze utilizzate per l'allevamento "vacca-vitello" sono la Limousine (razza francese molto rustica in grado di adattarsi anche a condizioni climatiche rigide) e la Pezzata Rossa, razza con il vantaggio di una grande flessibilità che le consente di essere utilizzata sia per la produzione di latte che per fungere da "vacca nutrice". Anche nelle zone di alta collina dell'Appennino settentrionale (lombarda, emiliana e piemontese) e in qualche ambito prealpino si possono determinare nicchie favorevoli ad un allevamento estensivo da carne. Qui, oltre che l'allevamento in purezza della Limousine, è possibile prevedere l'utilizzo come nutrici di vacche di antiche razze autoctone a triplice attitudine producendo vitelli attraverso l'incrocio con tori di razze da carne specializzate e sfruttando la loro buona attitudine lattifera.

Laddove si pratica l'incrocio industriale si avrà cura di utilizzare tori di razze specializzate per la produzione di carne, in grado di produrre vitelli con buona attitudine all'accrescimento e buona incidenza di tagli carnosì, ma che, alla nascita, non presentino taglia elevata o morfologia tale (dimensioni della testa) da provocare problemi di parto. La scelta del toro è ovviamente legata alle caratteristiche morfologiche e alla taglia delle fattrici impiegate anche se la grande importanza che deve essere attribuita in questo tipo di allevamento alla facilità di parto tende a far escludere alcune razze da carne specializzate quali la Piemontese

La linea materna può essere rappresentata da una razza da carne specializzata (sempre che la produzione di latte sia sufficiente) o da incroci tra razze da latte e da carne o da razze a duplice attitudine (Pezzata

Rossa) o da razze autoctone non specializzate. La buona produzione di latte è importante per garantire una buona crescita del vitello che compensi anche il ridotto sviluppo alla nascita.

o la Charrolaise. Al fine di evitare distocie (aspetto estremamente importante in considerazione della scarsa assistenza al parto che può essere assicurata alla fattrice) il piano alimentare dovrà tenere conto dell'esigenza di contenere lo sviluppo fetale e quindi le dimensioni del vitello alla nascita. In prossimità del parto il livello nutritivo sarà di poco superiore al mantenimento (mentre all'inizio della gravidanza si colloca intorno a 1,5 volte il livello di mantenimento).

L'efficienza tecnic-economica dell'allevamento "vacca-vitello" è legata alla programmazione dei parti e, possibilmente, alla loro sincronizzazione oltre che al contenimento del periodo interparto. Dal momento che è estremamente difficile in una mandria bovina che tutte le fattrici presentino una cadenza di parto stagionalizzata si presentano all'allevatore due alternative: 1) di costituzione di gruppi omogenei di vacche; 2) utilizzo di trattamenti di sincronizzazione ormonale. Deve essere precisato a questo proposito che i trattamenti di sincronizzazione e quelli di superovulazioni sono espressamente esclusi nell'allevamento che intende conformarsi ai metodi di "agricoltura biologica".

L'utilizzo di razze rustiche in condizioni di allevamento brado (come nel caso della Maremmana) prescinde ovviamente dalle considerazioni circa la necessità di sincronizzazione dei calori e dei parti dal momento che non si pratica nessuna forma di assistenza alla vacca partoriente e che le fattrici vengono lasciate costantemente insieme al toro. E' evidente che nell'ambito della "linea vacca-vitello" si differenziano sistemi semiestensivi (semiconfinamento, fecondazione artificiale, trattamenti ormonali) e sistemi molto estensivi con pascolo brado per tutto l'anno, monta naturale, sorveglianza minima da parte del personale dell'azienda.

Recentemente anche nelle zone alpine e prealpine sono state introdotti tipi genetici estremamente rustici come il bovino *Highlander* a pelo lungo originario della Scozia settentrionale nell'ipotesi di praticare un allevamento secondo la linea vacca-vitello adatto all'ambiente alpino. Questi animali (che pure richiedono di essere foraggiati con il fieno durante l'inverno) sono mantenuti in condizioni di allevamento e di pascolo non molto diverse da quelli degli ovicapri sfruttando durante l'anno diversi piani vegetazionali (dai pascoli erbosi, alla foresta di conifere, ai castagneti). Il periodo di pascolo è così molto più esteso che nelle razze di bovini convenzionali con una indubbia riduzione dei costi. Si tratta comunque di una forma di allevamento che data la ridotta produzione carne (anche la *Highlander* come e più della Maremmana non è certo razza da elevate rese in carne ed elevati accrescimenti ponderali!) necessita di essere affiancata da valenze polifunzionali. Presente nel Malcantone (regione del Canton Ticino) e in Val Bregaglia (Grigioni, a pochi km da Chiavenna) dove è utilizzata nell'ambito di un programma finalizzato al mantenimento dell'habitat del Gallo cedrone, l'*Highlander* è stata introdotta anche in Valsassina (Lc).

La produzione di carne ovina nei sistemi estensivi

Tabella – Ovini, Macellazioni in Italia nel 2002

Categoria	Capi	t p.v.	p.v. medio	resa	t p.m.
Agnelli	5.021.601	62.758	13	58,1	36.479
Agnelloni	699.338	17.219	25	52,0	8.960
Castrati	9.147	435	48	53,0	231
Pecore	608.438	25.630	42	48,7 1	2.473
Arieti	9.029	491	54	51,0	251
Totale	6.347.553	106.533	17	54,8	58.394

Nel settore delle carni ovine e caprine un pagamento supplementare a capo viene erogato agli allevatori con più di 50 capi che conducono gli animali al pascolo per almeno 120 giorni all'anno. L'importo massimo del pagamento supplementare è fissato a 15 €/capo

La produzione principale dell'allevamento ovino in Italia è rappresentata dal latte. Gli agnelli delle razze da latte non si prestano all'ingrasso e vengono macellati precocemente. La produzione di

agnelloni è limitata alle razze da carne e agli incroci tra razze da latte e da carne. Tra le razze da latte la più importante è la Sarda diffusa in buona parte d'Italia seguita dalla Comisana (di origine siciliana ma con presenza anche al Centro Italia). Al Nord la produzione di latte ovino è limitata al Piemonte dove troviamo la pecora delle Langhe e la Frabosana-Roaschina. La Sarda si è diffusa anche al Nord (allevata quasi sempre da pastori sardi), nell'Appennino emiliano e ligure e persino nelle montagne venete e friulane. Le razze da carne specializzate in Italia sono la Bergamasca-Biellese, la Fabrianese (derivata dalla Bergamasca mediante incrocio con popolazioni appenniniche), l'Appenninica (derivata da varie popolazioni merinizzate e influenzata dalla Bergamasca). La Merinizzata italiana (Gentile di Puglia) in seguito alla perdita di valore della lana merinizzata europea a fronte del basso prezzo della lana australiana di migliore qualità e anch'essa come altre razze merinizzate divenuta razza da carne. Anche altre razze minori al Nord e al Sud sono divenute razze da carne. La Bergamasca grazie al sistema di allevamento transumante e alla riduzione dei costi di alimentazione che ne consegue è utilizzata per produrre prodotti tardivi (agnelloni pesanti e castrati) che in altri contesti di allevamento non trovano condizioni di economicità a fronte del costo elevato dell'alimentazione invernale a base di foraggi conservati e alla concorrenza dei prodotti di origine extracomunitaria (Nuova Zelanda).

Tabella - Sistemi produzione carne ovina in Italia

	Kg p.v.	Sistema allevamento	razze
Agnello da latte leggero	8-10	Aziende da latte	Sarda ecc.
Agnello da latte pesante	10-15	Aziende accessorie	Razze locali non specializzate
Agnello pesante	25-30	Allevamenti di diverso tipo (importante sbocco commerciale)	Razze locali, razze da carne, incroci
Agnellone	30-40	Allevamenti stanziali specializzati e transumanti	Razze specializzate italiane ed estere ed incroci
Castrati	50-70	Allevamenti transumanti	Bergamasca

La storia dell'allevamento ovino rappresenta un indicatore sensibile del rapporto tra attività zootecniche-pastorali e trasformazioni socio-economiche complessive. La pecora che già nell'antichità era alla base di un allevamento commerciale destinato alla produzione industriale di prodotti del lanificio nell'Alto Medio Evo assunse principalmente importanza per la produzione di latticini. Fino al XV secolo l'allevamento bovino da latte era scarsamente diffuso nella stessa pianura padana (nonostante già si producesse formaggio grana) e il formaggio più consumato era ancora quello pecorino. Dal XII secolo, però, la lana era tornata ad essere la ragione principale dell'allevamento ovino che fu alla base dello sviluppo dei grandi centri lanieri pedemontani (Biella, Borgosesia, Bergamo, Valdagno). In seguito, nonostante la crescente importanza dell'importazione di lane dall'estero il valore della lana restò sempre elevato mentre la produzione di latte ovino restava circoscritta all'autoconsumo o a zone limitate (Alta Langa, Alpi Marittime).

Con l'affermazione del Mercato Comune Europeo negli anni '50 mentre alcuni prodotti agricoli e zootecnici strategici divenivano oggetto di una politica rigidamente protezionista la lana, che rappresentava la materia prima di un settore importante dell'industria europea, venne classificata un prodotto industriale e venne liberalizzata la sua importazione dai paesi extraeuropei produttori. In conseguenza di questa opzione politica il valore delle lane europee crollò e l'allevamento ovino già indirizzato alla produzione laniera dovette indirizzarsi verso la produzione di carne peraltro sostenuta (ancor oggi) da misure di sostegno che rappresentano una non trascurabile integrazione di reddito per chi esercita l'allevamento ovino da carne secondo moduli estensivi. L'allevamento ovino da carne si adatta meglio di quello bovino a differenti condizioni ambientali e climatiche trova condizioni idonee in ampi spazi territoriali della montagna alpina e appenninica. Oltre ai sistemi transumanti, di cui si è già trattato, sono diffusi nell'ambito della montagna alpina e prealpina dei sistemi di allevamento stanziale caratterizzati dalla ridotta dimensione dei greggi (10-30 capi) e dal carattere part-time. A volte gli allevatori di ovini da carne praticano questo allevamento come secondario rispetto a quello bovino o caprino (le pecore da carne utilizzano il fieno scartato dalle vacche da latte e, soprattutto, dalla capre da latte che sono in grado di operare una forte selezione anche sul foraggio, fresco o conservato,

somministrato in mangiatoia). Altre volte gli allevatori di ovini sono pensionati o esercitano attività extra-agricole. L'aumento del numero di ovini negli ultimi anni nella montagna alpina e prealpina è legato ai seguenti fattori

- utilizzo di rustici già adibiti a ricovero per le vacche da latte in seguito all'abbandono di questo allevamento, dal punto di vista dei costi questi fabbricati richiedono ridotte manutenzioni mentre il costo d'ammortamento è già azzerato;
- utilizzo di superfici proprie o di altri proprietari nei "maggenghi" non più utilizzati per lo sfalcio e il pascolo bovino che rappresentano una risorsa foraggera gratuita e che, in caso di mancato pascolo comporterebbero oneri di slancio e decespugliamento al fine di evitare l'invasione della vegetazione arbustiva ed arborea;
- utilizzo di pascoli di alta quota un tempo utilizzati dai bovini e/o dai caprini da latte e abbandonati a causa della scarsa qualità o accessibilità.

Tutti questi elementi, uniti alla citata concessione di contributi da parte dell'Unione Europea, mantengono molto basso il costo di allevamento che si riduce al di là delle spese per medicinali e sale nella provvista del fieno (prodotto normalmente in azienda) per il breve periodo di stabulazione invernale. A fronte di costi estremamente contenuti questo sistema d'allevamento non dà luogo a volumi produttivi soddisfacenti. La stagionalità del mercato (condizionata dalla forte lievitazione dei prezzi in corrispondenza della Pasqua⁸⁷) non consente di valorizzare prodotti diversi dall'agnello da latte risultando ancora molto limitata la produzione di agnelli pesanti e agnelloni.

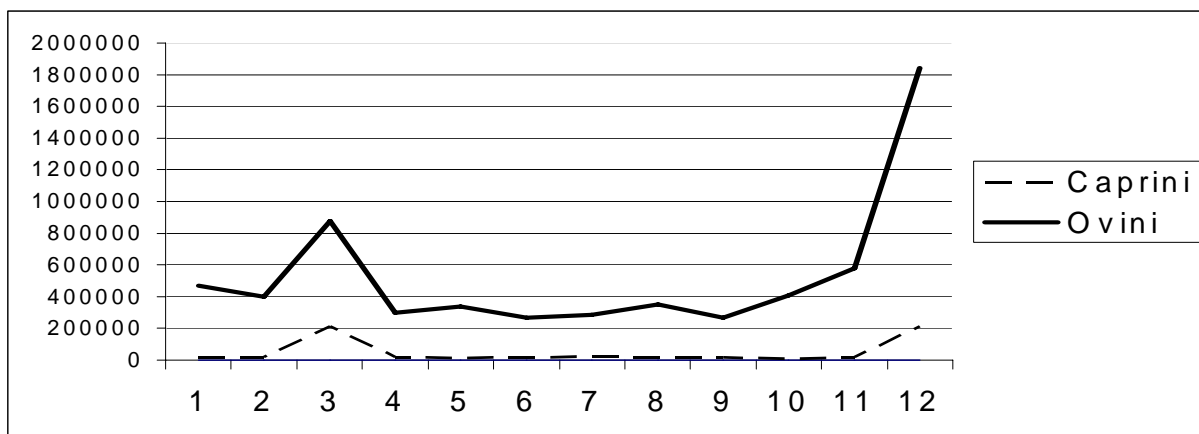
Tabella Prodotti ovini nelle condizioni dell'allevamento stanziale alpino (peso vivo alla nascita ca 4 kg)

	peso alla macellazione (kg)	età alla macellazione (giorni)
agnello da latte pesante	10-15	30-50
agnello pesante	25-30	90-120
agnellone	>35	>130

La produzione di agnelli da latte, a volte macellati anche più precocemente di quanto indicato in Tabella a causa della sopravvenienza delle festività pasquali non rappresenta certamente un modo adeguato di sfruttare la potenzialità produttiva del sistema di allevamento. Gli agnelli nati in primavera (almeno quelli nati nel periodo successivo alla Pasqua) potrebbero essere mantenuti al pascolo insieme alla madre con costi aggiuntivi trascurabili ed essere macellati alla fine dell'estate. Tale prodotto date le condizioni di alimentazione "naturali" potrebbe essere adeguatamente valorizzato nell'ambito della ristorazione locale e per la preparazione di prodotti tradizionali a base di carne conservata (salata, essiccata, affumicata). La promozione della carne di agnelli pesanti e agnelloni allevati sui pascoli alpini presuppone il superamento della frammentazione dei produttori, accordi con le aziende di macellazione e trasformazione delle carni, marchi di qualità. E' quanto si sta cercando di fare nel caso di alcune razze autoctone dove la particolare qualità è ricondotta alla doppia specificità consistente nel tipo genetico e nel sistema di allevamento e di alimentazione. Si possono citare a questo proposito le razze ovina Sambucana (Valle Stura di Demonte in Piemonte) e di Alpago (sull'altopiano di Asiago)⁸⁸. Entrambi i prodotti (Agnellone Sambucano *Tardoun* e Agnello d'Alpago) sono divenuti Presidi Slow Food. Si tratta di esempi di valorizzazione ancora isolati perché la maggiorparte della produzione ovina dell'Arco Alpino non gode ancora di alcuna riconoscibilità. Nelle condizioni di allevamento ovino stanziale non vi sono margini economici per la produzione del castrato (soggetti macellati sopra gli 8 mesi del peso –nel caso della razza Bergamasca- di 70-80 kg).

⁸⁷in corrispondenza delle feste natalizie la disponibilità di agnelli è ridotta in quanto le nascite autunnali sono meno frequenti di quelle primaverili nelle razze autoctone alpine; inoltre a Natale il mercato è abbondantemente rifornito di agnelli da latte leggeri (per lo più di razza sarda) che rappresentano la componente principale del mercato delle carni ovine. L'agnello da latte leggero è macellato a 8-12 kg.

⁸⁸ Vedi scheda Razza



Macellazioni di ovini e caprini per mese in Italia (Istat, 2002)

Prodotti derivati dalla carne ovina

Rappresentano un aspetto strategico della valorizzazione delle carni ovine allevate in modo estensivo specie sull'Arco Alpino. Qui esiste una radicata tradizione di conservazione delle carni ovine mediante salatura (salamoia), essiccazione al sole, affumicatura. Tra i prodotti derivati di carne ovina citiamo i *Violini* (prosciutti) ottenuti oltre che con le cosce e le spalle di capre anche con le cosce di agnelloni e pecore adulte, tipici della Valchiavenna (So), la *Mocetta* della Valle d'Aosta (cosce e altri tagli di carne ovina salata), la *Pitina* del Friuli (carni ovine e miste macinate, salate e speziate), la carne di pecora affumicata della montagna veneta, la *Bèrgna*, tipica di Biella e della Vallecamonica (si tratta di carne ovina fatta essiccare al sole), il *Bursàt* di Livigno (So), carne ovina salata, aromatizzata e conservata all'interno di un involucri di pelle di pecora.

Parametri produttivi nell'allevamento ovino.

Negli ovini la specializzazione nella produzione di carne è legata a tre diversi aspetti: precocità sessuale e ritmo riproduttivo; prolificità, conformazione e resa in carne della carcassa. Queste caratteristiche non sono presenti di solito contemporaneamente nelle diverse razze.

A differenza dei caprini gli ovini non presentano alle nostre latitudini⁸⁹ un lungo e marcato anastro stagionale e possono partorire anche due volte all'anno o, più comunemente due volte ogni tre anni. La loro potenzialità di produzione di carne è quindi più elevata. Oltre a ciò si deve aggiungere che in Europa sono state selezionate razze ovine con una conformazione corporea che garantisce ottime rese in carne mentre nel nostro continente le razze caprine autoctone sono tutte da latte e, semmai, a duplice attitudine.

Nell'allevamento ovino estensivo basato sulla produzione dell'agnello da latte (allattato sotto la madre) la produttività è condizionata dalla cadenza riproduttiva delle pecore, dal numero di nati vivi, dalla mortalità degli agnelli sia nel periodo immediatamente successivo al parto che nel periodo dal parto allo svezzamento. Il peso raggiunto dagli agnelli alla vendita è condizionato dalla morbilità e dalla produzione di latte delle madri.

Tabella. Parametri produttivi nell'allevamento ovino da carne

Tasso di fertilità (Tf)	$N \text{ pecore gravide} / N \text{ di pecore in età riproduttiva} * 100$
Tasso di prolificità (Tp)	$N \text{ agnelli nati} / N \text{ pecore partorite} * 100$
Tasso di fecondità (TF)	$N \text{ di pecore partorite} / N \text{ pecore in età riproduttiva} * 100$
Tasso di mortalità (Tm)	$N \text{ agnelli morti prima dello svezzamento} / N \text{ agnelli nati} * 100$

⁸⁹ Diversa è la condizione delle razze adattate agli ambienti del Nord Europa dove la stagionalizzazione è più rigida.

Tasso di produttività (P)

TF - TF * Tm

Nell'allevamento estensivo i vari fattori di stress che influiscono negativamente sulla produttività del gregge sono spesso legati tra loro e sono riconducibili a condizioni climatiche avverse. Di seguito prenderemo in considerazione quali tra le determinanti della bassa efficienza riproduttiva (produttività biologica) sono condizionate dai fattori ambientali.

Tabella. Cause di ridotta efficienza riproduttiva

Motivo	Descrizione	Cause
Mancata /ridotta/ ritardata ovulazione	prolungamento anaestro stagionale/basso tasso di ovulazione	Iponutrizione (bassi livelli glicemia), carenze di oligoelementi, freddo, stress
Mancata inseminazione		cause comportamentali, numero arieti insufficiente
Mancata fecondazione		qualità del seme degli arieti, ostruzione delle tube o altri problemi anatomici
Mortalità embrionale	Mancato annidamento placentare degli embrioni (entro 40 g dall'estro)	difetti genetici dell'embrione, difetti del sistema utero-tubale della madre, stress, elevate temperature, iponutrizione
Aborto	Morte del feto	

Tra gli aspetti riproduttivi maggiormente influenzati dalle circostanze ambientali (nutrizione, clima) figura la mortalità embrionale. La mortalità embrionale comporta ridotta gemellarità e riduzione del tasso di fecondità. E' maggiormente grave quando si verifica verso la fine del periodo delle monte, ma anche in precedenza determina conseguenze negative: ritardo dell'epoca media del parto (particolarmente grave quando la produzione è legata ad un mercato stagionale) e dispersione dei parti. La mortalità embrionale anche se si verifica all'inizio della stagione riproduttiva compromette il tasso di fertilità perché influisce negativamente sulla successiva fecondazione risultando più difficile la progressione degli spermatozoi. Oltre a distinguere tra le conseguenze della mortalità embrionale all'inizio e alla fine della stagione riproduttiva si deve distinguere anche tra mortalità precoce (<13 giorni dall'estro) e tardiva. Nel primo caso il corpo luteo gravidico non ha potuto ancora instaurarsi e quindi la pecora tornerà in calore a 20 giorni di distanza dall'ultimo estro in modo che non risulta possibile distinguere tra mancata fecondazione e mortalità embrionale. Dopo il 13° giorno la morte embrionale determina un ritardo nel ritorno in calore. La forte mortalità embrionale che si verifica tra il 15° e il 20° dalla fecondazione determina un ritorno in calore ritardato tra il 25° e il 35° giorno. Tale ritardo consente di diagnosticare la mortalità embrionale.

Tabella. Cause ambientali di mortalità embrionale

Nutrizione	Clima	Altri fattori
-ipernutrizione -iponutrizione -carenze oligoelementi (Se, Cu, Zn, Mn) -leguminose (fitoestrogeni)* -crucifere (fattori antitiroidei)	-caldo continuo dal giorno dopo la fecondazione -freddo accompagnato da vento e pioggia (nei giorni immediatamente prima e dopo la fecondazione)	-manipolazioni eccessive e trasporto -immissione di pecore estranee nel gregge

* mortalità tra la terza e la quarta settimana; ** mortalità tra il 13°-19° giorno

Vale la pena sottolineare come in condizioni ambientali difficili la sopravvivenza di due embrioni si riveli particolarmente difficile. Entrambi gli embrioni possono morire in circostanze di iponutrizione o di stress materno in cui un solo embrione non subisce danni.

L'effetto del basso tasso di ovulazione e della mortalità embrionale si sommano determinando la bassa prolificità delle pecore mantenute in condizioni estensive. L'effetto dello stato nutrizionale e di

conseguenza della condizione corporea (stato di ingrassamento valutato attraverso il punteggio BCS) è messo bene in evidenza dalle osservazioni effettuate su razze ovine in Gran Bretagna.

Tabella. Effetto della condizione corporea sulla prolificità nella pecora North County Cheviot (da Gunn, 1983)

Body condition score	2.0	2.5-3.0	3.0
Prolificità	133	153	129

Tabella. Effetto dell'incremento o decremento del peso corporeo all'accoppiamento sulla prolificità di pecore in Border Leicester x Scottish Blackface (da Gunn and Maxwell, 1978).

Direzione variazione peso vivo	Perdita	Mantenimento	Aumento
Prolificità	158	178	196

Anche la mortalità neonatale è influenzata dalle condizioni ambientali. Le perdite di agnelli nelle prime ore di vita sono in genere legate all'ipotermia derivante dall'incapacità dell'agnello neonato di mantenere la temperatura corporea in condizioni di pioggia quando la perdita di calore per evaporazione dell'acqua che inzuppa il mantello (eventualmente accentuata dalla forte velocità dell'aria) è molto forte. Anche in queste circostanze un agnello nato da parto singolo ha più possibilità di sopravvivere rispetto ad agnelli gemelli. Oltre ad essere meno sviluppati i gemelli riescono con minore facilità ad essere protetti e riparati dalla madre. Queste considerazioni sulla maggiore vulnerabilità dei gemelli valgono anche per la mortalità post-natale (legata a carente assunzione di colostro/latte, malattie).

Produzione di carne con altre specie animali

La capra in Europa non è stata ovunque allevata principalmente per il latte e, secondariamente per le pelli (in passato molto ricercate per fabbricare scarpe e borsette e ora importate dall'Africa). Razze di capre da carne (se si escludono le razze nane africane) si sono sviluppate nel mondo solo in tempi recenti (Criollo nel Messico e Boera in Sudafrica, quest'ultima recentemente introdotta in Germania). Nella specie caprina il problema del sapore sgradevole delle carni dei soggetti maschi sessualmente maturi, specie in corrispondenza della stagione riproduttiva autunnale è ancora più accentuato che in quella ovina e l'allevamento di soggetti maturi rende necessaria la castrazione. Essa è praticata in Europa per consentire il consumo delle carni dei maschi mentre in altri continenti è utilizzata per consumare le carni di soggetti di circa sei mesi di età.

La produzione del caprettone è tipica del Sud Italia ma ormai è molto limitata. Al Nord in compenso il peso vivo dei capretti da latte macellati è più elevato. Mentre negli allevamenti specializzati da latte del Nord Italia il peso vivo del capretti alla macellazione è intorno ai 12 kg, negli allevamenti accessori e semiestensivi il prodotto destinato all'autoconsumo o alla vendita diretta può arrivare a 16-18 kg e oltre (capretto da latte pesante). Il capretto leggero è l'unico prodotto richiesto dalle rivendite tradizionali che in occasione delle festività di Natale (al Sud) e Pasqua mettono in vendita carcasse e mezzene non sezionate per il consumo diretto familiare. Questa forma di commercializzazione è analoga a quella dell'agnello da latte anche se, come visto, la presenza sul mercato di importanti quantità di carne fresca (e congelata) di agnelloni esteri ha creato una maggiore diversificazione del mercato e dei consumi della carne ovina. La G.D.O. oggi commercializza carni ovine di varie categorie tutto l'anno per venire incontro alle esigenze di popolazioni immigrate di varie origini, ma anche in relazione alla destagionalizzazione del consumo di carne ovina in seguito alla diffusione di esperienze di consumo mediate dalla ristorazione tipica e dalla conoscenza di cucine europee ed extraeuropee che utilizzano largamente la carne ovina. Lo stesso non si può (ancora) dire per la carne caprina anche se si segnala qualche esperienza di commercializzazione presso GDO e rivendite tradizionali di capretti pesanti di produzione locale. Nel complesso il mercato di carne caprina è ancora fortemente condizionato dal

consumo rituale durante le festività. Questo mercato da un lato consente di sfruttare una sostenuta domanda di capretti nel periodo immediatamente precedente la Pasqua, ma penalizza gli allevatori che non sono in grado di programmare le nascite. Nell'allevamento estensivo alpino caratterizzato da un sistema di monta non controllato sui pascoli nel periodo autunnale le condizioni ambientali che influenzano l'avvio della stagione riproduttiva e l'incidenza di mortalità embrionale (e quindi dei ritorni in calore), determinano uno "sfrangiamento" e uno "slittamento" del picco stagionale di natalità con la conseguenza di dover vendere i capretti dopo Pasqua (specie se cade tardi) e spuntare prezzi bassi o di dover vendere animali di ridotto peso vivo. La valorizzazione della produzione caprina estensiva richiede, come nel caso delle razze ovine, la tipicizzazione del prodotto-capretto⁹⁰, ma anche quella dei derivati dalle carni. Oltre agli ormai noti Violini di capra non si devono dimenticare tra i prodotti tipici dell'allevamento alpino i salamini di capra. Sono prodotti ottenuti da carne di capra accuratamente mondata dal grasso (il grasso caprino ha scarsa consistenza, può facilmente irrancidire e determinare odori sgradevoli) molto gustosi e di rapida stagionatura che spuntano buoni prezzi sui mercati locali. La produzione di carne nelle capre è limitata da una stagionalità riproduttiva che. A differenza degli ovini, non consente (a meno di manipolazioni ormonali o del fotoperiodo) di ottenere più di un parto all'anno. La produzione di carne dipende quindi dalla prolificità, dall'età di macellazione e dalla resa dei diversi soggetti e delle diverse razze. Nelle capre adulte i parti gemellari sono molto frequenti e non mancano qualli trigemini. Le razze selezionate per la produzione di latte in condizioni ambientali favorevoli presentano anche una migliore prolificità. Nelle primipare il numero di nati è in media di 1,3 per parto, mentre nelle pluripare arriva a 1,8. Nelle razze locali alpine le condizioni ambientali (monta allo stato brado) e la selezione a favore di parti singoli⁹¹ mantengono il numero di capretti nati per capra pluripara intorno a 1,2-1,3 con l'eccezione della Frisa Valtellinese, razza di grande taglia, che può presentare valori di 1,4-1,5 nati per capra.

Tabella – Macellazioni ovicaprine in Italia (2002, Istat)

	Capi	t p.v.	p.v. medio	resa	t p.m.
Capretti e Caprettoni	500.215	4.755	10	61,2	2.912
Capre	83.175	2.976	36	48,5	1.442
Becchi	4.010	225	56	48,9	110

Equini

La carne equina ha una bassa penetrazione di mercato. E' utilizzata da consumatori abituali che ne apprezzano il gusto particolare o le qualità dietetiche (è molto ricca di ferro). Per molti consumatori il gusto della carne di cavallo risulta dolciastro e poco gradevole mentre altri sono condizionati da motivi psicologici e culturali. La carne di cavallo in passato era considerata la carne dei poveri perché ottenuta da animali da lavoro a fine carriera o perché disponibile durante guerre. Di fatto il consumo di carne di cavallo era poco sicuro perché molto meno conservabile di quella bovina o di altri animali a causa del pH, dell'elevato contenuto di zuccheri e azoto non proteico. Fino a non molti anni fa era possibile acquistare la carne equina solo in apposite rivendite autorizzate che, peraltro, non potevano reclamizzare altre carni. Ciò limitava la vendita alle città e alle zone rurali dove il consumo era più radicato. In Italia il consumo di carne equina è di soli 1,7 kg pro capite (l'Italia è comunque uno dei principali paesi ippofagi preceduto da Francia e dal Belgio che detiene questo primato). In Puglia (dove si consuma il 50% della carne equina) in Sardegna, ma anche nelle regioni padano-venete il consumo è più elevato della media.

⁹⁰ Vi sono in realtà delle esperienze limitate, ma non ancora convincenti di tipicizzazione del capretto locale. Esempi: Capretto tipico della Valvigizzo (Vb) e del Luinese (Va).

⁹¹ La maggiorparte degli allevatori di razze locali non alleva riproduttori maschi nati da parto gemellare.

Nelle regioni settentrionali il consumo di carne di cavallo (e d'asino) è tipico non solo di alcune aree lungo il Po, ma anche delle valli alpine. In Valtellina la Bresaola e la Slinzega si producono oltre che con la carne bovina anche con quella di cavallo mentre in Vallecamonica è diffuso il consumo della carne salata di cavallo.

Macellazioni di equini in Italia (2002, Istat)

Specie	Capi	t p-v-	p.v. medio	resa	t p.m.
Cavalli	197.823	83.403	422	54,6	45.500
Muli e Bardotti	99	29	290	47,7	14
Asini	1.168	273	234	51,6	141

Il consumo di carne equina è coperto per il 75-80% da carne proveniente dall'estero o di animali macellati in Italia e importati vivi. La produzione di carne equina è limitata da considerazioni economiche. Il prezzo è relativamente basso in ragione dell'importazione da paesi con costi di produzione molto contenuti. Esso non è mai stato oggetto di sostegno dal momento che i paesi del Mec prima e della CE dopo erano fortemente deficitari e non vi era un consistente allevamento interno da difendere. L'unico prodotto che ha uno spazio di mercato è il puledro da latte (da non confondere con il puledro che può avere fino a due anni di età). Il lattone è svezzato a sei mesi sfruttando la buona attitudine materna delle fattrici (che possono produrre sino a 15 l di latte al giorno). Dal momento che nell'equino la stagione di monta è limitata alla primavera il puledro e la madre sfruttano in genere i pascoli estivi e il pulendro è venduto in quando la stagione di pascolo finisc. L'allevamento del puledro può essere conveniente solo dove si dispone di abbondante pascolo per un lungo periodo dell'anno; in tal caso esso può usufruire di una seconda stagione di pascolo estivo ed è venduto al secondo autunno. Il pascolo brado è praticato nell'Appennino dove i cavalli possono restare a lungo sui pascoli sfruttando anche zone collinari e di bassa montagna oltre ai pascoli più alti in estate. L'allevamento brado del cavallo consente di ridurre i costi e di ottenere un'elevata fertilità mantenendo lo stallone nel periodo primaverile con le giumente. Laddove, invece, le cavalle sono poche e devono essere portate ad una stazione di monta (o fecondate artificialmente a domicilio) la fertilità è sempre molto bassa (circa 50%) a causa del lungo periodo estrale e della difficoltà di individuare il momento favorevole per l'accoppiamento. Nelle Alpi la disponibilità di pascoli in quota non più utilizzati da altro bestiame consente di praticare per una parte dell'anno un allevamento semibrado del cavallo anche se non risolve il problema dell'alimentazione invernale; il cavallo a parità di peso vivo consuma sensibilmente più foraggio dei ruminanti a causa di un utilizzo meno efficiente della cellulosa. Se alla produzione del puledro da latte si aggiungono altre utilità (trasporti, lavori agricoli, agriturismo) il cavallo può però ancora oggi trovare una sua collocazione nell'azienda agricola di montagna. La razza equinba più utilizzata in Italia sia nelle Alpi che sugli Appennini è la razza Haflinger originaria di una località nei pressi di Merano (Bz).

Attualmente le macellazioni di asini sono in crescita a causa dell'aumento della presenza di questa specie grazie alle importazioni da paesi dell'Est e dalla Spagna di soggetti a basso costo che rispondono alle esigenze di allevatori amatoriali o comunque accessori interessati a un uso "multifunzionale" dell'asino (mantenimento di superfici erbacee e limitata produzione di carne). Gli allevamenti professionali puntano, invece, oltre che sulla carne, anche sulla vendita delle fattrici. La ripresa dell'allevamento asinino –entrato in crisi alcuni decenni orsono per la sparizione delle piccole aziende contadine che lo utilizzavano per i trasporti e per la sua sostituzione con mezzi meccanici- è condizionata dal costo dell'alimentazione invernale. L'asino per quanto meno esigente del cavallo richiede anch'esso interventi di mascalcia, vaccinazioni e la disponibilità di superfici asciutte.

La produzione di lana e altre fibre animali

Le produzioni cheratinose prodotte dai follicoli piliferi dagli animali si sono evolute al fine di proteggere gli animali dalle avversità climatiche (freddo, vento, pioggia). Successivamente alla domesticazione degli ovini (*Ovis aries*) l'uomo ha fissato con la selezione alcune mutazioni e dal tipo di mantello "selvatico", simile negli ovini domestici primitivi a quello del muflone (*Ovis musimon*) e di altri mammiferi selvatici, si è sviluppato il vello lanoso fino ad arrivare alla produzione di fibre di estrema finezza attraverso processi selettivi che, in Australia, il paese dove la produzione di lana greggia e la ricerca scientifica sulla lana assumono maggiore importanza, sono ancora in atto. Le differenze tra il mantello e il vello lanoso degli ovini domestici "moderni" sono indicate nella seguente tabella.

Tabella. Differenza tra il vello lanoso degli ovini "moderni" e il mantello degli animali domestici e selvatici

	Modalità di crescita	Tipi di fibre	Pigmentazione
Mantello	Muta stagionale	Strato esterno costituito da peli lunghi e grossolani, strato interno costituito da peli corti e fini	Quasi sempre presente
Vello lanoso	Crescita continua	Unico tipo di fibre	Spesso apigmentato

Nel corso della storia coevolutiva dell'uomo e della pecora sono state fissate dall'uomo una serie di mutazioni genetiche presenti nella specie ovina che in natura non avrebbero avuto alcuna possibilità di essere trasmesse alle generazioni successive per il forte carattere disadattativo. La crescita continua e l'assenza di muta rendono la pecora dipendente dall'uomo per la tosatura mentre il colore bianco della lana (a differenza del mantello di colore mimetico nell'ambiente del muflone) la renderebbero facilmente visibile ai predatori. Le mutazioni occorse nel processo di trasformazione del mantello selvatico in vello lanoso sono state:

- allungamento della fibra
- permanente accrescimento della fibra
- riduzione ad una sola categoria di fibre (vello omotrico)
- merinos

L'ultima delle mutazioni indicate ha interessato una sola categoria di ovini: i Merinos, un tipo genetico evolutosi nel corso dei secoli in un lungo processo che ha visto razze con lana sempre più fine compiere un lungo percorso dall'Asia minore all'Africa del Nord ed infine alla Spagna. Tale mutazione consiste nella presenza di un numero elevatissimo di follicoli piliferi per unità di superficie cui consegue una estrema finezza della fibra che presenta diametro medio < a 20 μ .

Oltre alla lana merinos esistono altre fibre animali estremamente fini e pregiate ottenute dai caprini e dai camelidi.

Tabella Fibre animali pregiate

Denominazione della fibra	Specie animale
Mohair	Capra d'Angora
Cachemire	Capra Cachemire e affini
Alpaca	Alpaca (camelide)
Vigogna	Vigogna (camelide)
Cammello	Cammello (camelide)

L'interesse per le fibre animali pregiate è aumentato considerevolmente negli ultimi anni e l'allevamento delle Capre d'Angora e Chachemire si è diffuso anche in Europa ed in Italia. E' interessante ricordare, a questo proposito, che l'Italia è il principale produttore di tessuti Chachemire. Recentemente si è diffuso anche l'allevamento dei camelidi (alpaca). Si tratta di allevamenti che si adattano a condizioni ambientali caratterizzate dalla presenza di pascoli magri, clima freddo e asciutto e

che quindi potrebbero prestarsi alla valorizzazione di superfici e ambienti marginali. Al di là di aspetti tecnici (deve ancora essere chiarita l'influenza delle condizioni ambientali sulla qualità della fibra) vi sono aspetti economici legati alle modalità di commercializzazione del prodotto che inducono ad assumere una posizione cautelativa rispetto alle possibilità di diffusione di questi allevamenti. Va osservato che il mercato di questi prodotti è fortemente condizionato dalle caratteristiche qualitative (il valore di un kg di fibra può variare da milioni a poche decine di migliaia di lire in funzione di una differenza di diametro medio di 2μ) e che solo i ceppi maggiormente selezionati di queste razze presentano le caratteristiche qualitative di eccellenza che spuntano prezzi elevati. Nel caso della Capra d'Angora il miglior materiale genetico è detenuto dal Sud Africa che vieta l'esportazione di materiale genetico. Ceppi di questa razza caprina originaria dell'Anatolia si trovano anche negli Stati Uniti, in Australia, Nuova Zelanda e anche in Europa ma la qualità è spesso inferiore. La capra d'Angora fornisce una fibra lunga e finissima (17μ) prodotta anche in quantità elevate (sino a 3-4 kg/capo/anno). Al contrario del Mohair il Cachemire (o *Duvet* o *Down*) è prodotto in quantità molto più limitate (0,2-0,25 kg/capo/anno) e può essere ottenuto solo mediante pettinatura manuale delle capre. Il Cachemire, infatti costituisce il sottopelo, lo stato interno del mantello della capra –come degli altri animalimai- costituito da fibre corte e sottilissime. La produzione della materia prima è controllata dalla Cina dove – nella parte sud-occidentale- si trovano le elevate aree montuose nelle quali la capra Cachemire è allevata. Anche nell'Asia centrale ex-sovietica sono allevate razze di capre che producono fibre di elevata qualità anche se inferiore al Cachemire vero e proprio. In Europa l'allevamento della capra Cachemire ha avuto origine in Scozia dove capre della locale popolazione *feral* sono state incrociate con soggetti di provenienza asiatica e dove, con successive importazioni si è affermato un ceppo sufficientemente puro. Capre Cachemire sono presenti anche in Germania.

La produzione di lana, aspetti economici

La lana non è attualmente considerata dall'Unione Europea un "prodotto agricolo" e pertanto non è oggetto di nessuna forma di aiuto alla produzione. Questa politica andrebbe rivista alla luce delle interessanti esperienze di valorizzazione delle lane locali in atto in Europa e, in particolare, nell'Arco Alpino dove dal Piemonte al Trentino al Nord Tirolo sono stati avviati innovativi progetti di utilizzo delle lane locali per la produzione di articoli di abbigliamento tipici e di articoli sportivi nonché per la promozione del suo utilizzo nella bioedilizia in funzione di isolante termico. E' utile sottolineare come la valorizzazione della lana affiancandosi a quella delle carni ovine (fresche e trasformate) può rappresentare per l'Arco Alpino un'occasione di rilancio di tradizionali sistemi pastorali in grado di consentire la conservazione delle risorse genetiche locali (razze a rischio di estinzione o in via di rarefazione) e, al tempo stesso, l'utilizzo di ampie superfici territoriali.

La qualità della lana è in funzione dell'utilizzo cui è destinata. Innanzitutto la qualità della lana o, meglio del vello intero come risulta dopo la tosatura dipende da due fattori che sono legati all'ambiente (vegetazione, clima, terreno) e al sistema di allevamento. La lana grezza è detta sucida e contiene impurità di diverso tipo: sabbia, sterco, residui vegetali, grasso e il "sudore", ossia

Terminologia relativa alla lana

Sucida	E' la lana che non ha subito ancora alcun trattamento di pulizia e contiene ancora il grasso e le impurità
Lavata a fondo	E' sottoposta a uno a più cicli (in funzione del grado di sporcizia) di lavaggio con Na_2CO_3 , H_2O , detersivi
Bistosa	Lana ottenuta da una delle due tose annuali (primaverile e autunnale)
Saltata	Lana ottenuta da pecore fatte "saltare" ossia immergere in un corso d'acqua naturale o vasca di lavaggio

Lo scarso valore attuale della lana sucida “nostrana” (0,5 cent/kg) non coprendo neppure il costo della tosatura (1,3 E/capo) induce i pastori a non preoccuparsi di quegli accorgimenti che potrebbero ridurre il grado di sporczia del vello.

La finezza media delle fibre costituisce, però, un parametro fondamentale perché da essa dipende l'attitudine della lana alla trasformazione tessile. Una fibra più fine a parità di peso consente di ottenere una maggiore quantità di filato tanto è vero che nel sistema inglese di classificazione delle lane si esprime la finezza mediante una unità di misura che esprime il numero di matasse di filato ottenibili con un'oncia di lana pulita. La lana fine presenta molte più ondulazioni per unità di lunghezza, è più “arricciata” e questa sua caratteristica le conferisce elasticità. La maggior finezza e la maggior arricciatura determinano il potere isolante della lana in quanto l'intreccio più denso delle fibre per unità di volume di tessuto ha la capacità di “intrappolare” l'aria e di creare uno strato di aria ferma che si riscalda a contatto del corpo e riduce la dispersione di calore. Un capo di abbigliamento o una coperta di lana fine mantengono molto più efficacemente il calore corporeo rispetto ad un tessuto, più pesante, ottenuto con lana grossolana (come è facile constatare cercando di scaldarsi con quelle vecchie coperte di lana pesanti e ruvide che si trovano ancora in qualche rifugio alpino).

Oltre ad essere più “caldi” e leggeri gli articoli ottenuti con la lana fine hanno un grande pregio: la morbidezza e la minore suscettibilità all'infeltrimento. La morbidezza è legata alla maggiore finezza ed elasticità delle fibre ma anche all'assenza di peli grossolani, spesso presenti con una certa percentuale nel vello delle pecore di razze a lana grossolana. La “giarra” o pelo caprino costituisce quella frazione di fibra che al contrario della lana presenta un canale midollare in analogia con il pelo non modificato dei mammiferi. Il “pelo morto” rappresenta un'altro elemento che riduce la valutazione commerciale della lana. Trattasi di fibre che, al contrario della fibra di lana che (come abbiamo visto) continua a crescere e non cade mai, si stacca dalla radice. I peli che si trovano frammisti alla lana sono più fragili e ne riducono la filabilità, la resistenza e l'elasticità; oltre a queste proprietà negative dal punto di vista meccanico ne presentano anche una molto importante dal punto di vista chimico: sono refrattari alla tintura e non consentono l'ottenimento di un tessuto di tinta uniforme.

Tabella. Caratteristiche della lana “fine” e di quella “grossolana”

	Lana “fine”	Lana “grossolana”
Diametro medio fibre (μ)	20	30-40
Lunghezza (cm)	10	20
Produzione (kg/capo)	2	4
Resa in lana lavata a fondo (%)	30-40	50-60

A dimostrazione, però, del carattere non assoluto delle caratteristiche qualitative della lana come di altri prodotti di origine animale si può osservare che proprio alla forte presenza di “pelo morto” è legato il caratteristico aspetto del tessuto sportivo “Tweed” tipico della Scozia. La mancata colorazione del pelo morto (che resta bianco) conferisce al Tweed come ad altri tessuti ottenuti con lane grossolane quell'effetto *melange* che li rende peculiari.

I tessuti di lana sportivi devono presentare qualità differenti da quelle dei tessuti ottenuti con lana fine. In questo caso la qualità non è data dalla leggerezza, dalla morbidezza ma dalla resistenza all'usura e all'impermeabilità. Da questo punto di vista la lana grossolana si presta alla produzione di tessuti che, adeguatamente finiti e trattati, sono idonei all'impiego all'aperto per caccia e sport.

La crescente attenzione per l'utilizzo di materie prime ecologiche (rinnovabili e prodotte in un ambito bioregionale) nell'abbigliamento e nell'edilizia può aprire nuove prospettive di utilizzo delle lane nostrane per le quali sono venuti meno gli utilizzi tradizionali a causa della concorrenza delle fibre sintetiche e delle lane importate dai paesi extracomunitari dove l'allevamento è favorito dal clima e dalle grandi superfici di pascolo disponibili.

Le possibili utilizzazioni delle lane “nostrane” prodotte dalle razze ovine dell'Arco Alpino

Provenienza e utilizzi delle lane “nostrane”

Caratteristiche	provenienza	utilizzi
-----------------	-------------	----------

Lane molto grossolane (>40-45 μ)	Razze da latte (Langhe), razze primitive	Tappeti e moquettes, isolante per edilizia
Lane grossolane (35-40 μ)	Bergamasca-Biellese e derivate	Materassi, coperte per cavalli, panno pesante per abbigliamento sportivo, feltro
Lane semigrossolane (<35 μ)	Sambucana	Maglieria, coperte, tessuto sportivo

Razze autoctone di animali domestici e tutela della biodiversità

La CBD Convenzione sulla tutela della biodiversità Rio de Janeiro 1992. La Ue riconosce nella tutela della biodiversità come elemento fondamentale della politica di Sviluppo e valorizzazione rurale che, a sua volta, rappresenta un pilastro della politica di Coesione sociale ed economica (Art. 130/A del trattato di Maastricht)

1992 stabilisce che ogni stato in quanto soggetto giuridico in grado di assumersi gli impegni previsti dalla Convenzione è titolare di un diritto/dovere nei confronti delle risorse genetiche presenti nel territorio sul quale si estende la propria sovranità. Ogni stato è pertanto obbligato a conservare le proprie risorse genetiche

I motivi che inducono a conservare la biodiversità nell'ambito delle specie animali di interesse zootecnico sono riconducibili all'esigenza di mantenere l'adattabilità della specie, una "plasticità" genetica che assicuri la capacità della specie di continuare ad essere utile per le esigenze umane anche di fronte a nuove e imprevedibili circostanze ambientali e sociali. La tutela della biodiversità lungi dal costituire un "vezzo" rappresenta un elemento essenziale per garantire il mantenimento delle condizioni che consentano alle produzioni animali di svolgere il loro ruolo. L'applicazione dei criteri della "rivoluzione industriale" all'agricoltura ha comportato una sostanziale modifica del ruolo svolto dall'epoca neolitica in poi dai processi agricoli. Anche l'agricoltura oggi contribuisce alla dilapidazione di risorse non rinnovabili e ad un inquinamento dell'ambiente che supera le capacità di autoregolazione dei cicli geo-chimici e biologici (vedi aumento di CO₂). Tra le risorse che l'agricoltura industrializzata sta dilapidando vi sono anche quelle genetiche. Tali risorse risultato della differenziazione delle culture agricole sotto la spinta della colonizzazione da parte della nostra specie dei più disparati ambienti terrestri si sono accumulate nel corso della lunga storia della simbiosi tra l'uomo e le specie via via entrate nell'orbita dei rapporti di domesticazione.

Nel mondo sono attualmente presenti 40 specie di animali domestici di interesse agricolo; di queste, però, un numero limitato (14) fornisce il 90% della produzione zootecnica mondiale. Quattro specie zootecniche (bovina, suina, ovina, pollo) nel mondo forniscono la maggior parte dei prodotti di origine animale. All'interno di queste specie la maggior parte della produzione viene da pochissime razze. L'effetto della specializzazione produttiva ha portato al dominio della produzione del latte da parte di poche razze superproduttive di bovini la sola Holstein (Frisona) rappresenta il 60% delle vacche da latte in Europa⁹² e ben il 90% nel Nord America. Come effetto della selezione unilaterale per l'aumento della produzione di latte e delle nuove tecniche riproduttive (F.A. , embryo transfer) la popolazione effettiva della Frisona era calcolata già diversi anni fa pari a soli 50 individui in tutto il mondo.

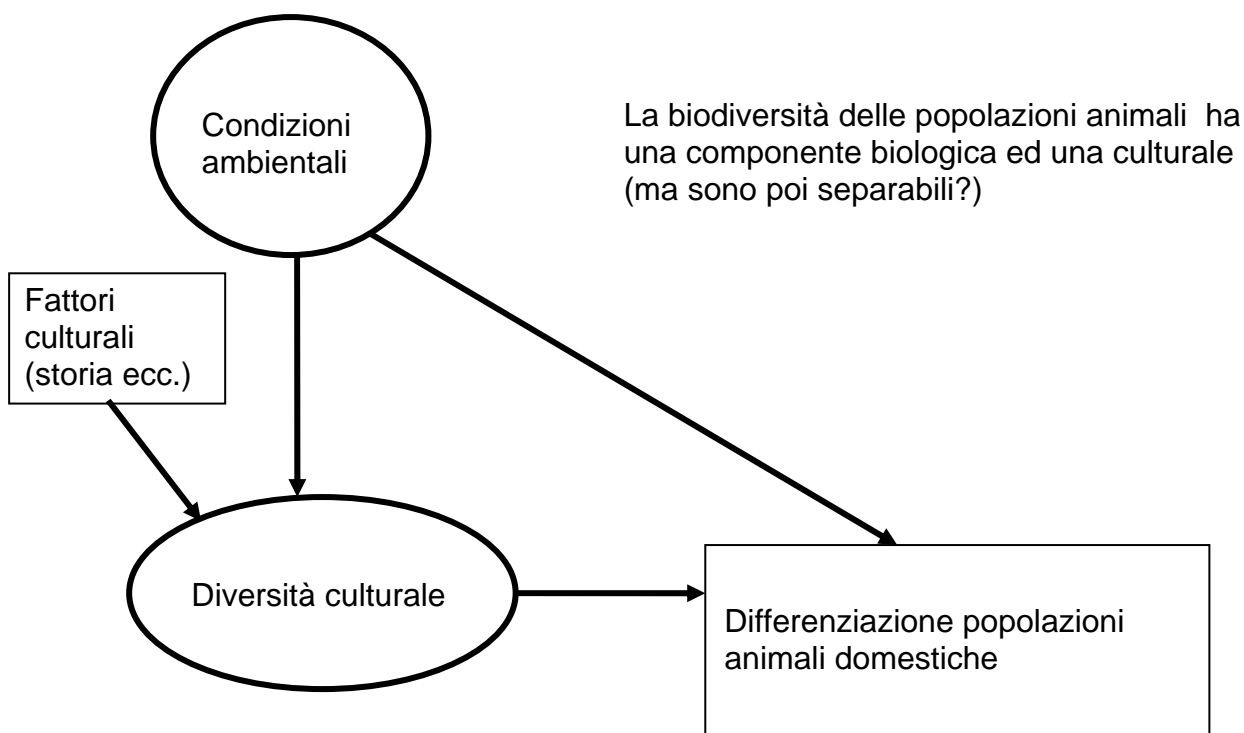
Affrontando il tema della biodiversità animale è fondamentale rendersi conto del fatto che la diversità genetica è il risultato di un lento accumulo di questa risorsa nel corso di migliaia di anni e durante il periodo pre-industriale dello sviluppo delle società umane. Questa risorsa, però, può essere dilapidata in modo estremamente rapido. La drammaticità di questo fenomeno è evidenziata dalle seguenti dati: Il 30% delle razze di animali domestiche rischia l'estinzione, 6 razze vengono definitivamente perdute ogni mese. Solo in Europa, dove le condizioni generali di una società "avanzata" dovrebbero consentire azioni di salvaguardia della biodiversità, su 1.500 razze monitorate, 200 razze sono a rischio immediato di estinzione mentre altre 600 potrebbero trovarsi a rischio di estinzione entro vent'anni (). Nel citato documento della Fao "The case for conserving farm and related animals" si afferma "...tra non molto gli animali domestici, dopo migliaia di

⁹² dove hanno importanza l'allevamento della Bruna e della Pezzata Rossa oltre a razze minori

generazioni ottenute con accoppiamenti controllati, avranno bisogno del germoplasma delle razze selezionate a garanzia del proseguimento della specie. Infatti si prevede che nel futuro le razze cosmopolite arriveranno ad un livello di omozigosi tale da comprometterne la sopravvivenza stessa”. Di fatto sta già avvenendo perché le razze superselezionate sono ridotte ad una condizione di omozigosi che ridurrebbe preso la fitness biologica se non intervenissero incroci con razze rustiche⁹⁵.

A questa considerazione, valida sul strettamente biologico, se ne possono aggiungere altre che tengono conto anche dei crescenti vincoli di tipo normativo ed economico cui dovranno confrontarsi le produzioni zootecniche intensive nel futuro. L’esigenza di ricondurre all’interno di logiche sostenibili l’attività zootecnica e l’aggravarsi delle conseguenze della riduzione delle riserve di energia fossile ed delle stesse riserve idriche nonché dell’aumento delle emissioni nell’atmosfera e all’inquinamento da sostanze di sintesi condurrà ad una modificazione dei rapporti di competitività tra le produzioni animali (high-input/high output e quelle low input/low output) che contrasterà efficacemente l’aumento della domanda di prodotti animali da parte dei paesi in via di sviluppo.

Figura -Differenziazione popolazioni animali d'allevamento



Già oggi la PAC è chiaramente orientata ad incentivare i sistemi di produzione zootecnica estensivi. La logica che ha guidato l’attivazione delle misure agroambientali e la loro crescente integrazione con il complesso della politica agricola della UE è da rintracciare non solo nelle preoccupazioni di ordine ecologico ma, ancor più, alla insostenibilità dei costi che in passato aveva comportato lo smaltimento delle eccedenze delle produzioni zootecniche. Contenere le produzioni salvaguardando gli equilibri ambientali utilizzando lo strumento del sostegno diretto alle aziende sotto forma di incentivi agroambientali consente di ridurre lo squilibrio tra il volume della spesa agricola indirizzata alle aziende agricole intensive a favore delle piccole aziende e delle aree svantaggiate ed

evita (o comunque limita) il ricorso a misure di tipo amministrativo (quote produttive).

La “superiorità” delle razze standardizzate oggetto di programmi di miglioramento genetico in funzione della selezione per pochi caratteri legati alla redditività economica non solo è relativa ad un contesto economico ma è stata sopravvalutata in relazione ai contestuali miglioramenti delle tecniche di allevamento (migliori condizioni ambientali) necessari per consentire l’espressione dei caratteri oggetto, più o meno

unilaterale, di miglioramento (a fronte di una costituzione genetica rimasta per la maggiorparte non modificata).

Tabella – Situazione razze secondo la Fao

Specie	catalogate	monitorate	a rischio	vulnerabili
Asinina	77	24	9	9
Bufala	72	55	2	2
Bovina	787	582	135	80
Caprina	351	267	44	37
Equina	384	277	120	96
Suina	353	265	69	52
Ovina	920	656	119	85
Yak	6	6	0	0
Dromedario	50	40	2	2
Cammello	19	19	1	1
Avicoli	863	733	372	195
Totale	3.882	2.924	873	559

Diversità genetica

La biodiversità esprime la ricchezza dell'informazione genetica; a livello di specie l'adattamento nel tempo e nello spazio arricchisce e migliora l'informazione genetica della specie stessa, la riduzione della diversità genetica la impoverisce. Nel caso delle specie di animali zootecnici la diversità genetica è il risultato di processi di adattamento condizionati dalle esigenze umane espresse nell'allevare gli animali domestici in determinati ambienti spesso molto diversi da quelli di origine delle specie selvatiche ancestrali, secondo determinate modalità e finalità. La disponibilità di risorse alimentari, di cure, di ricovero, la protezione dai predatori ha ridotto nelle specie domestiche l'esigenza di adattamento all'ambiente naturale. Nell'ambito delle popolazioni domestiche hanno pertanto potuto apparire e mantenersi caratteri che, in natura, rappresenterebbero un forte elemento di svantaggio. Ciò ha rappresentato un fattore di differenziazione che si è aggiunto al permanere degli effetti di una selezione naturale (specie per quanto riguarda gli effetti climatici) a seguito della diffusione della specie in nuovi ambienti (attraverso le migrazioni e le colonizzazioni o il commercio). Prima dell'affermazione del moderno concetto di razza (XVIII secolo) lo sviluppo delle attività agricole ha pertanto comportato l'aumento della variabilità genetica all'interno delle specie sottoposte alla domesticazione. In seguito, la creazione delle razze standardizzate ha rappresentato un fattore di riduzione della variabilità genetica all'interno delle specie domestica in quanto tale processo è consistito nell'"estrazione" da popolazioni più vaste e con un ampio grado di eterogeneità morfologica di soggetti con determinate caratteristiche. La riduzione della variabilità genetica all'interno delle razze così create è proseguita attraverso l'applicazione di programmi di selezione sistematica a favore di poche

caratteristiche produttive e quindi attraverso la diffusione in ambiti geografici spesso distanti dei soggetti delle razze standardizzate e “migliorate”. Razze sintetiche, razze mendeliane fattori che in parte hanno compensato la perdita di variabilità genetica.

La diversità genetica nell’ambito delle specie zootecniche è comunque il prodotto di fattori economici, sociali e culturali e rappresenta una risorsa culturale ed economica

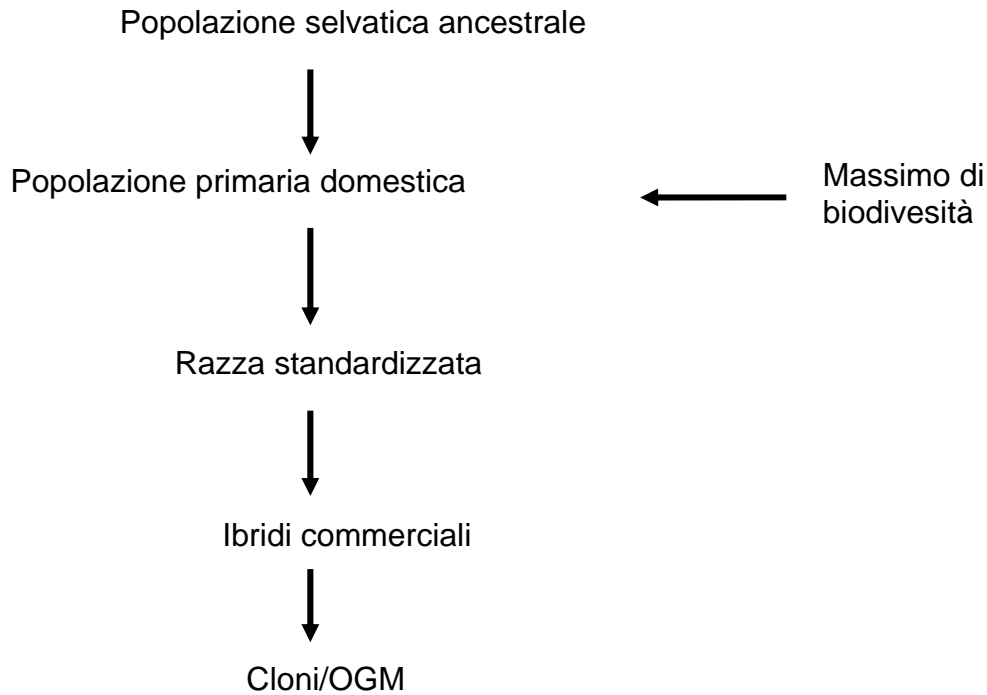
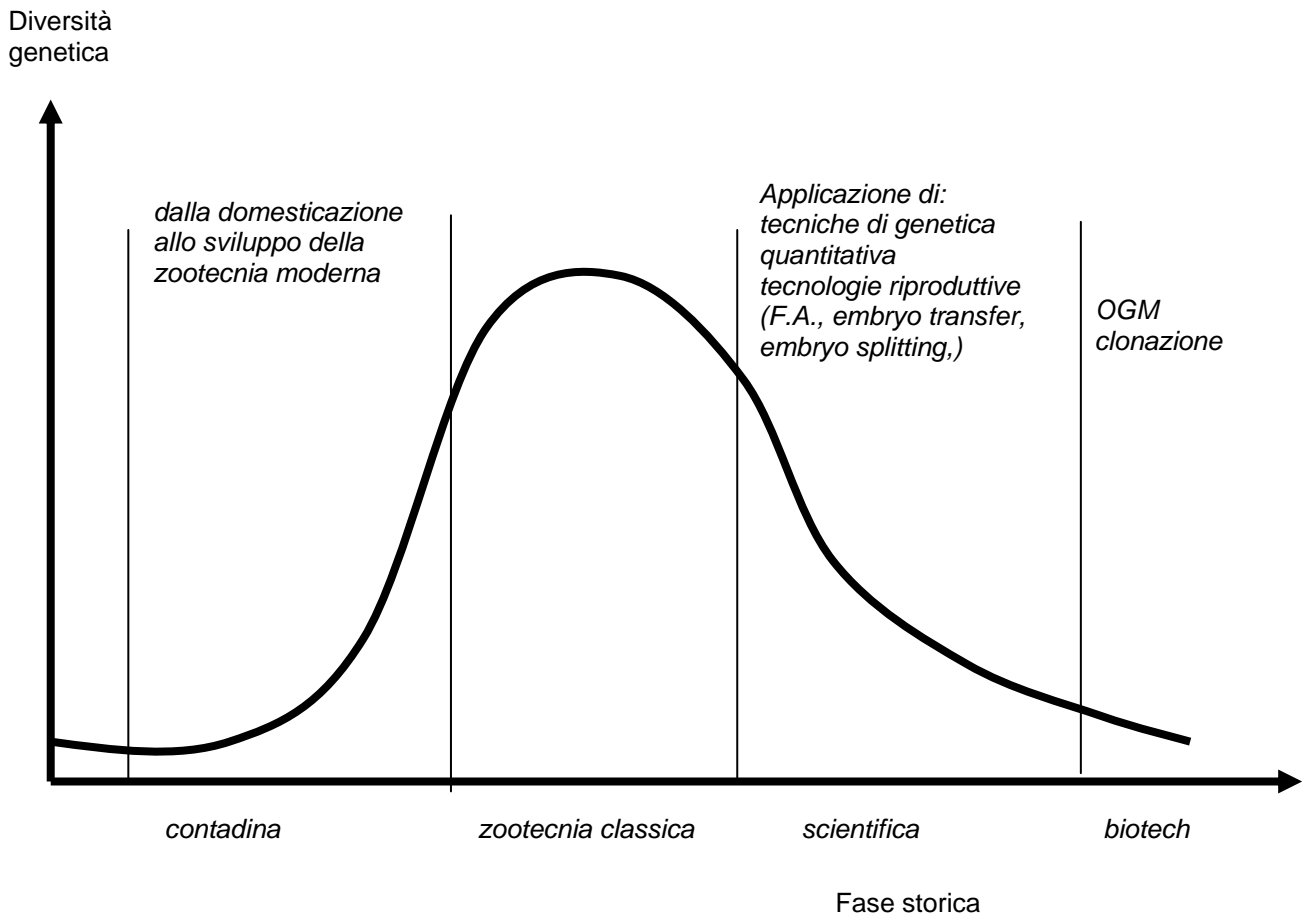


Figura – Evoluzione dei tipi genetici dalla domesticazione agli animali GM



La conservazione delle razze come elemento chiave di tutela della biodiversità

La variabilità genetica nell'ambito delle specie di interesse zootecnico è rappresentata sia da una componente *entro razza* che da una componente *tra razze*. In generale si ascrive alla componente tra razze una quota pari al 50% della variabilità genetica entro specie. Ciò a prescindere dalle considerazioni circa il valore culturale delle razze induce a considerare della massima importanza la conservazione delle razze di animali domestici

Le ragioni che hanno condotto all'erosione o al mantenimento dei patrimoni genetici animali

Le specie più facilmente allevabili in condizioni industriali sono ad uno stadio di uniformità genetica più avanzato; l'estinzione delle razze autoctone è iniziata negli avicoli e nei suini, facilmente allevabili in grandi numeri in unità di produzione industriali con metodi di alimentazione e allevamento identici in tutto il mondo. Industrializzazione significa standardizzazione, la meccanizzazione degli allevamenti e le lavorazioni industriali dei prodotti animali richiedono animali "fotocopia". La creazione di razze, libri genealogici, associazioni di razza spinge a "promuovere" le razze come un prodotto commerciale "piazzandole" anche dove non sono idonee senza riguardo per la biodiversità; tanto più una razza è diffusa e quanto più è integrata in sistemi industriali e commerciale tanto più le relative associazioni acquistano peso politico e capacità di lobbying. Lo stato ha sino ad oggi finanziato la selezione con la motivazione della necessità sociale di ottenere proteine animali a basso costo di una fase storica ormai superata; sino a pochi anni orsono gli allevatori che sostituivano animali di razze autoctone con quelli iscritti ai Libri Genealogici ottenevano dei contributi (con la conseguenza di spingere in su il prezzo degli animali "selezionati"). Lo stato (non solo in Italia, ma in tutti i paesi avanzati⁹⁴) ha favorito l'erosione della biodiversità: I fattori che hanno condotto

⁹⁴ Va rilevato che in diversi paesi da diversi anni lo stato non finanzia più i programmi di selezione delle associazioni di razza.

alla estinzione o alla situazione di pericolo di estinzione di numerose razze locali sono di ordine tecnico-scientifico, economico, politico, commerciale. Un aspetto importante del processo di riduzione della diversità genetica delle specie zootecniche è legato alle azioni dei soggetti pubblici e privati coinvolti nella gestione dei programmi selettivi. Lo stato attraverso la creazione o il finanziamento di centri e di programmi di selezione ha svolto un ruolo importante nella distruzione dei patrimoni genetici. Considerato uno dei principali mezzi del progresso agricolo il miglioramento genetico e la diffusione di soggetti e razze “migliorate” hanno rappresentato sino a tempi recentissimi un oggetto prioritario della politica agricola statale. La disciplina della riproduzione animale (legge) riflette ancora la preoccupazione dell’ autorità pubblica di tutelare l’ azione di miglioramento genetico (considerata di interesse pubblico) e di non disperdere quanto conseguito attraverso l’ oneroso intervento di selezione a carico dello stato. Da qui il divieto di utilizzare riproduttori maschi non iscritti ai “libri genealogici”⁹⁵. Non si deve dimenticare che al di fuori della disciplina sulla riproduzione animale gli organi responsabili della politica agraria hanno inciso in modo determinante sulla sorte di molte razze autoctone anche attraverso l’ erogazione di sussidi per la sostituzione del bestiame locale con “soggetti migliorati”. La dichiarata volontà di eliminazione delle razze bovine autoctone dell’ arco alpino a favore della Razza Bruna Alpina⁹⁶ negli anni ’30 non ha fortunatamente avuto che un limitato successo. .

- finanziando l’ acquisto di riproduttori “selezionati” per sostituire le razze locali;
- vietando per legge l’ uso di riproduttori non iscritti a Libri Genealogici;
- finanziando le attività delle associazioni di razza e i Libri Genealogici.

Oggi con l’ istituzione dei Registri Anagrafici e l’ introduzione di premi per le razze in via di estinzione si è parzialmente rimediato a questa situazione che portava a finanziare con risorse pubbliche la distruzione della biodiversità zootecnica. Uno studio recente di alcuni economisti agrari mette in evidenza, però, come i premi non tengono conto del grado di rischio di estinzione, nè sono modulati in funzione della specie e sono sensibilmente inferiori ai mancati redditi generati dalla rinuncia all’ allevamento di razze più produttive⁹⁷. La spesa pubblica per il sostegno alle razze a limitata diffusione e, in particolare a quelle in via di estinzione è una frazione irrisoria di quella destinata al “miglioramento” genetico.

Le specie caratterizzate da ritmi di produzione e riproduzione meno veloci ed erbivore sono meno facilmente allevabili in condizioni industriali ma la standardizzazione delle razze può essere realizzata anche in condizioni di allevamento estensivo quando c’ è una molla commerciale come dimostra la creazione di razze specializzate di ovini da lana è iniziata nell’ antichità dato il valore di questa materia prima. Specie come la capra, che non sono state sino in tempi recentissimi oggetto di produzione zootecnica commerciale su larga scala, hanno conservato -sino ad oggi- molte popolazioni “primitive”. Anche nell’ ambito dei bovini e degli ovini nelle zone di montagna o marginali rimaste al di fuori delle correnti commerciali sono sopravvissute sino ad oggi (o ieri) molte popolazioni locali.

La superiorità delle razze locali

La superiore produttiva (output per capo per unità di tempo) non corrisponde necessariamente ad una superiorità economica. È il rapporto tra il costo dei fattori di produzione e il valore dei prodotti e dei servizi connessi offerti dall’ azienda che determina la superiorità economica. Nell’ ambito dei sistemi di allevamento la

⁹⁵ Oggi possono essere utilizzati anche i soggetti iscritti ai Registri Anagrafici istituiti per le razze a “limitata diffusione”.

⁹⁶ Denominazione sostituita ufficialmente nel 1974 con quella di Bruna Italiana. Nel settore dell’ allevamento ovi-caprino in considerazione della ridotta quota del patrimonio allevato iscritto al L.G. e ai R.A. delle specie ovina e caprina la legge 31/91 stabilisce una deroga.

⁹⁷ G.SIGNORELLO, G.CUCUZZA, G.PAPPALARDO, «La tutela della biodiversità zootecnica italiana nei piani regionali di sviluppo rurale», *Rivista di economia agraria*, 59, 2004, 3-36..

valutazione dell'efficienza produttiva deve tenere conto di vari aspetti al di là del mero volume fisico di produzione. Normalmente le razze locali appaiono in grado di compensare la minore potenzialità produttiva in relazione a caratteristiche quali:

- qualità delle produzioni;
- resistenza ai fattori climatici;
- resistenza alle malattie;
- fertilità;
- longevità;
- attitudine al pascolamento;
- attitudine al consumo di foraggi grossolani

E' noto il caso della razza bovina africana N'Dama resistente alla tripanosmiasi (grave affezione parassitaria indotta da un protozoo). Il vantaggio delle razze locali non specializzate per elevate produzioni, ma adattate all'ambiente emerge nei sistemi di produzione estensivi in cui l'influenza delle condizioni climatiche e di altri fattori è determinante. La resistenza alle malattie spiega gli insuccessi dell'introduzione di razze europee molto produttive, ma selezionate in climi temperati e in assenza di determinati fattori patologici.

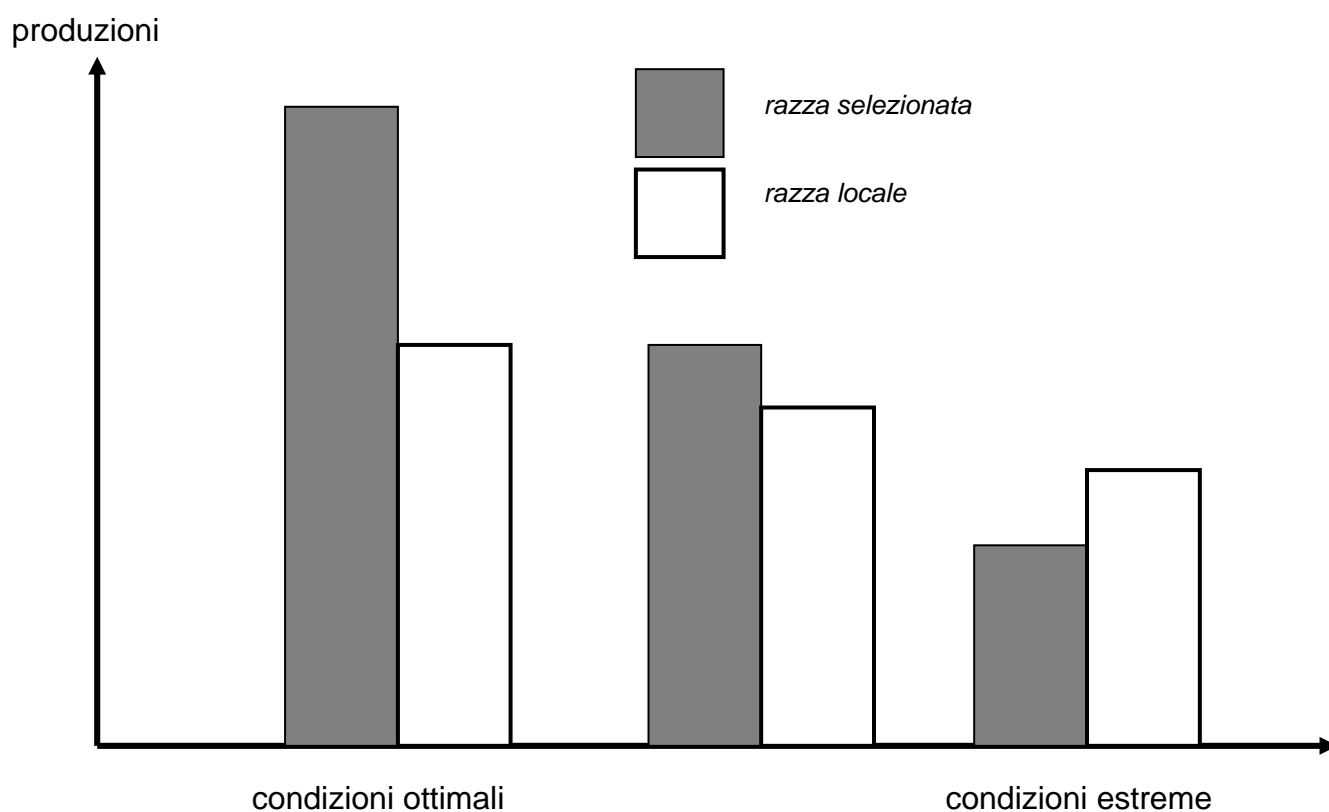


Figura – Diversa risposta produttiva dei tipi genetici selezionati e rustici in diverse condizioni

Anche nelle condizioni ambientali che possono caratterizzare i sistemi zootecnici nei nostri ambienti

Tabella - Qualità del latte prodotto in alpeggio in Val d'Ossola: confronto tra due razze

	<i>Bruna</i>	<i>P.R.O.</i>
Grasso (%)	4,1	3,6
Proteine (%)	3,2	3,2
Cellule somatiche (x 1000)	1281	467
Omega-3 (% grassi)	1,69	2,16

Fonte: Battaglini et al. 2004

Un aspetto che solo da qualche anno viene messo in evidenza è la capacità delle razze locali di costituire un elemento di differenziazione delle produzioni legato sia a qualità intrinseche (composizionali, merceologiche) che all'insieme degli aspetti culturali ed ecologici che definiscono la "qualità territoriale".

Registri anagrafici

L'istituzione dei registri anagrafici (iter !?) è derivata dalla necessità di tutelare le popolazioni locali a limitata diffusione per le quali l'istituzione dei L.G. risulterebbe non solo onerosa ma di difficilissima applicazione. L'esperienza dei L.G. della specie caprina (vedi caso della Capra Sarda) indica l'improponibilità dell'applicazione della logica che sottende l'istituzione dei L.G. nel caso di popolazioni allevate in condizioni estensive nelle quali il controllo della riproduzione (e quindi della paternità) risulta improponibile in termini di costi economici. A differenza tra L.G. e R.A. deve essere valutata anche alla luce della natura del L.G. stesso in quanto strumento di un programma selettivo basato sulla conoscenza del pedigree dei singoli soggetti, sulla determinazione di indici genetici, programmazione degli accoppiamenti. La funzione dei R.A. appare limitata, specie nelle razze a immediato rischio di estinzione al monitoraggio della popolazione ed, eventualmente (in presenza di ascendenze certe) ad una programmazione degli accoppiamenti in grado di limitare l'aumento dell'indice di consanguineità.

- nuove esigenze del mercato in connessione con l'evoluzione della domanda di beni e servizi legati a produzioni zootecniche non alimentari (allevamenti hobbistici, utilizzo di animali per attività sportive);
- cambiamenti ambientali (mutamenti del clima);
- nuove e non prevedibili malattie (sfruttando le caratteristiche di resistenza di particolari tipi genetici);

Oltre all'aspetto di "assicurazione" per il futuro la variabilità genetica di una specie domestica rappresenta un valore anche nelle circostanze presenti in relazione a:

- adattamento a forme di allevamento diverse da quelle commerciali ed intensive (allevamenti "rurali", agrituristici);
- motivi economici: possibilità di valorizzazione di produzioni tipiche di nicchia legate a determinate razze (strategia di differenziazione e non riproducibilità di produzioni artigianali);
- necessità della ricerca scientifica (lo studio delle particolarità di alcune razze in particolare dal punto di vista della resistenza alle malattie e ai fattori climatici consente la comprensione di meccanismi fisiologici implicati, la disponibilità di tipi genetici fortemente differenziati consente di verificare gli effetti di determinati fattori).
- motivi ecologici (legati al ruolo di una razza adattata ad un determinato ambiente per il mantenimento di equilibri ecologici e per la cura e la conservazione dello spazio agro-silvo-pastorale: es. protezione dagli incendi);
- motivi storici e culturali (legati al significato di una razza nell'evoluzione dell'agricoltura e della società, alla funzione di identificazione per una comunità o un territorio, al ruolo delle razze autoctone nell'ambito di ecomusei e di ricostruzioni storiche -manifestazioni, produzioni cinematografiche);

- motivi sociali: in stretta connessione con i ruoli economici, ecologici e culturali le razze locali a limitata diffusione rappresentano una risorsa ed un'opportunità per i sistemi agricoli "deboli" e quindi una risorsa non solo per i paesi in via di sviluppo ma anche per le aree svantaggiate nell'ambito dei paesi "avanzati" e, in primo luogo, per le aree montane;

E' importante sottolineare che la biodiversità delle specie di animali domestici è al tempo stesso un prodotto storico e culturale ed una risorsa economica, sociale e culturale. Distruggere la biodiversità a favore dell'affermazione delle razze standardizzate significa spezzare sistemi produttivi tradizionali. Deve essere ben chiaro a questo proposito che questo comporta non solo conseguenze sul piano economico e sociale ma anche sul piano del patrimonio più prezioso dell'umanità: quella diversità culturale che rappresenta in parallelo con la biodiversità delle specie animali e vegetali quell'accumulo di informazione garantisce all'umanità la capacità di adattamento alle mutazioni dell'ambiente naturale e sociale. Distruggere le razze non standardizzate significa distruggere i sistemi zootecnici che si sono sviluppati intorno ad esse e quindi gli stili di vita e le conoscenze collegate ad essi.

Grado di rischio

Il rischio di estinzione si presenta in gradi diversi; sono diversi i fattori che espongono una razza al rischio. Le classificazioni adottate sino ad oggi tengono conto essenzialmente del limite numerico della popolazione che al di sotto di un certe soglie determina un ineluttabile impoverimento genetico delle piccole popolazioni.

Tabella. Le categorie utilizzate per la valutazione del rischio di estinzione

Classificazione	descrizione
Razza estinta	Non è più possibile ricreare con facilità una popolazione; l'estinzione è assoluta quando non è più disponibile materiale seminale o oociti o embrioni; il concetto potrebbe essere rivisto alla luce delle prospettive offerte dalle tecniche di clonazione
Razza in situazione critica	Il numero delle femmine in condizione riproduttiva è inferiore a 100, quello dei maschi a 5, si trovano in situazione critica anche le razze in cui il numero di femmine in condizione riproduttiva è di poco superiore a 100 ma in presenza di un trend negativo della popolazione e di una percentuale di femmine accoppiate in purezza inferiore all' 80%
Razza in situazione critica monitorata	Nelle stesse condizioni della situazione critica; essa è però oggetto di un programma di conservazione o vi sono soggetti (istituti di ricerca, società commerciali) che si occupano del suo mantenimento
Razza in pericolo	Il numero di femmine è compreso tra 100 e 1000 e il numero di maschi tra 5 e 20, si trovano in condizione di pericolo anche le razze in cui il numero di femmine è di poco superiore a 1000 presenza di un trend negativo della popolazione e di una percentuale di femmine accoppiate in purezza inferiore all'80%, in modo corrispettivo la razza non è in pericolo se il numero di femmine è inferiore di poco a 100 ma il trend della popolazione è positivo e la percentuale di femmine accoppiate in purezza superiore all'80%.
Razza in pericolo monitorata	Nelle stesse condizioni della situazione di pericolo; essa è però oggetto di un programma di conservazione o vi sono soggetti (istituti di ricerca, società commerciali) che si occupano del suo mantenimento
Razza non a rischio ma vulnerabile	Il numero delle femmine è superiore a 1000, ma inferiore a 5.000 il numero di maschi superiore a 20 ma inferiore a 100
Razza a limitata diffusione	Il numero di femmine è compreso tra 5.000 e 10.000
Razza sconosciuta	Tutte le razze per le quali non esista una documentazione ufficiale che ne comprovi l'esistenza

Nella definizione delle categorie di rischio si tiene conto oltre che della consistenza numerica "statica" anche del trend della popolazione e della percentuale di fecondazioni delle femmine in grado di riprodursi con riproduttori maschi di altre razze. Quest'ultimo parametro rimanda ad uno dei principali fattori di rischio l'erosione genetica. Si tratta di un processo che minaccia frequentemente le razze con popolazioni di ridotte

dimensioni ed è determinato da circostanze che riguardano le strutture zootecniche (dimensione e dispersione degli allevamenti), ma anche i fattori commerciali, economici, sociali e normativi che favoriscono la presenza e la diffusione di razze alloctone in grado di porsi concorrenzialmente nei confronti della residua popolazione locale.

Per una comprensione approfondita della razza a rischio e quindi per stabilire l'approccio più efficace alla sua salvaguardia al di là delle esigenze classificatorie è importante disporre di informazioni organiche sui seguenti aspetti:

- grado di incrocio della popolazione;
- parametri riproduttivi (fertilità, fecondità, prolificità) ed intervallo generazionale, il basso tasso riproduttivo pone la razza in condizione di maggior rischio rispetto ad una popolazione di pari dimensione ma con parametri riproduttivi più elevati, un ridotto intervallo generazionale può consentire un recupero più rapido della razza - aumentando le possibilità di conservazione- ma può anche -in presenza di una gestione non corretta degli accoppiamenti- aumentare il grado di consanguineità;
- peculiarità del sistema produttivo (intensivo, estensivo, nomade), possono condizionare la possibilità di gestione e controllo degli accoppiamenti e la stessa riproduzione in purezza della razza;
- andamento della popolazione nel passato e trend presente, fornisce indicazioni circa la vitalità della razza e concorre ad individuare le cause della sua contrazionei fattori che possono aver agito in corrispondenza dei periodi di inizio del declino o della sua accentuazione;
- isolamento geografico, dispersione o concentrazione della razza, l'isolamento geografico protegge la razza dall'erosione genetica ma se corrisponde alla presenza della razza in un ambiente limitato la espone ai rischi di epizootie, cambiamenti climatici, economici, sociali, politici.
- grado di organizzazione degli allevatori

Concorre a definire la collocazione della razza nella scala di rischio l'esistenza, al di là della presenza di soggetti maschili e femminili in grado di riprodursi, di materiale genetico (sperma, oociti, embrioni, sequenze di Dna) e l'attivazione di schemi di conservazione in grado di integrare queste risorse genetiche crioconservate con la popolazione in vivo.

Razze a limitata diffusione ovvero non aspettare quando è troppo tardi ...

Al di sopra dei limiti convenzionali fissati dalle linee guida della Fao (1000 femmine adulte) vi sono numerose razze locali che meritano di essere monitorate perché esposte a un rischio di contrazione numerica e di riduzione della diversità genetica tale da condurre la razza nella situazione di pericolo. La Ue nell'ambito delle misure agroambientali attivate mediante il Reg. 92/2078 Misura D2 (oggi 99/1750) ha introdotto delle misure di salvaguardia delle razze di animali domestici "a rischio" che tiene conto di limiti nettamente più elevati di quelli di "pericolo" ampliando il concetto di tutela del rischio di estinzione ad azioni di tipo preventivo. Può infatti risultare più efficace e meno costoso intervenire su razze a limitata diffusione prima del loro ingresso nell'area del "pericolo". Le misure agroambientali si applicano a razze di animali domestici con consistenza inferiore alle 7.000 femmine adulte; tale limite è abbassato a 5.000 in caso di trend demografico positivo ed elevato a 9.000 in caso di trend negativo. Nel confermare i criteri previsti dal Reg. 2078 il Reg. del 1999 ha stabilito che le misure siano applicabili in presenza di rischio di erosione genetica comprovato da dati scientifici approvati da organismi specializzati riconosciuti a livello internazionale. La misura prevedeva un contributo di 100 Ecu/Uba per una spesa complessiva di 709.000 Uba. L'erogazione dei contributi era condizionata all'assunzione di un impegno quinquennale (specificati nell'ambito dei programmi regionali d'applicazione) e ad alcune limitazioni (non più di 1,5 Uba/ha).

L'esigenza espressa dal reg. europeo è legata alla necessità di concentrare gli sforzi nel campo della tutela della biodiversità delle specie di animali domestici limitando i sussidi all'allevamento a situazioni di reale rischio. E' evidente che la semplice attribuzione di nomi geografici a popolazioni locali può non corrispondere alla identificazione di un tipo genetico con una propria identità e tale di contribuire

maggiormente alla conservazione della diversità genetica rispetto alle azioni svolte a favore di popolazioni che prese singolarmente risultano di limitata consistenza ma che non risultino isolate tra loro e che per di più possono risultare vicine dal punto di vista filogenetico. Dal momento che nell'applicazione delle misure agro-ambientali la finalità sociale non appare distinta da quella

Strategie di conservazione

Tabella

Strategia	Modalità di attuazione
in situ/in vivo	valorizzazione economica, incentivi per l'allevamento
ex situ/in vivo	parchi, zoo, enti di ricerca, istituzioni apposite
ex situ/in vitro	conservazione materiale genetico: aploide (ovuli, sperma), diploide (embrione), sequenze di Dna

Tab. Contributo delle diverse modalità di conservazione di una razza

Aspetto	ex situ/in vitro	ex-situ/in vivo	in situ/in vivo
Evoluzione della razza e adattamento	NO	modesto	SI
Tutela rischio di deriva genetica	SI	SI	NO
Possibilità di studi sulla razza	modesto	modesto	SI
Valori socio-economici	NO	modesto	SI
Valori storico-culturali	NO	modesto	SI
Valori ecologici	NO	modesto	SI

Valorizzazione economica

Un programma di valorizzazione economica deve basarsi sulle peculiarità delle popolazioni locali. Se è vero che le popolazioni autoctone non sono in grado di competere sul piano della produttività fisica con le razze cosmopolite altamente selezionate è anche vero che devono essere individuate delle strategie per consentire a coloro che le allevano di ricavare un reddito dignitoso (sostenibilità economica). E' innanzitutto necessario conoscere e descrivere le caratteristiche economiche del sistema produttivo al fine di individuare le azioni da intraprendere. Queste possono essere ricondotte a tre strategie variamente combinate tra loro:

1. miglioramento del valore di mercato della produzione attraverso il raggiungimento di elevati standard qualitativi dei prodotti e loro specifica tipicizzazione (ciò comporta azioni sia a livello aziendale - assistenza tecnica, informazione-) che interaziendale (certificazione di qualità, la raccolta, la trasformazione, la commercializzazione, il marketing e la promozione);
2. ottimizzazione del sistema di produzione (mantenimento di bassi costi di allevamento legati alla rusticità degli animali allevati, rimozione di vincoli tecnici, input tecnici mirati);
3. integrazioni di reddito da parte della collettività quale riconoscimento per l'opera di mantenimento della variabilità genetica e per la conservazione dei territori marginali

Le produzioni ottenute dalle razze autoctone devono caratterizzarsi il più possibile dal punto di vista qualitativo sia utilizzando tecniche di produzione biologica sia stabilendo un ben preciso legame tra i prodotti, l'ambiente e le specifiche e tradizionali tecniche di lavorazione. La razza può divenire essa stessa un elemento di tipicizzazione come dimostra l'esperienza relativa alle produzioni casearie delle Alpi occidentali illustrata nei seguenti esempi:

Tabella. Razze e prodotti

Prodotto	Razza
Fontina	Valdostana
Razza Rendena	Rendena
Beaufort	Tarantaise*, Abondance*
Reblochon	Tarantaise, Abondance, Montbéliarde
Abondance	Tarantaise, Abondance, Montbéliarde
Comté	Montbéliarde, Simmenthal
Laguiole	Simmenthal, Aubrac
Morlacco del Grappa	Vacca Burlina

Fatuli	Capra Bionda dell'Adamello
Bitto Valli del Bitto	Bruna + Capra Orobica
Robiola di Roccaverano	Capra di Roccaverano

* produzione < 5.000 kg/lattazione, carico di bestiame < 0,7 capi/ha

In alcuni casi i disciplinari dei prodotti DOP prevedono oltre alla provenienza della materia prima da animali di una razza determinata anche requisiti inerenti il grado di estensività dell'allevamento. È il caso del formaggio Beaufort che deve essere prodotto a partire da latte delle sole razze Tarantaise e Abondance allevate in allevamenti dove il carico di bestiame sia inferiore a 0,7 capi/ettaro, condizione facilmente verificabile che garantisce l'utilizzo dei foraggi aziendali nell'alimentazione. Non sempre è possibile creare una DOP al fine di valorizzare le razze autoctone; anche quando non appare consigliabile creare una nuova DOP è però possibile creare una differenziazione all'interno della DOP (è il caso della razza bovina Reggiana utilizzata per la produzione da parte di un Consorzio volontario di latterie di un Parmigiano-Reggiano che, all'interno del Consorzio dei produttori del PR si distingue per la scelta di lavorare il latte delle Reggiane)

Oltre ad individuare requisiti della materia prima e delle tecniche di lavorazione dei prodotti che valorizzino la razza e le tecniche di allevamento e di ambiente peculiari è necessario impostare le appropriate strategie di marketing per la promozione dei prodotti. La valorizzazione economica di una razza locale non può prescindere da una considerazione delle caratteristiche strutturali del sistema di allevamento tradizionale che, spesso, rischia non solo di non poter cogliere le opportunità offerte dalle produzioni di nicchia fortemente tipicizzate ma di regredire ulteriormente a seguito dell'impossibilità tecnico-economica di adeguamento alle crescenti requisiti igienici per l'espletamento delle attività di trasformazione. La dispersione dell'allevamento in piccole unità e la difficile accessibilità a strutture di raccolta, trasformazione e commercializzazione delle produzioni (sia per la dimensione delle produzioni stesse che per la collocazione geografica degli allevamenti) inducono a considerare come condizione preliminare e prioritaria di una strategia di commercializzazione la realizzazione di strutture in loco

- macelli
- raccolta del latte (lavorazione)
- commercializzazione dei prodotti
- controllo qualitativo sulle produzioni e assistenza tecnica

Erosione genetica

Rappresenta un elemento insidioso in grado di distruggere l'identità etnica di una popolazione autoctona. In presenza di erosione genetica anche popolazioni autoctone numerose sono a rischio di estinzione. La consapevolezza del valore della biodiversità e la formale adesione degli stati alla CDB rende oggi improbabile (almeno nei paesi a forte sviluppo industriale) azioni programmate, dichiarate e sistematiche di sostituzione di razze autoctone con razze cosmopolite. Ciò nonostante vi è ancora oggi il rischio di estinzione di razze autoctone a limitata diffusione per meticciamento con le razze cosmopolite. Rimane, infatti, l'effetto della pressione economica, commerciale e corporativa, il rischio della prevalenza di logiche che prescindono da una considerazione territoriale e sistemica e, nella realtà, controbilanciano ampiamente gli indirizzi politico-programmatici e l'apparente unanimità a favore delle petizioni di principio a favore della conservazione e valorizzazione delle razze autoctone a limitata diffusione.

La logica aziendalistica che prevale a tutt'oggi nella gestione effettiva dell'intervento pubblico in agricoltura fa sì che, a fronte di interventi più o meno efficaci e convinti a favore delle razze autoctone si assista tutt'oggi alla elargizione di contributi pubblici per l'insediamento di aziende "razionali" con razze "migliorate" anche all'interno delle aree, spesso limitate, che rappresentano la "culla" di razze autoctone tutelate. Tali interventi di "miglioramento" aziendale e "zootecnico" spesso non rispondono affatto a criteri di sostenibilità non solo sotto il profilo della tutela della biodiversità, ma anche di quello territoriale ossia della capacità di (ri)produrre paesaggio, natura cultura locale. Sotto il profilo genetico l'introduzione di una razza cosmopolita in un territorio dove essa non era ancora diffusa e dove sono presenti patrimoni genetici autoctoni comporta un inevitabile "irraggiamento" di capi (maschi e femmine) spesso acquistati dagli

allevatori tradizionali allettati dalla prospettiva di un aumento delle *performances* produttive ottenibili con l'incrocio e quasi mai consapevoli che le performance produttive dei loro animali, nelle condizioni ambientali e nei sistemi zootecnici e pastorali entro cui si sono sviluppate le razze autoctone, non sono limitate dal potenziale animale. Uno degli aspetti insidiosi di questo fenomeno è rappresentato dal suo carattere "sommerso" e quindi poco controllabile e dall'impossibilità di quantificare la sua incidenza. L'erosione genetica si accompagna ad altri aspetti negativi che segnano l'introduzione di sistemi zootecnici intensivi nell'ambito di territori montani e svantaggiati sottolineando come la difesa della biodiversità nell'ambito delle specie di animali di interesse zootecnico è inscindibile dalle sue valenze biologiche, sociali, economiche e culturali. Il volume finanziario degli interventi di miglioramento aziendale (causa la forte incidenza dei costi edilizi e degli impianti tecnologici di un allevamento "moderno e razionale") assorbono molte più risorse dell'insieme delle compensazioni erogate a sostegno alle attività agropastorali tradizionali. Ma per ammortizzare i costi fissi le aziende "modernizzate" sono costrette ad adottare moduli di produzione intensiva che portano alla riduzione dell'integrazione dell'attività zootecnica con il territorio a cominciare dalle risorse prato-pascolive. Sono altresì portate ad abbandonare le pratiche tradizionali di trasformazione aziendale dei prodotti a causa di esigenze di organizzazione aziendale che inducono alla specializzazione (e alla rinuncia di valore aggiunto) e quindi alla vendita di materie prime o semilavorati o della necessità di adeguarsi ai gusti di un mercato diverso da quello locale. Sia che si produca con tecniche diverse da quelle tradizionali per incontrare la domanda di mercati al di fuori del territorio o che si offra sul posto al consumatore-turista lo stesso prodotto che può acquistare nei punti vendita cittadini si produce una frattura con la tradizione locale. Tutto ciò è stato fortemente favorito dall'applicazione (a volte eccessivamente zelante) delle normative igienico-sanitarie. Alcune considerazioni inducono, però, a collocare all'interno della stessa realtà zootecnica le ragioni di una persistente minaccia "dall'esterno" alla conservazione delle razze a rischio. Se la politica di sostegno alle strutture agrozootecniche nelle aree montane e svantaggiate risente ancora notevolmente dell'approccio aziendalistico si deve notare come la prospettiva dei servizi di sviluppo e dei servizi tecnici operanti nell'ambito zootecnico sia ancora più lontana da un approccio territorialista indispensabile per garantire la coerenza della politica di sviluppo rurale nelle aree svantaggiate.

Tabella: Razze bovine locali da latte allevate in Italia

	Area di allevamento	Capi controllati	Allevamenti controllati	Capi controllati per allevamento
Valdostana Pezzata Rossa	Ao,Cn, To	13.369	1.153	11,5
Bianca Val Padana	Mo, Re	307	47	6,5
Reggiana	Re	840	120	7,0
Modicana	Pa,Me,En,Rg,Ag,Tp,Sr	4.532	335	13,5
Pezzata Rossa d'Oropa	Bi, Vc	3.425	213	16,0
Rendena	Pd,Tn,Vc,Vr	3.876	214	18,1
Grigio Alpina	Bz, Tn	8.578	1.022	8,3
Pinzgauer	Bz	1.050	107	9,8
Valdostana Pezzata Nera	Ao	1.505	567	2,6
Burlina	Tv	266	14	19,0
Valdostana Castana	Ao	5.460	803	6,8
Cabannina	Ge	181	49	3,6
Varzese-Ottone	Pv,Pc,Ge	8	2	4,0
Puistertaler	Bz	6	4	1,5
Cinisara	Pa,En,Me,Tp	2.829	198	14,2

Note: la Razza Burlina è allevata nella zona del Monte Grappa, alle razze indicate deve essere aggiunta la Agerolese allevata nella penisola sorrentina, che conta circa 200 vacche. Fonte AIA

Tabella – Razze caprine autoctone dell'Italia settentrionale

Denominazione	Sinonimi	Consistenza	Diffusione	Status	Trend	Iniziative	Pericolo
Alpina	Alpina comune	30-40.000?	Alpi	R.A. non aperto	diminuzione		
Verzaschese	Nera di Verzasca	1.500 (Va, Co, Vb)*	Va, Co, Vb Ticino (CH)	R.A. (L.G. Svizzera)	aumento	+++	

Lariana	Di Livo	2.500-3.000	Co	R.A.	diminuzione	+	++
Ciavènasca		3.000	Val Chiavenna (So)	Richiesta attivazione R.A.	diminuzione		+
Bionda dell'Adamello		2.500	Bs, Bg, Lc, Tn	R.A.	aumento	++	
Frisa valtellinese	Frontalasca	5.000	So, Bg, Bo, Ge	R.A.	aumento		
Orobica	Di Valgerola	4.500	So, Lc, Bg	Libro Genealogico e R.A.		+	
Mochena	Pezzata Mochena	100	Trentino est	R.A.	diminuzione	+	+++
Passeier		6.500	Bz	R.A.	aumento	++	
Vallesana		400 (in Italia)	Vb, Vc, Bi, CH	R.A. (L.G. in Svizzera)		+	
Sempione		100	Vb	R.A. non aperto		+	+++
Valdostana		2.500 (solo Ao)	Ao, To	R.A.	aumento	+++	
Istriana		?	Go, Istria	R.A.	?	+	+++
Rocccaverano		1.000	At	R.A.	aumento per incrocio	++	+

Fonte: associazione RARE⁹⁸

Tabella – Razze ovine autoctone a limitata diffusione dell'Italia settentrionale

Denominazione	Consistenza	Diffusione	Status	Iniziative	Pericolo
Brianzola	400	Lc, Mi	R.A.	+++	
Corteno	400	Val Corteno (Bs)	R.A.		++
Ciùta	?	Val Masino, Alto Lario (So, Co)			+++
Varesina	pochi capi	Va	R.A. non attivato		+++
Carsolina	300 (in Italia)	Go, Ts, Pn	R.A.	+	+
Alpagota	1.400	Alpago (Bl)	R.A.	+++	
Brogna	1.200	Val d'Illasi (Vr, Vi)	R.A.	+	++
Lamon	400	Lamon (Bl)	R.A.	+	++
Foza	50	Altopiano Asiago (Vi)		++	+++
Frabosana	7.500	Cn	R.A.	++	
Sambucana	3.500	Cn	R.A.	+++	
Rosset	600	Ao	R.A.	++	+
Savoiarda	250	To	R.A.	++	++
Saltasassi	50	Vb	R. A. non attivato		+++
Tacola	1.500	Bi	R.A.		+
Cornigliese					

Fonte: associazione RARE⁹⁹

Tabella – Razze ovine autoctone con Libro Genealogico

Denominazione	Consistenza	Diffusione
Bergamasca		
Biellese		
Delle Langhe		

⁹⁸ i dati sugli ovicaprini sono forniti da: J.Errante, L.A. Brambilla, M.Corti, E.Pastore

⁹⁹ vedi nota 31

Elementi di bioclimatologia

Nei sistemi di produzione zootecnica estensivi e pastorali il clima esercita una influenza determinante sulle condizioni fisiologiche e nutrizionali degli animali e quindi sulle loro performance produttive e riproduttive. In alcune specie di animali domestici la durata del periodo di illuminazione diurna condiziona in modo sensibile la riproduzione nello stesso modo degli animali selvatici. Bovino ed equino presentano entrambi una gravidanza lunga e per poter partorire nel momento dell'anno favorevole (primavera) devono riprodursi nel periodo primaverile-estivo; sono specie pertanto in cui la riproduzione è stimolata dall'allungamento del fotoperiodo (giorni lunghi); delle due, però solo l'equino è condizionato in modo evidente dalla stagione dal momento che dall'estate cessa la produzione di spermatozoi e l'ovulazione mentre nel bovino il condizionamento della stagione è quasi del tutto scomparso. Ovini e caprini e suini sono invece specie a "giorni corti" anche se nei suini e in alcune razze di ovini questa caratteristica si è in larga misura attenuata. Nelle diverse specie domestiche l'adattamento delle razze ai diversi ambienti ha modificato le caratteristiche delle diverse razze.

Mentre le capre tranne all'equatore presentano sempre una riproduzione in condizioni di accorciamento della durata della luce, gli ovini, che hanno più profondamente subito una differenziazione genetica sotto l'influsso della domesticazione, presentano situazioni molto differenziate. Nel Nord Europa le razze ovine presentano un estro stagionale autunnale come le capre, ma già nell'ambito del Mediterraneo (comprese le Alpi) e gli altri massicci montagnosi dell'Europa centro-meridionale, molte pecore presentano un estro primaverile che determina una doppia stagione riproduttiva e di parto con "code" che in alcune razze e in grossi greggi (come è il caso della pecora Bergamasca) consentono di avere nascite distribuite lungo quasi tutto l'anno (pur se con punte autunnali e primaverili). Rispetto agli altri fattori (stimolazione della presenza di individui dell'altro sesso, condizioni nutrizionali) il fattore fotoperiodo ha una importanza preminente seguito per importanza dalla temperatura dell'aria.

Tabella. Durata dell'anaestrosi nelle diverse razze ovine o caprine del mondo (da Chemineau)

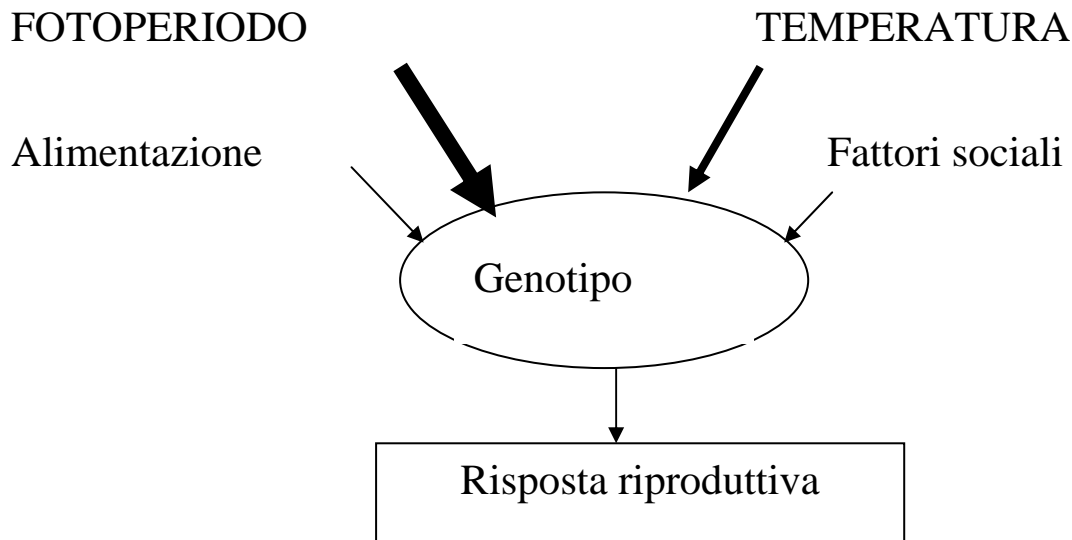
Zona	specie/razza	durata dell'anaestrosi (giorni)	fonte
Europa del Nord	Mountain Blackface	226	Hafez, 1952
	Border Leicester	234	
	Welsh Mountain	232	
	Ile-de-France	215	Thimonier y Mauléon, 1969
	Cubras Alpinas	259	Chemineau et al., 1992a
Bacino del Mediterraneo	Préalpes du Sud	131	Thimonier y Mauléon, 1969
	Rasa Aragonesa	91	Abecia, 1992
	Chios	101	Avdi et al., 1988
	Barbarina	123	Khaldi, 1984
	Tadmit	51	Ammar-Khodja y Brudieux, 1982
Tropicale	Criolla de Martinica	0	Mahieu et al., 1989
	Barbados		

Come in tutti i mammiferi l'impulso luminoso è percepito dalla retina; attraverso la connessione nervosa retino-ipotalamica l'informazione è trasmessa ai nuclei soprachiasmatici e paraventricolari dell'ipotalamo prima di passare per il ganglio cervicale superiore e di qui all'ipofisi. L'ipofisi sintetizza e secerne nel circolo sanguigno la melatonina, ma solamente durante la notte. E' probabile che attraverso la durata di questa secrezione gli animali siano in grado di percepire la durata della notte e, di conseguenza, del periodo luminoso. La melatonina modifica la retroazione negativa degli estrogeni sull'attività neuroendocrina (Karsch *et al.*, 1984)

La melatonina agisce probabilmente sulla porzione medio-basale dell'ipotalamo. E' probabile che esistano dei sistemi neuronali intermediari (come quelli della dopamina, noradrenalina o serotonina) tra la melatonina e i neuroni che producono LH-RH (Malpoux *et al.*, 1993). Come noto il LH-RH (ormone

stimolante la produzione dell'LH) agisce sull'ipofisi che oltre a LH produce FSH. Entrambi gli ormoni agiscono sulle gonadi (testicolo e ovario) che a loro volta aumentano la secrezione di steroidi che –a questo punto non determinando più un meccanismo di retroazione negativa (feed-back) consente l'avvio delle spermatogenesi e della maturazione e deiezione dei follicoli ovarici.

Oltre al principale effetto legato alla variazione della durata del giorno (legato a sua volta alla latitudine)



il clima attraverso i fattori orografici, continentalità ecc. presenta una serie di variazioni che unendosi ai fattori meteorologici (circolazioni atmosferica, pressione) fanno variare i fattori fisici che caratterizzano le condizioni entro cui gli animali possono vivere, produrre e riprodursi. Tra i fattori fisici sono importanti:

- temperatura dell'aria
- umidità relativa
- velocità dell'aria
- radiazione
- pressione atmosferica

La temperatura ambientale esercita un effetto molto importante sugli animali dal momento che al di sopra e al di sotto di certi limiti "critici" l'animale deve attivare una serie di meccanismi comportamentali e fisiologici (con dei conseguenti costi energetici) per mantenere costante la temperatura corporea.

All'interno di un determinato range di temperatura ambientale (definito di "termoneutralità") l'animale è in grado di mantenere costante la temperatura corporea senza che il metabolismo basale risulti alterato e, nel caso di temperature elevate, senza ricorrere a mezzi evaporativi. Entro l'ambito di termoneutralità l'animale si trova nelle condizioni ottimali per l'espletamento delle funzioni fisiologiche e comportamentali nonché di quelle produttive e riproduttive.

Il freddo negli animali in produzione zootecnica riduce la velocità di crescita corporea e la produzione di latte. L'influenza della temperatura sulla produzione di latte di vacche in alpeggio è stata osservata da D'Hour e Coulon (1994) e da Corti et al. (1999). In quest'ultimo studio si è registrato un aumento di 0,28 kg di latte di produzione giornaliera per un aumento di un grado della temperatura ambientale della notte precedente ed anche la velocità del vento è risultata correlata negativamente con la produzione di latte. L'influenza negativa di condizioni climatiche severe quali quelle riscontrabili sui pascoli alpini in presenza di situazioni meteorologiche avverse è stata osservata da Guolf (1984) che ha riscontrato anche l'aumento del contenuto di cellule somatiche del latte. L'effetto negativo delle basse temperature è legato al minor afflusso di sangue alla mammella ed ad una ridotta secrezione di prolattina (Thompson, 1981). Nella vacca la

temperatura ambientale al di sotto della quale si registra una significativa diminuzione della produzione di latte è pari a $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, mentre tale limite sale a $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ nell'ovino e a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ nel caprino. La bovina, in compenso, in ragione della massa corporea più elevata presenta maggiori difficoltà nella dispersione del calore. La temperatura al di sopra della quale si osserva una diminuzione della produzione di latte nella specie bovina è pari a $21\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($25\text{ }^{\circ}\text{C}$ nella pecora e $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ nella capra). Le temperature elevate influenzano negativamente non solo la secrezione lattea ma anche il tenore in grasso. Le basse temperature influenzano negativamente la digeribilità delle proteine e della sostanza secca della razione mentre quelle elevate deprimono l'ingestione. L'effetto della temperatura sugli animali è condizionato dalle caratteristiche dell'animale (massa, caratteristiche anatomiche e fisiologiche, livello alimentare) e dagli altri parametri climatici (vento, radiazione, umidità relativa, precipitazioni, variazione di temperatura).

Per comprendere i meccanismi di adattamento degli animali alle alte e basse temperature (e quindi la capacità di utilizzare ambienti differenti da parte di diverse specie e razze di animali domestici) è opportuno richiamare i meccanismi mediante i quali l'animale scambia calore con l'ambiente.

Tabella. Mezzi di dispersione del calore corporeo

Non evaporativi	Evaporativi
Radiazione	Respirazione
Convezione	Sudorazione
Conduzione	Diffusione attraverso l'epidermide

La perdita per radiazione può essere influenzata dal colore del mantello dell'animale. Il colore chiaro riflette in parte la radiazione solare incidente ed è quindi più vantaggioso in un clima caldo rispetto ad un mantello scuro.

Le perdite per convezione dipendono dalla differenza tra la temperatura corporea e la temperatura dell'aria, nonché dalla velocità dell'aria e dal contenuto di acqua della stessa. Gli animali possono adattarsi al clima modificando il gradiente tra la temperatura corporea e quella dell'aria in vari modi. Dal punto di vista fisiologico l'animale può depositare uno strato di grasso sottocutaneo con potere termoisolante e possono ridurre la temperatura della pelle attraverso la vaso-costrizione. Dal punto di vista anatomico possono modificare le strutture tegumentarie (peli, lana) per intrappolare l'aria negli strati più vicini all'epidermide e determinarne l'aumento di temperatura rispetto a quella esterna.

Per quanto riguarda le perdite per conduzione l'animale può modificare il proprio comportamento posturale. In condizioni di freddo l'animale evita il decubito per non disperdere calore attraverso il contatto con il terreno. Per difendersi dal freddo, dalla pioggia battente e dal vento gli animali restano preferibilmente in piedi a contatto gli uni degli altri spesso ponendosi a cerchio in modo da riparare gli animali i giovani che restano al centro del gruppo.

Per difendersi dal freddo gli animali, oltre a ridurre le perdite di calore corporeo, tendono anche ad aumentare la produzione di calore. Ciò è possibile attraverso l'aumento dell'ingestione al di sopra del livello basale e con lo sviluppo dell'extra calore legato ai processi di assorbimento e digestione dell'alimento, attraverso l'accelerazione del metabolismo e la mobilitazione delle riserve energetiche, (sotto l'azione degli ormoni), l'attività muscolare (movimento volontario ma anche "brividi" determinati da un riflesso incontrollato).

Tabella - Meccanismi di reazione all'esposizione al freddo

Livello	Risposta
Nervoso	Lo stimolo termico è recepito dai recettori periferici (nell'epidermide) e dal sistema nervoso centrale
Endocrino	Aumentano i livelli sanguinei di adrenalina, noradrenalina, tiroxina e cortisolo
Biochimico	Mobilizzazione e ossidazione di glucosio e grassi (trigliceridi e acidi grassi liberi)
Fisiologico	Aumento del ritmo cardiaco, diminuisce la frequenza respiratoria, brividi, vasocostrizione

La difesa dal caldo è attuata attraverso meccanismi a volte speculari a quelli utilizzati per resistere al freddo (vasodilatazione superficiale, riduzione dell'ingestione di alimento, decubito, riduzione dell'attività muscolare). I meccanismi specifici con i quali gli animali cercano di aumentare la perdita di calore in condizioni di elevate temperature consistono nei mezzi evaporativi. Gli animali provvisti di abbondanti ghiandole sudoripare si affidano al sudore (continuo o discontinuo) mentre gli altri devono affidarsi ad un aumento della respirazione (è tipico il caso del cane).

Uno degli aspetti che devono essere considerati attentamente nell'ambito dei sistemi di produzione animali estensivi consiste nella diversa capacità di adattamento ai rigori climatici in funzione dello stadio fisiologico e di sviluppo degli animali. I neonati e gli animali nelle prime fasi di sviluppo sono particolarmente vulnerabili sia per la ridotta massa corporea rispetto all'adulto che per la mancanza di riserve adipose e di altri mezzi di difesa. La temperatura critica negli ovini è di 32-37 °C nel neonato e scende a 22-26 dopo 24-36h. Queste considerazioni inducono a considerare quale importanza rivesta, nell'ambito dei sistemi estensivi di produzione zootecnica e nei sistemi pastorali, la stagionalità dei parti che rappresenta un elemento cruciale del sistema dovendo tenere conto oltre che dei fattori climatici anche della disponibilità alimentare, del mercato ecc.

Le diverse specie animali e, al loro interno, le razze e le popolazioni ecologiche, presentano una grande varietà di forme di adattamento al clima.

I ruminanti, grazie alla grande quantità di calore prodotta con le fermentazioni sono in grado, a parità di altre condizioni, di proteggersi meglio dal freddo dei monogastrici. Anche nell'ambito dei ruminanti, però, il rapporto tra la massa corporea e il volume dei prestomaci può variare. Il bovino che, oltre alla notevole massa corporea presenta anche un elevato volume ruminale relativo è senza dubbio più resistente al freddo di una capra. Nell'ambito dei piccoli ruminanti l'ovino appare maggiormente in grado di adattarsi al clima rigido in ragione del vello lanoso che lo protegge ma anche della distribuzione dei depositi adiposi che, in questa specie, sono prevalentemente sottocutanei mentre nel caprino si localizzano di preferenza nella cavità addominale. Nell'ambito degli ovini è interessante l'adattamento al clima delle così dette razze "a coda grassa" presenti nel bacino mediterraneo. La necessità di superare periodi di siccità con scarsa disponibilità alimentare ha determinato in queste razze la localizzazione dei depositi adiposi nella coda. Differenze morfologiche molto evidenti tra le razze adattate ai climi freddi e quelli caldi si possono osservare anche nel caso dello sviluppo del padiglione auricolare che, attraverso la forte vascolarizzazione superficiale consente una forte dispersione di calore nei climi caldi, e, soprattutto nelle fibre prodotte dai bulbi piliferi dell'epidermide. Nell'ovino si possono osservare razze tropicali e subtropicali prive del vello lanoso coperte da pelo corto e rado, razze a vello lungo e aperto che presentano una buona capacità di sgrondo dell'acqua meteorica (anche grazie alla presenza della lanolina che svolge azione idrorepellente) ma che resistono male al forte vento e razze a vello chiuso (tra cui le pregiate Merinos) che resistono bene al freddo e al vento ma non alla pioggia che tende ad inzuppare il vello e a determinare forti perdite di calore per l'evaporazione a contatto della superficie corporea. Questi ultimi esempi indicano come le razze di animali domestici si siano specializzate per colonizzare vari tipi di ambienti che differiscono, dal punto di vista climatico, non solo per quanto riguarda la temperatura, ma anche la piovosità e la ventosità.

La differente capacità da parte di alcune razze di sopportare i rigori climatici spiega perché nel contesto di sistemi di allevamento estensivi le razze meno produttive, sviluppatasi in ambienti caratterizzati dal clima rigido (montagne, altipiani) risultino spesso maggiormente in grado di fornire risultati produttivi ed economici superiori a quelli delle razze selezionate per conseguire livelli produttivi elevati in condizioni di ambientali (nel senso zootecnico) ottimali.

Uno degli aspetti più evidenti del rapporto tra meccanismi di adattamento climatico e produttività dei sistemi di produzione animali estensivi è legato alle perdite per neomortalità che si verificano nei sistemi di

produzione di ovina e che condizionano il risultato economico dell'allevamento. Si tratta di un problema che interessa i sistemi di produzione ovina della Highland scozzesi ma anche i sistemi transumanti alpini delle nostre regioni. In estate, infatti, quando i greggi si trovano ad altezze di 2.000-2.500 m il peggioramento delle condizioni metereologiche provoca anche sulle nostre Alpi delle condizioni sfavorevoli per gli agnelli che nascono in questo periodo. Nella maggiorparte dei casi la mortalità neonatale per ipotermia si verifica a causa della pioggia che mantiene bagnato il vello del neonato conducendolo a morte entro 4 ore¹⁰⁰. Di seguito vengono riportati i dati relativi ad un confronto tra razze britanniche con riguardo alla capacità di resistenza degli agnelli neonati.

Tabella. Mortalità e resistenza all'ipotermia degli agnelli neonati

Razze	Mortalità (%)	Ipotermia* 1h dopo la nascita (%)
di collina	3-9	1,6-9,1
di pianura di grossa taglia	2-9	0-36,4
di pianura di piccola taglia	10-13	47,1-84,6
primitive (ferali delle isole)	0	0-14,8

*temperatura rettale < 37,5 °C

Adattato e semplificato da: Slee (1987)

E'interessante notare come gli agnelli delle razze di collina, adattate all'ambiente a clima più rigido, presentino resistenza pari o superiore a quella delle razze di pianura di grossa taglia e come nelle razze più primitive (si tratta delle pecore di Soay e di Boreray che non presentano ancora un vello lanoso) la mortalità neonatale sia risultata nulla.

La mortalità neonatale può variare molto in considerazione del tipo di avversità climatica e del grado di isolamento termico offerto dal vello lanoso come indicano i seguenti dati ottenuti nell'ambito della medesima razza "rustica".

Tabella. Resistenza al freddo di agnelli Welsh Mountain in diverse condizioni

	Mortalità in prove di campo (%)		Tempo (min.) per ridurre la temp. corporea di 4 °C	
	Tempo buono	Tempo cattivo	Freddo, vento	Freddo, vento, pioggia
vello corto	6,7	41,7	228	38
vello lungo	2,2	9,8	980	81

da: Slee (1987)

L'effetto combinato del vento e della pioggia aumenta la dispersione di calore per evaporazione determinando una forte diversità nella temperatura critica sotto la quale l'animale non è più in grado di mantenere la termoregolazione. I dati successivi si riferiscono al confronto tra agnelli e pecore di diverso peso vivo in condizioni di vello asciutto e bagnato.

Tabella Temperature al di sotto delle quali la termoregolazione non è più efficace (velocità del vento = 20-25 km/h)

	Peso vivo (kg)	Vello asciutto	Vello bagnato
pecora	25	-5	13
	50	-25	-7
Agnello (di un 1 giorno)	2	-4	15
	5	14	10

da: Slee (1987)

¹⁰⁰ l'ipotermia da cause nutrizionali (impossibilità di assumere il colostro) porta, invece, alla morte dell'agnello tra le 12 e le 18 ore dalla nascita

Nell'allevamento estensivo gli stress di natura climatica possono sovrapporsi a quelli nutrizionali (siccità, gelo, terreno coperto da neve) e rendere ancora più importante per gli animali disporre di adeguati mezzi di adattamento.

Nella seguente Tabella vengono indicate le temperature critiche inferiori negli ovini in funzione delle condizioni alimentari.

Tabella. Temperature critiche negli ovini (°C)

condizioni alimentari	Lunghezza della lana (cm)			
	dopo la tosatura	2,5	12,0	20-30
digiuno	30			
mantenimento	25	13	-4	
piano alimentare alto	13			-20

da: Slee (1987)

E' evidente come nella specie ovina anche la cadenza della tosatura oltre che dei parti deve tenere conto delle condizioni stagionali. Anche nell'ambito dei sistemi pastorali transumanti praticati nell'area alpino-padana una tosatura primaverile troppo anticipata o una tosatura autunnale ritardata possono determinare l'insorgere di malattie respiratorie e ridurre la produttività dei greggi.

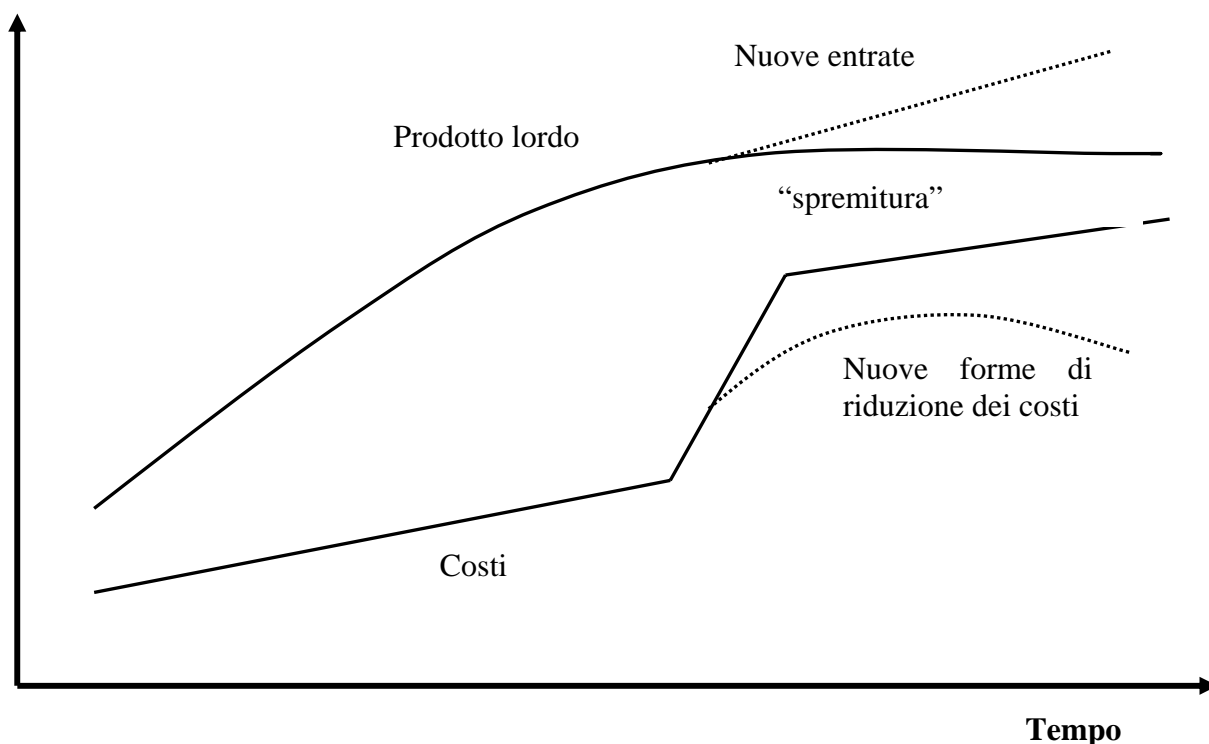
Allevamenti animali e multifunzionalità

Nel passaggio dalla società industriale a quella tardo-industriale (tardo-moderna) le funzioni utili assolte dagli animali d'allevamento tornano ad essere molteplici come nelle società pre-industriali.

Epoca	Utilità
Pre-industriale	Alimenti Materie prime non alimentari Trasporti e lavori agricoli Fertilizzanti organici Utilizzi rituali Valore simbolici Guerra
Industriale	Alimenti Fibre tessili animali
Tardo industriale	Alimenti Alimenti con significato culturale Alimenti con significato dietetico Sport Attività terapeutiche Attività educative Cosmesi Valori simbolici e storico-culturali Manutenzione territoriale

Sulla base delle molteplici utilità fornite dagli animali di interesse agricolo nell'ambito dell'azienda agricola è possibile l'adozione di strategie di differenziazione produttiva in grado di sottrarla alla competizione con produzioni di massa e l'introduzione di attività di servizio atte a trattenere valore aggiunto ed ad espandere il reddito senza allargare la scala produttiva sfruttando al meglio le risorse aziendali (economia di scopo in luogo di economia di scala).

La diversificazione delle attività dell'azienda zootecnica può riguardare la trasformazione aziendale dei prodotti degli allevamenti (caseifici, macelli aziendali), lo sviluppo di forme di vendita diretta, l'offerta di servizi (ristorazione, ospitalità, servizi ricreativi, educativi, culturali). Le attività zootecniche aziendali sono influenzate dalle strategie multifunzionali che presuppongono una despecializzazione e una maggiore attenzione alla qualità rispetto alla quantità. Adottando una strategia multifunzionale l'azienda zootecnica che, a causa di vari vincoli, non può procedere sulla strada dell'iperindustrializzazione può risolvere il problema dello "strizzamento" economico causato dalle tendenze concomitanti all'aumento dei costi (tecnologie, costi per la riduzione degli impatti ambientali), e della riduzione dei prezzi (internazionalizzazione, riduzione della quota di valore aggiunto a vantaggio dell'industria). Non solo le nuove attività aumentano la produzione lorda aziendale, ma l'adozione di un diverso stile produttivo e lo sfruttamento di economie di scopo (le risorse umane e di capitali dell'azienda sono utilizzate su più fronti) tendono a ridurre i costi (vedi lo schema sotto riportato -tratto da van der Ploeg et al. 2000-).



A differenza dell'agricoltura industrializzata l'agricoltura intesa come attività integrata e multifunzionale, cardine di uno sviluppo rurale rispettoso dell'ambiente e della realtà socio-culturale del territorio, non è indirizzata alla produzione di materie prime per il *global food system*, ma alimenta circuiti agro-artigianali di nicchia la cui redditività è condizionata ad un rinforzo reciproco con l'attività turistica. L'agricoltura territoriale mantiene l'identità del paesaggio rurale, conserva spazi ricreativi, fornisce elementi di attrattività e interesse diretto (prodotti di qualità specifica, architetture, razze di animali), fornisce strutture di ospitalità, mette a disposizione servizi di vario tipo per il turista (noleggio di cavalli) e strutture e capacità professionali per l'organizzazione di attività dimostrative e didattiche. Tutto ciò non ha valore solo per le "aree marginali", ma anche per le zone di agricoltura "forte" e industrializzata dove, accanto ad un accentuazione della concentrazione produttiva, della specializzazione, il contoterzismo, dell'integrazione con l'agroindustria, si sviluppano nicchie a diverso orientamento strategico. Le aree periurbane a forte urbanizzazione assumono una rilevanza particolare nelle strategie di multifunzionalità sia sotto l'aspetto dei servizi ambientali che della grande potenzialità di mercato per i servizi agriterziari e per le forme di commercializzazione diretta. Non si può dimenticare che nel contesto europeo a forte densità di popolazione molte aree ad "agricoltura competitiva" si trovano a breve distanza da regioni e centri fortemente urbanizzati e rappresentano al tempo aree produttive e ricreative con una compenetrazione di usi e di potenziali usi sociali dello spazio. In queste aree "ibride" la traiettoria di sviluppo della singola azienda può differire radicalmente in funzione di condizioni specifiche ma anche di orientamenti soggettivi dell'imprenditore e della sua famiglia.

Spostando la focale dall'agroindustria allo sviluppo territoriale e alla multifunzionalità il turismo rappresenta un referente privilegiato cui l'azienda agricola e chi si occupa di sviluppo rurale e valorizzazione territoriale, deve orientarsi. La conoscenza di alcuni elementi conoscitivi di scienza turistica e socioantropologia del turismo sono a questo punto altrettanto importanti della conoscenza delle proprietà nutritive degli alimenti e delle altre determinanti della qualità dei prodotti di origine animale per chi si occupa di sistemi agrozootecnici territoriali.

Nell'ambito delle attività di allevamento estensive e delle attività pastorali il turismo rurale valorizza:

- le razze animali originarie del territorio
- la viabilità pastorale (sentieri, mulattiere, tratturi)
- l'architettura (baite, baitelli, ricoveri per animali e pastori, fontane)
- le produzioni tradizionali (latte, carne, lana) conferendo un valore a produzioni escluse da circuiti commerciali di massa

Il turismo rurale se sviluppato in armonia e coerenza con la cultura rurale del territorio non solo non è in conflitto con lo sviluppo dell'identità locale, ma ne promuove il rafforzamento; esso è anche un mezzo per trasformare la tutela e la conservazione dei beni culturali (tra cui le razze autoctone, i beni materiali e immateriali connessi alle pratiche agricole, zootecniche e pastorali). A sua volta il recupero dell'identità locale non va visto come un processo culturale fine a sè stesso, ma come lo stimolo di coesione sociale e come strumento di facilitazione della formazione di coalizioni tra componenti socioeconomiche locali al di sopra delle segmentazioni categoriali e corporative, finalizzato a iniziative di sviluppo autosostenibile dal basso. Per gli allevatori è cruciale il fatto che, attraverso le iniziative turistiche e culturali sulle tema delle razze, dei prodotti, delle tradizioni, nelle quali essi giocano un ruolo da protagonisti, si (ri)attivino canali di relazione sociale e le reti locali di tipo economico e non. I possibili risultati non sono da poco: vengono saltate le mediazioni corporative e gli allevatori dialogano direttamente con le istituzioni locali, con gli imprenditori turistici e commerciali. Ecologia, valori socioculturali ed economia sulla base di uno sviluppo graduale e centrato sul territorio, la sua identità, i suoi interesse a breve, ma anche a lungo termine non sono in conflitto.

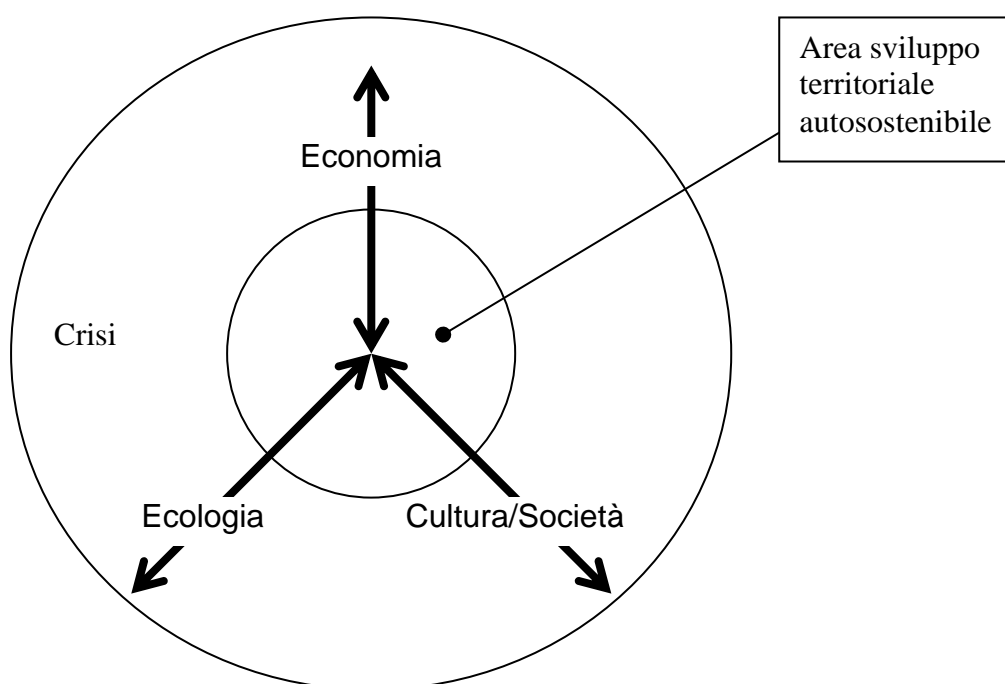


Tabella – Approcci convergenti e divergenti

	<i>Convergenza</i>	<i>Divergenza</i>
Ecologia	Ecologia umana	Conservazionismo
Cultura	Cultura fattore di sviluppo	Museificazione Elitarismo
Economia	Qualità Territorialità	Quantità Globalità Uniformità
Agricoltura/zootecnia	Despecializzazione Multifunzionalità	Industrializzazione

Paesaggio silvopastorale e turismo

La biodiversità rappresenta un fondamentale concetto ecologico. L'uomo è però in grado di apprezzarla non solo sul piano razionale e cognitivo ma anche su quello emozionale attribuendo ad un paesaggio ricco di biodiversità anche un positivo giudizio estetico. È interessante notare che l'apprezzamento estetico di un paesaggio coincide normalmente con una valutazione di indici di biodiversità attribuita dagli esperti (). La comprensione di questo aspetto è cruciale perché può consentire, a certe condizioni, di tradurre una ricchezza ecologica, un valore ambientale in un valore economico. La tutela dell'ambiente in questa prospettiva non è più solo come si riteneva in passato un investimento sociale, un costo senza contropartite ma diviene un elemento dell'economia del territorio un fattore dinamico di sviluppo. Per comprendere il nesso tra evoluzione economica e sociale da una parte ha "liberato" le risorse primarie del territorio rurale dall'esigenza di essere impiegate allo scopo di produrre beni alimentari, dall'altra ha ridotto progressivamente a seguito dei processi di urbanizzazione e industrializzazione gli spazi non interessati dalla presenza di insediamenti residenziali e produttivi e dalle infrastrutture e da tutti i segni di un pesante intervento dell'uomo sul paesaggio e l'ecosistema. L'aumento del reddito e la riduzione del tempo di lavoro hanno costituito un altro aspetto fondamentale del passaggio dalla società industriale a quella caratterizzata dalla prevalenza delle attività terziarie e dell'ulteriore espansione dei modelli di vita urbani. A questi aspetti positivi hanno fatto da contrappeso quelli negativi legati alla congestione urbana, all'accelerazione dei ritmi di vita (lavoro, consumo, relazioni sociali), alla omologazione culturale, alla sovrastimolazione da parte del sistema informativo e di comunicazione. Tutti questi elementi concorrono a definire nuovi bisogni e domande da parte della società. La domanda di turismo e di "ambiente" hanno perso il connotato di bisogni secondari ed elitari per divenire bisogni primari irrinunciabili che riguardano la sfera psicologica, psicofisica e relazionale degli individui. Nell'ambito della domanda turistica complessiva sono cresciuti vari tipi di "turismi" alcuni dei quali fortemente indirizzati verso viaggi, soggiorni, escursioni caratterizzati dal desiderio di arricchimento culturale e di contatto con gli ambienti naturali. Il turismo nelle aree montane oltre al soggiorno "climatico" e alla possibilità di pratica sportiva offre rigenerazione psicofisica e occasioni di conoscenza dell'ambiente naturale. La cura e la conservazione del paesaggio assumono evidentemente un ruolo cruciale nel favorire la corrispondenza dell'offerta di determinare aree turistiche con la domanda e diviene elemento fondamentale dell'economia turistica. Se in passato il paesaggio era concepito riduttivamente come elemento di contemplazione estetica (il bel "panorama") da parte di una élite di viaggiatori e turisti oggi diviene un elemento da vivere, entro cui inserirsi per la soddisfazione di bisogni fisici, psicologici e culturali dei quali la componente di effettiva fruizione sportivo-ricreativa è solo un aspetto. Il valore del paesaggio inteso come insieme di ecosistemi (e non solo come l'insieme che può essere colto dalla percezione visuale)□ non dipende solo dall'uso ma anche da alcuni elementi potenziali. Vi è innanzitutto un "valore d'opzione" (Gatto, 1988) che corrisponde al valore attribuito alla possibilità di poter usufruire ancora in futuro di un ambiente naturale o rurale con determinate caratteristiche. Sempre restando nell'ambito di una valutazione edonistica (che quindi prescinde dal valore sociale dei beni ambientali) la disponibilità del turista a sostenere delle spese per usufruire del "paesaggio" (o in modo più specifico di una riserva naturale o di un territorio rurale) dipende anche dalla soddisfazione che può procurare il solo sapere che un territorio ha mantenuto certe caratteristiche. Questo valore legato all'esistenza in sé di determinati ambienti è fondamentale al di là dell'espressione di una domanda di servizi "turistico-ambientali" anche per determinare la propensione del contribuente a sostenere il costo di politiche a favore dei beni ambientali e dello sviluppo rurale. È ragionevole ritenere, però, che i due aspetti: diretta fruizione turistico-ricreativa e atteggiamento del contribuente-elettore siano strettamente legati e che ben difficilmente una politica ambientale e rurale potrà trovare un forte e convinto sostegno sulla base delle sole motivazioni etiche o razionali. La fruizione diretta dell'ambiente producendo una serie di esperienze emozionali e cognitive è sicuramente in grado di rafforzare il sostegno a queste politiche.

Tutto ciò è però fortemente condizionato dalla effettiva qualità del paesaggio così come percepita dai fruitori turistico-ricreativi. Da ciò l'interesse non solo scientifico ma anche applicativo allo studio degli aspetti in

grado di condizionare la percezione estetica della qualità del paesaggio e delle metodologie per attribuire a determinati quadri ed unità di paesaggio un determinato valore e classificare il territorio in funzione di un uso più appropriato al fine di contemperare in una prospettiva di pianificazione territoriale le esigenze di protezione ambientale, di produzione agro-silvo-pastorale e di usi ricreativi. Da tempo, in ogni caso, è stata messa in evidenza una preferenza da parte dei potenziali fruitori per un paesaggio legato alle forme di zootecnia estensiva e di pastoralismo rispetto a quelle di agricoltura intensiva.

Tabella - Disponibilità a pagare per il mantenimento del paesaggio agrario in Svezia (Drak,1992)

<i>Tipo di paesaggio</i>	<i>ECU</i>
Cereali e simili	123
Pascolo coltivato	237
Pascolo naturale	299

Le acquisizioni teoriche e pratiche in questo campo possono contribuire non poco a comprendere l'importanza del ruolo rivestito dalle attività pastorali nella formare, modellare e conservare il paesaggio e a valutare il loro contributo alla produzione di "valori ambientali". Dal momento che l'attività pastorale sono in misura ridotta si avvantaggia degli effetti positivi prodotti attraverso la cura e la manutenzione del paesaggio sulla domanda turistica (vendita di prodotti e di servizi agrituristici) l'effetto da essa prodotta in termini di fruizione turistico-ricreativa del territorio si configura in termini economici come una "esternalità positiva" per gli altri settori economici (industria turistica) o come un'utilità sociale (per l'aspetto di tutela dell'ambiente). Al fine di riprodurre l'offerta stabile, continuativa di un paesaggio di qualità è indispensabile che oltre che a favorire l'integrazione con l'attività turistica è compito degli operatori pubblici stabilire un sistema di incentivi diretti e indiretti in grado di rappresentare una remunerazione in termini di reddito per l'utilità sociale prodotta dalle attività pastorali e non ricompensata direttamente dai meccanismi di mercato. L'importanza di valutare l'utilità prodotta consiste nel commisurare gli incentivi pubblici ad un effettivo servizio reso da chi esercita l'attività pastorale. In alternativa vi è il rischio di un assistenzialismo che risulta inefficace dal punto di vista degli obiettivi ambientali e sociali di uno sviluppo sostenibile.

Vale la pena a questo punto esaminare quali sono gli elementi che determinano l'apprezzamento della qualità del paesaggio tenendo presente che in larga misura essi sono influenzati da elementi psicologici legati alla storia evolutiva dell'uomo e quindi non suscettibili di determinare risposte differenti nell'ambito di gruppi di popolazione. E' necessario, però, ricordare che rivestono notevole importanza anche le esperienze culturali e che quindi alcuni elementi valutativi possono variare in relazione a età, sesso, luogo di residenza, istruzione, ascendenza etnica ecc. Nell'esame del paesaggio e nella valutazione delle influenze delle attività agricole e pastorali su di esso è necessario anche tenere presente che il paesaggio è costituito da elementi permanenti (geo-morfologici), modificabili con lentezza (vegetazione, manufatti) o in continuo cambiamento (nuvole) e che il suo aspetto oltre alla natura degli elementi che lo costituiscono è determinato anche dalle condizioni di luce, dalla stagione.

Tab. Alcuni elementi che determinano la qualità del paesaggio

Ordine ma non troppo. Un paesaggio ordinato produce un senso di controllo sulla realtà esterna e ne favorisce la comprensione. L'eccesso di variabilità e disordine determina un eccesso di informazione e quindi una scarsa concentrazione e capacità di lettura del paesaggio. Un paesaggio vario soddisfa il bisogno psicologico di esperienze nuove ed interessanti;

Libertà di movimento. La presenza di barriere è percepita come una limitazione alla potenzialità di esplorare il paesaggio;

Spaziosità/Scala del paesaggio La presenza di limitazioni alla visuale determina un senso di insicurezza. D'altra parte un paesaggio troppo aperto determina altrettanta insicurezza. Vedere ed esplorare senza essere visti fornisce il massimo del senso di sicurezza e quindi spiega la preferenza istintiva per paesaggi né troppo chiusi né troppo aperti;

Forma del paesaggio. Un paesaggio piatto è monotono; le linee ondulate inducono tranquillità;

Componenti cromatiche;

Non uniformità;

Senso di interesse;

Senso della continuità e della durata storica;

Elementi in movimento;

Ricchezza di colori, odori, suoni;

Tipicità.

Sulla base di quanto sopra indicato il ruolo dell'animale quale elemento costitutivo del paesaggio (e della qualità del paesaggio) appare duplice. Da una parte l'animale rappresenta un elemento scenico, la sua presenza, più o meno rilevante in funzione delle forme di aggregazione sociale degli animali al pascolo (che assumono il carattere compatto del gregge ovino compatto con caratteristiche di entità unica o quelle più sparse dei caprini e degli equini) e delle loro caratteristiche morfologiche.

E' probabile che la variabilità dei colori e di altri caratteri visibili contribuisca ad un valore "estetico" degli animali zootecnici. In aggiunta a queste caratteristiche il pelo lungo e la presenza di corna lunghe e arcuate sono associate ad un carattere di "primitività" e "rusticità" che sottolineano il legame degli animali con il territorio montano (o comunque con ambienti "difficili") e accentuano l'apprezzamento dell'animale come componente intrinseca e insostituibile del paesaggio.

E' possibile che le razze più conosciute attraverso i media, risultino collegate a sistemi di allevamento intensivo e agli scandali alimentari e sanitari che hanno portato alla ribalta -purtroppo in termini negativi- il settore zootecnico.

In generale la presenza dell'animale rappresenta un elemento positivo per la qualità estetica del paesaggio (Corti e Pangrazio, 2001) riconducibile ad alcuni dei fattori sopra elencati che concorrono a spiegare le preferenze paesaggistiche: l'animale al pascolo rappresenta un elemento che rende il paesaggio vivo (così come altri elementi dinamici inanimati: le nuvole, l'acqua), al tempo stesso conferisce serenità e tranquillità al paesaggio. Il ritmo lento del pascolamento, sottolineato dei campani, la testa china dell'animale sull'erba infondono tranquillità perché l'uomo ha imparato da tempo immemorabile ad affidarsi ai sensi degli animali (spesso più sviluppati) per riconoscere la presenza di pericoli e di predatori: se gli erbivori pascolano in tranquillità possiamo essere rilassati ed è probabile che la vista degli animali al pascolo abbia un effetto fisiologico sul ritmo cardiaco e la pressione del sangue. Questo possibile risvolto sul benessere dell'uomo della presenza dell'animale allevato in modo estensivo sottolinea come ciò che appare superficialmente come valore estetico in realtà corrisponde a pulsioni e bisogni realmente importanti. Oltre all'aspetto tranquillizzante la presenza dell'animale è anche un elemento vivo che arricchisce di interesse il paesaggio. L'osservazione dell'animale e del suo comportamento è per l'uomo (bambino e adulto) un importante elemento di conoscenza del mondo esterno; in questo senso non è solo un elemento di curiosità; al contrario l'osservazione del comportamento animale corrisponde ad un bisogno innato ad una "zootropia" che trova tanta più occasione di gratificazione nell'ambiente rurale e pastorale quanto più la società industrializzata ed urbana costringono l'uomo a soddisfare questa pulsione con dei surrogati.

Se dall'animale in quanto elemento di interesse e di gratificazione in sé spostiamo l'interesse al paesaggio prodotto dalla presenza dell'animale nell'ambito di un sistema pastorale o zootecnico estensivo ci rendiamo conto che, ancora una volta, dietro la preferenza "estetica" vi è qualcosa di più profondo. Il contesto in cui sono inseriti gli animali d'allevamento, sempre che il pascolamento sia esercitato nelle forme di un buon utilizzo della risorsa pascolo, dà il senso di un paesaggio ben utilizzato, ben tenuto, ordinato. Le motivazioni psicologiche profonde di queste preferenze vanno ricercate nel complesso di sensazioni spiacevoli offerte da un paesaggio abbandonato dalla coltivazione e dall'attività pastorale.

Le erbe alte e i cespugli nella memoria ancestrale (e non) dell'uomo possono celare dei pericoli (dislivelli del terreno e buche, serpenti, predatori, membri di tribù nemiche), da qui una valutazione istintivamente negativa. Il bosco può nascondere altri pericoli (predatori, briganti, esseri soprannaturali). E' probabile che anche una considerazione "economica" influisca il senso del "bello" e del "brutto" applicati alla percezione del paesaggio. Un prato od un pascolo ben utilizzati rimandano ad un'economia attiva e alla disponibilità di alimenti, al contrario le superfici abbandonate o mal utilizzate (residui erbacei, incespugliamento) rimandano ad uno spreco di risorse dietro il quale l'esperienza atavica scorge inevitabilmente la carestia e le sue drammatiche conseguenze. Oltre a queste considerazioni di tipo "evoluzionistico" (legate cioè alla psicologia profonda dell'uomo plasmata in centinaia di migliaia di anni di evoluzione e non agli influssi della cultura) valgono ovviamente anche delle considerazioni culturali legate all'esperienza professionale e alle forme di partecipazione sociale. E'indubbio che gli operatori agricoli (e gli esperti agricoli) assegnino una maggior

preferenza ai paesaggi più antropizzati mentre gli aderenti ad associazioni ambientaliste prediligano maggiormente paesaggi “naturalisti”. Queste influenze non spostano di molto la valutazione del pubblico “medio” rappresentato dai fruitori del paesaggio. Sono proprio le preferenze di questi ultimi che assumono rilevanza economica in quanto la preferenza estetica può rappresentare la motivazione di una escursione o di un viaggio o di un soggiorno e dare vita ad un flusso economico (servizi turistici di alloggio, ristorazione, trasporto con l'indotto da essi attivato).

Non si deve ritenere che le motivazioni psicologiche dell'apprezzamento del paesaggio siano legate solamente al retaggio di uno stadio presistorico dell'esperienza umana o, comunque, di una realtà caratterizzata sino a pochi secoli fa dal confronto con i grandi predatori e con gli innumerevoli fattori di rischio (legati a fattori biologici e fisici) legati alla frequentazione di ambienti scarsamente antropizzati. La possibilità di cogliere con lo sguardo le caratteristiche del terreno e di prevenire le insidie nascoste dalla vegetazione conferisce un senso di sicurezza di tipo istintivo ma che trova motivazione anche in considerazioni effettuali: le erbe alte celano l'irregolarità del terreno e il procedere in queste condizioni può essere oggettivamente più rischioso (buche o ostacoli sulla superficie scarsamente visibili). Sui terreni non più sfalcati o pascolati il rischio di presenza (e quindi di incontro) con la vipera è reale. Nella svalutazione estetica del paesaggio non più oggetto di cure da parte dell'uomo la paura ancestrale del serpente si accompagna alla considerazione oggettiva circa l'aumento dei rettili. Al di là della presenza delle vipere possono essere numerose le presenze di una fauna e di una microfauna “indesiderate” che si accompagnano con la “rinaturalizzazione” del paesaggio. La “morsa” della vegetazione che ricolonizza la fascia già oggetto di coltivazione intorno ai villaggi di montagna non rappresenta solo una perdita in termini di qualità paesistica secondo i criteri estetici sopra considerati: ha anche conseguenze psico-culturali e igienico-sanitarie. I villaggi immersi in un microcosmo concentrico di ambiti a diverso grado di antropizzazione non sono più organismi in stretta connessione con l'insieme del territorio circostante, oggetto di cure, fonte di sostentamento, plasmato, disseminato di elementi simbolici, personalizzato attraverso una microtoponomastica capillare, solcato dal sistema nervoso della microviabilità, uno spazio vitale racchiuso entro confini materiali e simbolici che si estendevano fino ad incontrare lo spazio di altre comunità.

I villaggi diventano ammassi di pietre ordinatamente sovrapposte e di una vita comunitaria residuale o legata per interessi e attività ad altri ambiti territoriali; in luogo del reticolo di percorsi che collegavano il villaggio agli altri villaggi, ai campi, ai boschi, ai pascoli, alle altre vallate. rimane il cordone ombelicale del nastro d'asfalto che ha trasformato il villaggio in un *cul de sac*, in un'isola, in un margine. Laddove lo “sviluppo turistico”

Il senso di uno spazio vitale ridimensionato, la perdita di simbiosi con il territorio circostante sempre più estraneo ed ostile è fortemente legato alla scomparsa o al ridimensionamento di quella fascia di coltivi (in passato seminativi, poi prati) che rappresentava la giunzione tra lo spazio abitato e quello dei boschi e dei pascoli. In questo paesaggio irriconoscibile la perdita di identità paesistica (e non solo) è totale. Il senso di tristezza e di solitudine di chi “resiste in quota” sono fortemente incrementati dalla visione a pochi metri dalle abitazioni di erbe alte che ingialliscono precocemente, dai rovi che inghiottono manufatti, terrazzamenti. Appena più in là un bosco cupo e denso da dove appaiono la volpe e il cinghiale (per citare solo gli sgraditi “visitatori” più comuni) che devastano orti e pollai sempre più blindati. Nell'immaginario collettivo delle comunità alpine la trasformazione dell'ambiente (deantropizzazione del territorio) e declino sociale e biologico della comunità sono significativamente associate.

In uno studio recente di un antropologo inglese. Patrick Heady su una comunità della Carnia ciò viene espresso con chiarezza:

“Quando la mia guida ha spigato loro che mi trovavo lì per studiare la società carnica e le sue tradizioni, uno degli uomini ha commentato che ero arrivato giusto in tempo. I carnici si stavano estinguendo e in cinquanta o cento anni gli orsi sarebbero stati gli unici abitanti della zona”

In questa battuta è forse possibile cogliere la reazione polemica delle comunità alpine rispetto ad una “coscienza ambientalista” di matrice cittadina che appare molto più preoccupata del ritorno degli orsi che della scomparsa delle piccole comunità insediate da secoli o millenni sul territorio.

“La gente parlava dei cerni, scherzosamente ma non troppo, come di una razza in via di estinzione. Non si stancava mai di sottolineare l'avanzata dei boschi su quelli che, fino a poco tempo prima, erano stati prati da sfalcio, *di rimarcare come il bosco fosse scuro e 'brutto', e come incombesse sui villaggi e sulla residua terra coltivata*, Secondo loro il crollo è non solamente fisico ma anche sociale.”¹⁰¹

Sono considerazioni espresse con grande frequenza.

“L'ambiente non è più quello di un tempo, troppi cambiamenti, troppi rovi su quei campi una volta dissodati”¹⁰²

Che non si tratti solo di considerazioni estetiche o psicologiche dovrebbe apparire abbastanza evidente. Dietro l'apprezzamento per il lavoro agricolo, per la cura del paesaggio, dietro alla riprovazione per l'abbandono c'è una valutazione di ordine morale che rimanda alle radicate concezioni del mondo delle società agrarie.

Sempre a proposito delle comunità cerniche da lui investigate Heady osserva:

“Da come la gente pratica lo sfalcio, risulta chiaramente che non è solo un modo per ottenere fieno ma anche un modo per imporre l'ordine. Un prato falciato viene descritto come *net* –‘pulito’- e vengono aspramente criticati quei vicini che non tagliano più l'erba e lasciano in questo modo la terra in uno stato di appariscente disordine. Lo sfalcio impedisce, inoltre, l'avanzata della boscaglia e degli alberi. Questa non era, probabilmente, una considerazione importante quando una buona scorta di fieno era economicamente essenziale per la maggior parte delle famiglie; ma attualmente è il motivo principale per tagliare l'erba. Una delle ragioni con cui si giustifica il desiderio di tenere i boschi lontani dall'abitato è che ciò consente allo spazio che lo circonda di restare ‘aperto’ alla luce. Un'altra è che, in questo modo, i serpenti –pericolo reale, se pur modesto – sono tenuti lontani dalle case. Sembra così sussistere un'alleanza *de facto* fra l'uomo e il sole contro la natura caotica.”

La luce solare nella visione cosmica delle comunità agrarie (riflessa dalla cultura tuttora radicata nelle comunità alpine) esercita un controllo moralmente benefico sui fenomeni della crescita naturale che neutralizza e controbilancia i poteri caotici dell'oscurità. Il sole e la luna rappresenterebbero secondo Heady : “elementi chiave di un modello simbolico che attribuisce a tutti i processi biologici un ruolo sociale appropriato”. Anche la paura del serpente appare legata ad elementi simbolici, a poteri dannosi, distruttivi.

Il mantenimento dello spazio agricolo tradizionale rimanda ad un ordine che non è solo estetico ma morale e simbolico e all'esigenza vitale di relazioni appropriate ed armoniche tra la comunità e ambiente naturale da una parte e all'interno della comunità dall'altro. Il timore del disordine esprime la paura per la disgregazione della comunità, paura che in passato era legata all'equilibrio precario tra la popolazione e le proprie risorse naturali e oggi alla perdita di interessi comuni espressione del legame con il territorio e dall'esercizio di una solidarietà cooperativa. La perdita di valore delle risorse agrosilvopastorali, la riduzione delle loro stessa consistenza fisica coincidono con la perdita del patrimonio comune che per secoli ha unito la comunità nell'autogestione responsabile di questo patrimonio. Tutto un universo di valori, di simboli, di fattori di identità e aggregazione viene cancellato da una “rinaturalizzazione” che toglie di mezzo

Il senso di un paesaggio curato e ordinato oltre che legato a tutti questi aspetti è da ricercare anche in altri elementi legati alla sicurezza, all'igiene e alla salute delle comunità rurali. Basti pensare alla presenza di parassiti come le zecche il cui incremento è legato all'abbandono delle coltivazioni.

Per il fruitore del paesaggio l'aspetto della qualità visuale non può essere disgiunto da una valutazione circa la fruibilità. Ancora una volta il giudizio “estetico” è condizionato da considerazioni “pratiche” più o meno legate a remote opportunità o pericoli. E'indubbio che il paesaggio “bello” è anche quello fruibile o con il semplice sguardo o con la percorrenza e ad un grado superiore con l'esplorazione. Tutte le barriere allo sguardo rappresentano altrettante limitazioni fattuali alla contemplazione del paesaggio e potenziali alla sua percorribilità ed esplorazione. Tornando al ruolo degli animali osserveremo che la loro influenza sulla produzione e sul mantenimento del paesaggio si esplica su due piani in analogia alle scale

¹⁰¹ Patrick Heady. Il popolo duro. Rivalità, empatia e struttura sociale in una valle alpina, Forum, Udine, 2001, p 26

¹⁰² Comune di Plesio, Como, Presentazione manifestazioni 2002
p.163

della biodiversità che abbiamo sopra analizzato : micropaesaggio e macropaesaggio. Dal punto di vista micropaesistico l'influenza del pascolamento si esplica attraverso il carico di pascolo, la gestione delle deiezioni, la gestione della selettività alimentare. Laddove a causa di un carico di pascolo troppo basso gli animali non “tengono testa” alla produzione di biomassa erbacea l'utilizzazione del cotico si limita alle essenze più appetite e il rapporto tra essenze a basso portamento (favorite in una situazione di intenso pascolamento) e quelle ad alto portamento si modifica a favore di queste ultime. Le essenze poco appetite avranno possibilità di completare il ciclo di maturazione e in mezzo al pascolo risulteranno ben evidenti. Il cotico risulterà di altezza disomogenea con cespi ingialliti emergenti dal cotico più basso e verdeggianti per il ricaccio delle essenze utilizzate. Tra le essenze che contribuiscono a questo fenomeno figura la *Deshampsia caespitosa* che forma dei cuscinetti emisferici che contribuiscono all'irregolarità del cotico (oltre al sentieramento che si produce negli avvallamenti tra i cespi e che favorisce l'erosione). Il sottopascolamento favorisce anche essenze a scarsissima appetibilità (tranne che negli stadi fenologici precoci) quali il *Nardus stricta*. L'effetto “estetico” della diffusione di questa essenza è legato sia al colore poco brillante (grigiastro) delle pagine fogliari filiformi (tranne che negli stadi fenologici precoci) che alla persistenza sul pascolo dei culmi spigati dell'anno precedente caratterizzati da aspetto paglioso. Altro aspetto negativo della diffusione del *Nardus stricta* è rappresentato dalla sua tendenza a occupare in forma quasi esclusiva il terreno con indici di copertura molto elevati che limitano moltissimo il numero di essenze e quindi la biodiversità ma anche la ricchezza cromatica legata alla fioritura delle essenze di diverse famiglie botaniche (unica nota cromatica che vivacizza il grigiore del nardetum è data dalla fioritura dei *Leontodon* ssp.). In generale i pascoli meno utilizzati vedono una regressione del numero di leguminose. Questo aspetto oltre a ridurre il valore nutritivo del pascolo ne riduce anche il valore estetico in quanto le leguminose sono caratterizzate da un colore verde più brillante che contribuisce in modo significativo al valore cromatico del cotico. Tutti questi effetti negativi sono legati ad un carico inadeguato o ad una gestione irrazionale del pascolamento che consente agli animali di distribuito in maniera disomogenea il carico effettivo di pascolo sulla superficie complessiva e si producono anche nell'arco di una sola stagione di pascolamento.

Si deve rilevare anche, però, che una gestione troppo uniforme e intensiva delle superfici pascolive può portare ad una omogeneizzazione dell'aspetto del cotico laddove si riduce la varietà cromatica legata alla differenza floristica, alla scalarità delle fioriture.

Gli effetti del pascolamento sulla scala macropaesistica si esplicano, invece, in un arco pluriennale. L'applicazione di carichi di pascolo insufficienti stagione dopo stagione porta a quella successione vegetazionale che dalla prevalenza delle erbacee ad alto portamento (macroforbie) conduce alla diffusione degli arbusti e da questi all'affermazione del bosco (o della boscaglia). Il risultato è rappresentato dalla “chiusura” del paesaggio e dalla trasformazione di un paesaggio già caratterizzato dalla presenza di formazioni vegetali erbacee, arbustive ed arboree, in un paesaggio uniformemente boscato. Questa omogeneizzazione ha diverse conseguenze negative sulla qualità paesistica: innanzitutto la presenza del bosco rappresenta una “barriera” visiva e riduce la scala del paesaggio.

In montagna spesso ciò significa perdita di punti di osservazione privilegiati con la conseguente impossibilità di ammirare cascate, vette ed altre emergenze paesistiche. La visuale dai percorsi in cresta o che tagliano i versanti verso valle è spesso preclusa dalla presenza di una vegetazione arborea ed arbustiva sviluppatasi in seguito all'abbandono dell'attività agropastorale cui era funzionale il reticolo di una microviabilità spesso funzionale al trasporto dei foraggi ottenuti dai prati-pascoli attraversati dai sentieri e dalle mulattiere. Più semplicemente molte abitazioni collocate sul versante non sono più in grado di fruire la panoramica delle valli sottostanti a causa della crescita a ridotta distanza dalle abitazioni di vegetazione ad alto fusto.

La chiusura delle formazioni vegetali boschive elimina l'alternanza e la variazione cromatica (tono uniforme di verde cupo al posto di un mosaico caratterizzato dalla presenza di macchie o ampie superfici con varie tonalità di verde e giallo in relazione della stagione).

Dal punto di vista della fruizione se è vero che il bosco maturo ha una funzione interessante dal punto di vista della raccolta di funghi e piccoli frutti è anche vero che la sua percorribilità ed esplorabilità sono ridotte rispetto al terreno aperto dove non mancano riferimenti topografici dalla difficoltà di individuare la direzione

di marcia e la posizione ed è ancor più vero che le forme di successione al pascolo (cespuglieti, boscaglia) che spesso rappresentano formazioni permanenti rappresentano quanto di peggio in termini di fruibilità in quanto la progressione è gravemente ostacolata dal tipo di vegetazione. Per concludere pare interessante sottolineare che spesso quello che viene apprezzato del “paesaggio boschivo” è quella sottile linea di demarcazione con il pascolo e la compresenza nello stesso colpo d’occhio di pascolo e bosco. Il caso più evidente è costituito dal bosco coetaneo di *Picea excelsa* impiantato artificialmente. Al limite del bosco le piante si presentano verdeggianti con palchi ricchi di rametti verdi dalla base sino alla cima; all’interno è un deserto di scheletri arborei e un tappeto spesso di aghi che impedisce la germinazione di qualsiasi pianta: valore paesistico e biodiversità pari a zero. Questo caso (estremo) indica come il valore paesistico del bosco è condizionato dall’alternanza con le superfici erbacee utilizzate per lo sfalcio o il pascolo. Le valli completamente coperte da boschi assumono un aspetto opprimente e tetto; la presenza di prati e pascoli che si illuminano in presenza del sole conferisce al paesaggio un aspetto molto più vivo, rassicurante, ridente.

Riassumendo le considerazioni svolte e rammentando che il paesaggio rappresenta il risultato di interazioni tra elementi culturali e naturali e della loro sedimentazione nel corso dei secoli pare opportuno indicare le diverse valenze che assume la conservazione dei quadri paesistici tradizionali

- simbolico-identitaria (paesaggio come elemento di senso di autoriconoscimento e di appartenenza della comunità insediata)
- igienico-sanitaria
- estetica
- fruizionale (da parte dei residenti e dei turisti)
- psicologica
- storico-antropologico-culturale (mantenimento di diversità culturale e della possibilità di leggere e interpretare –a fini scientifico-culturali e turistici- la realtà territoriale)

Gli usi ricreativi dello spazio pastorale

Il paesaggio pastorale “curato” non solo ha un valore estetico visuale maggiore, ma è più fruibile. Senza attività pastorale i sentieri scompaiono, i ponticelli, i muretti di contenimento, le fontane cadono in rovina. Molto spesso la flora che subentra al pascolo o al prato incolto è rappresentata da arbusti spinosi, erbe alte, cespugli dove la progressione è impossibile o penosa e non è facile orientarsi. Per garantire un minimo di percorribilità si deve assicurare una continua manutenzione (passaggi con decespugliatore sui sentieri) che risulta molto onerosa. Dove i residui delle piante erbacee cresciute sui sentieri sono lasciati sul posto si crea una lettiera scivolosa che in caso di sentieri esposti e stretti rende pericoloso il passaggio. Molto banalmente uso ricreativo del paesaggio pastorale significa che dove gli animali mantengono bassa l’altezza della cotica erbosa si può sdraiarsi a prendere il sole, a fare un pic-nic a giocare a pallone. Dove non ci sono più gli animali che pascolano nulla di tutto questo.

Ruolo delle attività zootecniche e pastorali nell’ambito del turismo rurale

Nell’ambito del turismo rurale gli animali rivestono un ruolo centrale. Nell’ambito di zoo-fattorie, fattorie didattiche, ecomusei, musei all’aperto gli animali esercitano un ruolo molto importante in quanto elemento di interesse immediato (nell’esperienza di conoscenza degli animali a differenza di quelle che riguardano i vegetali c’è un aspetto emotivo legato alla dimensione etologica –nei due sensi- del rapporto interspecifico). Il successo di manifestazioni legate alla transumanza (o al trasferimento da e per l’alpeggio) è sintomatico delle potenzialità del turismo rurale animale. Garnier et al, 1995, notavano il successo e la moltiplicazione in Francia delle feste della transumanza, oggi possiamo constatarlo anche in Italia (Corti, 1993).

Tab. Animale “materia prima” turistica

<i>Elementi</i>	<i>Effetti</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Paesaggio “vivo” (effetto scenico) • Feste e manifestazioni con animali • Prodotti tipici • Parchi tematici, ecomusei, aziende didattiche agrituristiche e agrididattiche sul tema di razze o particolari sistemi di allevamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Promozione dell’immagine del territorio • Ampliamento delle iniziative e dell’offerta turistica

Feste e manifestazioni con animali

- La transumanza
 - a) eventi in coincidenza del passaggio (musicali, culturali in genere)
 - b) organizzazione di trekking (al seguito di mandrie/greggi)
- La monticazione/demonticazione
- La lotta delle “regine” (*regiùre*)
- Fiere storiche (rievocazione)
- Festa dell’alpeggio

Attività dimostrative con animali (in azienda, in alpe, in piazza)

- Mungitura (a/p)
 - Lavorazione del latte (a/p)
 - Tosatura (a)
 - Prove di lavoro con cani pastore (a)
 - Trasferimenti del bestiame (a)
 - Nutrire gli animali (p)
 - Caseificazione (a/p)
- a = assistere; p = provare

Durante l’estate sono centinaia le manifestazioni turistiche (soprattutto in Trentino, ma in misura crescente anche in Lombardia, Veneto, Piemonte) che si svolgono presso le alpi pascolive utilizzate per il pascolo estivo del bestiame. Se si pensa che questa forma di “turismo rurale” è nata nel 1999 si ha un’idea delle potenzialità di questo aspetto della multifunzionalità della zootecnia di montagna. Quanto alla sinergia turistica basta constatare come gli stessi esercizi alberghieri propongano pacchetti e week-end tematici in occasione delle più importanti manifestazioni (“Feste della transumanza”, “Feste dell’alpeggio”). In larga misura la chiusura del “circuito” (ossia la ricaduta a favore degli operatori zootecnici e pastorali) di queste iniziative è lasciata agli enti pubblici. In questo modo la filiera zootecnico-turistica è “lunga” e la ripartizione dei vantaggi poco efficiente dal momento che le attività di sostegno alla zootecnia di montagna, giustificate a livello locale dal suo ruolo ambientale, paesistico e direttamente turistico, interessano le aziende in modo ancora scarsamente correlato con la produzione di esternalità positive e “beni pubblici”. Non mancano, però, esempi di “filliere corte”. In Baviera in una località alpina gli albergatori si sono autotassati per garantire un contributo privato agli allevatori come remunerazione del mantenimento dell’attrattiva complessiva della località in buona misura legata al verde dei pascoli e alla presenza del bestiame. Nelle Alpi meridionali il Trentino e il Veneto vedono in attività in ciascuna realtà decine di agriturismi “di malga”. Ciò anche a particolari previsioni specifiche a favore dell’agriturismo in malga contenute nelle norme in vigore. E’ possibile anche constatare come l’immagine dell’animale domestico (e qui la presenza di razze legate al territorio, gioca un ruolo determinante) venga anche ampiamente utilizzata nell’ambito della comunicazione

turistica (depliant, siti internet, poster). L'utilizzo di immagini di attività pastorale e di animali allevati in modo estensivo rappresenta sicuramente un modo per veicolare l'idea di un ambiente ben tenuto, con attività agricole tradizionali.

Alcune indicazioni circa l'interesse per l'animale domestico da parte del turista sono espresse dai seguenti risultati di indagini conoscitive

Tabella - Immagine dell'Austria presso i turisti italiani

Mucche	20,1
Vienna	15,3
Paesaggio, natura	15,3
Montagne	14,9
Ordine e pulizia	11,2
Costumi e tradizioni	10,5
Sci	5,7
Laghi, valli	8,4

Fonte: Ist. "G.Penati" Univ. Di Verona (1991)

Tab. Cosa pensa della presenza degli animali al pascolo? (% intervistati)

	Val Vigizzo	Tremezzina	Asiago
Mi sono indifferenti	0	0,0	2,5
Mi interessano, fanno parte del paesaggio	20		20,0
Creano un'atmosfera serena	33		24,5
Mi piace osservare il loro comportamento	18	14,6	43,5
Aiutano a conservare l'ambiente	22		9,0
Mi danno fastidio	1	0,0	0,5
Farli conoscere ai bambini	6	10,1	N
Avvicinarli e accarezzarli	N	9,9	N

Corti, Clericò, Pangrazio, Lamberti, Pirola, dati non pubblicati

Tab. Cosa pensa della presenza delle capre negli alpeggi

Non mi interessano	32,0
Sono simpatiche	36,0
Comportamento interessante	14,0
Facilità di contatto	10,0
Mi interessano i prodotti	8,0

Corti e Curtoni (2000)

Strutture e attività che implicano un ruolo didattico, ricreativo e sportivo degli animali domestici

Musei all'aria aperta/ Agricoltura storica

All'interno di queste aziende agricole (auspicabilmente sempre meno "musei" e sempre più centri di iniziative didattiche, culturali e scientifiche propositive) gli animali rivestono un ruolo enorme in quanto possono rappresentare il centro di raccolte di razze autoctone del territorio dove all'attività di conservazione si associa quella didattica. In queste aziende gli animali possono fornire anche la forza di trazione (dimostrazioni di trasporti e lavorazioni con bovini o equini). Le "fattorie storiche" sono state previste da una normativa della Regione Piemonte, che già da diversi anni ha normato gli ecomusei.

Ecomusei

Sono caratterizzati da una tematicità. Possono essere focalizzati su una razza o un prodotto. Anche in questo caso il ruolo museale più tradizionale può essere integrato con ruoli didattici e direttamente produttivi. Nella Valle del Bitto di Gerola è in fase di realizzazione un progetto dove alla casera di

stagionatura del Bitto “Valli del Bitto” si affiancherà un museo del Bitto nonché un centro turistico per i visitatori. In un ecomuseo la sede fisica può essere limitata ad un Centro di “interpretazione” mentre del museo possono fare parte aziende agricole, pascoli, strutture di trasformazione, fabbricati rurali sparsi e lo stesso “paesaggio”. In un museo all’aria aperta o in un ecomuseo si organizzano dimostrazioni con animali dal vivo (mungitura, tosatura) e degustazioni guidate dei prodotti nonché laboratori didattici. L’ecomuseo comprende materiale didattico: audiovisivi, guide, tabelle informative, percorsi tematici che si snodano sul territorio, eventi periodici: mostre, feste, rappresentazioni. In Piemonte è stato realizzato l’ecomuseo della pastorizia a Ponte Bernardo in Val Stura di Demonte (tema: la pecora Sambucana).

A differenza degli eventi che vedono protagonisti gli animali zootecnici specie nel contesto di azioni e di dimostrazioni che hanno per scenario le vie e le piazze di città e paesi (con forte contenuto di spettacolarizzazione), i percorsi ecomuseali ed ecoturistici rappresentano iniziative di prevalente valenza educativa e didattica.

“Zoo-fattorie”

Prendono questa denominazione quelle iniziative che sulla scorta di esperienze nordeuropee e specialmente inglesi presentano il rischio di banalizzazione e riduzione a “parco divertimenti tematico” in contrasto con criteri di una educazione ambientale e alla ruralità che preveda standard di coerenza culturale ed ecologica.

Turismo equestre

Attività sportiva che fa capo all’ANTE (associazione nazionale turismo equestre). Le aziende agrituristiche, ma anche altre aziende zootecniche, possono avere un ruolo in percorsi come punti tappa in grado di fornire assistenza (alimentazione, ricovero, cure).

Trekking con asini e muli

Il trekking someggiato rappresenta una proposta di ecoturismo che può integrarsi molto bene con attività agricole tradizionali. Asini e muli sono tutt’oggi utilizzati (per esempio per trasportare il formaggio prodotto sulle alpi pascolive a valle e per rifornire le alpi stesse con materiali). L’utilizzo multifunzionale dei quadrupedi someggiati per trekking e il servizio agli alpeggi (oltre che per la produzione di carne e la gestione conservativa di superfici a copertura erbacea) rappresenta un esempio stimolante di multifunzionalità. Oltre al trasporto di tende e altri materiali i quadrupedi (asini e muli) possono prestarsi come supporti per attività sportive quali canoa e deltaplano potendo percorrere gli accidentati sentieri che raggiungono le cime o costeggiano i corsi d’acqua di montagna. In Piemonte è attiva l’Associazione valorizzazione asino e mulo.

Il ruolo educativo, pedagogico, terapeutico degli animali agricoli

Al di là di una finalità turistica, ricreativa, sportiva e genericamente didattica il rapporto con gli animali che si può realizzare nell’ambito di iniziative sviluppate da aziende zootecniche con specifico indirizzo assume anche valenze propriamente educative pedagogiche e sinanche terapeutiche.

Nei confronti dei bambini il rapporto/contatto con gli animali domestici assume alcuni ruoli ben precisi:

- stimolo emozionale
- meccanismo ludico
- valenza educativa (approccio ai cicli biologici, responsabilizzazione e self control)
- facilitazione sociale

L'importanza di attività educative in ambito scolastico e agricolo sul tema degli animali è legata agli sviluppi, per alcuni aspetti rapidissimi dell'attuale civiltà tecnologica che vede i bambini immersi fin dall'infanzia in una serie di relazioni in cui il referente è costituito da strumenti tecnologici, fatto che rischia di tradursi in una virtualizzazione della realtà e in rapporto distorto con la vita reale.

Per sopperire in parte alla privazione di un indispensabile rapporto con la realtà organica si moltiplica il consumo di una natura "in pillole" fatta di audiovisivi. Nel migliore dei casi nel tentativo di recuperare una fisicità della dimensione naturale e specificamente animale, il pet sostituisce molto spesso entro le mura domestiche l'animale di *peluche*. Sicuramente positivo dal punto di vista del contatto con la realtà organica (anche con i suoi aspetti meno piacevoli) nonché per la responsabilizzazione del bambino che deve imparare a prendersi cura di un soggetto in larga misura dipendente, per la possibilità di manipolazione, relazione, affettività, espressività ludico-emozionale, il pet in quanto surrogato di un contatto con la natura e della possibilità di conoscenza e scoperta del mondo animale può diventare un fattore che limita e distorce il rapporto con il mondo animale.

Un tempo le occasioni per le esperienze del mondo animale erano molto più frequenti, nella cascina, ma anche solo nel giardino, nel campo di periferia, durante le visite ai parenti in campagna. Oggi anche durante le vacanze il bambino ha scarsa possibilità di scoperte e osservazioni autonome in località ormai spesso fortemente urbanizzate dove è più o meno costante la sorveglianza da parte dei genitori.

L'animale domestico diventa oltretutto il surrogato di carenze relazionali affettive (genitori impegnati nel lavoro o separati e quindi, assenza di altri parenti nella famiglia mononucleare, scarsa possibilità di frequentazione di coetanei al di fuori della scuola ...) che arriva ad assegnare al pet il ruolo (oneroso) di guardiano-baby sitter-tutore.

Tutto ciò non può mancare di riversare sull'animale di casa una serie di aspettative che rischiano di restare deluse. Il rapporto con l'animale è condizionato negativamente anche dalla mancanza di domesticità con gli animali (risultato della deruralizzazione) rende difficile cogliere le esigenze dell'animale domestico, capire manifestazioni etologiche e manifestazioni fisiologiche, percepite come anormali e fastidiose. Il risultato di tutto ciò è l'antropomorfizzazione dell'animale, la difficoltà di comunicazione, dall'eccesso di attenzione al disinteresse, la riduzione ad un giocattolo che quando non diverte più o disturba troppo o crea problemi di convivenza con i condòmini o i vicini diventa un "problema" (di qui abbandono, richieste di soppressione, cessione).

Non solo l'animale ma anche il bambino e i proprietari soffrono frustrazioni da quest'insieme di relazioni zooantropologiche reso problematico dalla perdita di una consuetudine con il mondo naturale e animale e con il tentativo di surrogarlo assegnando all'animale pet un ruolo unilaterale e precostituito, anch'egli insomma, un animale macchina che in analogia con la vacca-fabbrica del latte diventa una specie di macchinetta che deve esprimere di affettività, attività ludiche intense a comando, ricettore di moin, soprammobile, arma di difesa, status symbol.

La zoofilia rivolta solo verso gli animali d' "affezione" unita ad un comportamento indifferente verso gli animali da "utilità" è indice di una relazione zooantropologica distorta molto diffusa che preclude una corretta relazione con il mondo animale (e quindi priva le persone degli stimoli positivi che da essa possono ricevere). Favorire il contatto con gli animali, la conoscenza delle loro caratteristiche, esigenze appare molto utile sia come complemento dei percorsi formativi di bambini ed adolescenti sia come elemento di educazione per gli adulti.

La fortissima attrazione "magnetica" dei bambini per gli animali (anche se solo nelle rappresentazioni di un libro) può essere incanalata verso attività pedagogiche con oggetto gli animali agricoli nella prospettiva di formare cittadini e consumatori più consapevoli del ruolo degli animali nell'ambito dei sistemi economici ed ecologici, di stimolare la crescita personale e le facoltà psicointellettive, ma anche arricchire e rendere più equilibrato il rapporto con gli stessi *pet*.

Esempi di attività da organizzare con bambini

- laboratorio di caseificazione
- mungere le capre
- dar da mangiare/allattare

Attività assistite dagli animali (AAA)

Si tratta di tutte quelle attività in cui gli animali hanno una funzione non direttamente terapeutica ma di sostegno psicologico (soggetti con difficoltà di socializzazione, trattamenti da tossicodipendenze). Con l'animale (accudito o anche solo frequentato assiduamente) si ristabilisce un rapporto di fiducia con un soggetto altro, si instaura un meccanismo di responsabilizzazione e di recupero di interesse per il mondo esterno, si stabilisce una facilitazione di relazioni interpersonali.

Terapie assistite dagli animali (AAT)

Consistono nell'utilizzo degli animali nel contesto di strutture specializzate (ma anche in aziende agricole previo controllo medico) per attività di sostegno di bambini e adolescenti con problemi (coordinamento motorio, equilibrio, difficoltà psichiche). Sono note l'ippoterapia e l'onoterapia -da onos asino in greco). Sono proposte anche attività che coinvolgono anche altri animali (per esempio il contatto degli anziani con gli animali agricoli può contribuire a curare forme depressive rappresentando uno stimolo emozionale per coloro che in gioventù avevano avuto esperienza con essi).

Elementi che favoriscono l'attività agrituristica

Sulla base delle considerazioni svolte circa le motivazioni culturali e sociologiche alla base dello sviluppo di un settore dell'offerta turistica legato alla valorizzazione della dimensione rurale non è difficile individuare alcuni requisiti importanti per il successo delle iniziative agrituristiche. Alcune sono legate all'azienda (indirizzo produttivo), altre al contesto territoriale (attrattive culturali e naturali), altre -molto importanti- al modo in cui l'azienda è stata capace di preservare e valorizzare alcuni aspetti del contesto rurale (architettura, razze e varietà tradizionali di animali e di piante coltivate, sistemi di produzione, trasformazione, conservazione e preparazione dei prodotti agroalimentari. Possiamo così riassumere i "requisiti" dell'attività agrituristica:

Indirizzi produttivi e aspetti strutturali

- indirizzo produttivo misto;
- presenza di animali in azienda (meglio se di razze autoctone);
- utilizzo di metodi di produzione sostenibili (meglio se "biologici");
- carattere familiare della conduzione con opportuna ripartizione di ruoli.

Fabbricati

- caratteri edilizi dei fabbricati da destinare all'agriturismo che rispecchino e rispettino le forme e i materiali dell'architettura rurale della zona;
- presenza di fabbricati adattabili all'uso come unità abitative indipendenti;
- presenza di fabbricati adattabili all'utilizzo per attività culturali e ricreative;
- armonizzazione dei fabbricati anche di moderna costruzione con destinazione produttiva con quelli adibiti ad agriturismo.

Localizzazione dell'azienda

- inserimento dell'azienda in un contesto di elevato valore paesaggistico;
- limitata distanza dai centri urbani o da aree a forte presenza turistica, ma sufficiente isolamento dal contesto urbanizzato;
- presenza in zona di monumenti, parchi e riserve naturali, tipici villaggi rurali.

Da quanto esposto nei paragrafi precedenti e sulla base di quanto preso in esame nel capitolo sulle attività educative, pedagogiche e terapeutiche con gli animali (vedi oltre) dovrebbe risultare evidente come l'attività di allevamento rappresenti un elemento chiave nel quadro dello sviluppo di sistemi agricoli territoriali a carattere multifunzionale. In questi sistemi l'offerta di servizi agrituristiche rappresenta un elemento importante ai fini del raggiungimento dell'obiettivo della sostenibilità economica. Dalle aree periurbane site all'interno di parchi agricoli o fluviali alle zone pedemontane, alle vallate alpine le possibilità di organizzare attività con animali a fini ricreativi e didattici risulta molto ampia.

La diversità genetica rappresenta una risorsa importante per l'agriturismo; d'altra parte è anche vero che se l'agriturismo rappresenta un'occasione importante per il mantenimento e la valorizzazione della diversità genetica è altrettanto vero che il mantenimento di una pluralità di razze rappresenta un elemento di interesse e di attrattività da parte degli utenti e un elemento di differenziazione molto forte e facilmente percepibile nei confronti di aziende zootecniche industrializzate nelle quali l'integrazione tra attività "convenzionali" e "agrituristiche" è molto problematica e conflittuale (o si riduce alla somministrazione di preparazioni alimentari ottenute dalle produzioni degli animali allevati).

Vendite dirette, servizi commerciali innovativi, creatività commerciale, "filiera corta"

La sostenibilità economica delle forme di allevamento che presentano minore impatto ambientale e maggiore valenza ai fini socioterritoriali (integrazione con le attività turistiche, artigianali e commerciali del territorio, mantenimento della vitalità sociale dei territori meno popolati) è condizionata all'autosostenibilità economica. L'agriturismo e più in generale il rapporto tra zootecnia e turismo rurale non è da intendersi come

Giustapposizione o volano. Secondo Barberis (Storia p. 518) "invece di giustapposeri e di fornire il famoso «raccolto in più», fungerà da volano sui rimanenti comparti produttivi, se programmati in base alle richieste dei visitatori»

Un po' schematicamente e enfaticamente Barberis ... il ruolo dell'agriturismo

"Controllato da industrie e multinazionali [e le techno-burocrazie dove le mettiamo?] l'agricoltore scopre di essere, anche quando dovizioso, non libero. Ma l'agriturismo consente di sfuggire alle regole dell'agricoltura di massa, dove gli agricoltori sono perdenti sui mercati mondiali, per creare invece una serie di micromercati dove il confronto non è più con le multinazionali bensì con i singoli clienti in cerca di un cibo genuino e di un suo garante." p. 519

Il piccolo commercio delle proprie produzioni rappresentava per i contadini un'attività strettamente integrata con quella di coltivazione e allevamento. E' significativo ricordare come nella Russia sovietica i fazzoletti di terra privati che rappresentavano una frazione infinitesimale della superficie coltivata riuscivano ad alimentare una quota essenziale dell'approvvigionamento alimentare grazie alle derrate che le contadine portavano sui mercati rurali e cittadini.

Negli ultimi anni la presenza di piccoli produttori agricoli a mostre-mercato, mercatini, sagre, eventi appositamente organizzati per promuovere prodotti agricoli del territorio è considerevolmente aumentata. Finalità turistiche.

A fianco di questa moltiplicazione di occasioni di vendita diretta sul modello fiere e mercati si sono sviluppate dei metodi inediti di metodi di commercializzazione che in alcuni casi, possono anche essere considerate delle rivisitazioni di pratiche tradizionali cadute in disuso con l'affermazione delle reti di distribuzione dei prodotti alimentari.

Una formula innovativa meno personalizzata ma in grado di rappresentare un metodo di distribuzione alternativo è rappresentata dall' *abbonamento spesa* (mensile) che prevede la consegna settimanale a domicilio di prodotti freschi delle aziende agricole. La coop agricola il Cornale che raggruppa aziende agricole piemontesi e liguri (di cui molte biologiche) consegna a domicilio in diverse città piemontesi,

liguri e lombarde. Oltre a utilizzare metodi di agricoltura biologica (sempre nel caso degli ortaggi) ed integrata questo metodo garantisce la trasparenza della catena distributiva (il prezzo riconosciuto al produttore quale componente del prezzo finale è esplicitato) e un aspetto qualitativo che le catene distributive convenzionali non possono assicurare: la programmazione delle consegne e i tempi ridotti tra la raccolta e il recapito dei prodotti consentono di evitare lo stoccaggio e di raccogliere i prodotti al giusto grado di maturazione con limitato utilizzo della catena del freddo. Ciò è possibile perché il “paniere non ha composizione fissa. La spesa comprende 4 varietà di frutta e 2 di verdura che variano in funzione della stagionalità e della disponibilità. In cambio di questa flessibilità concessa ai produttori il consumatore ottiene prodotti che non hanno subito processi di conservazione e prodotti come il latte crudo non pastorizzato che non sono ottenibili nell’ambito della distribuzione convenzionale. Gruppi di consumatori possono associarsi per organizzare la consegna in un unico recapito delle merci acquistate direttamente dai produttori agricoli che vengono poi smistate tra i soci.

I *gruppi di acquisto* possono acquistare indipendentemente da più produttori e in alcuni casi effettuare gli acquisti presso le aziende agricole o possono rapportarsi a cooperative o associazioni di produttori agricoli. Nel caso del rapporto diretto tra consumatore e singola azienda agricola è massimizzata la componente di rapporto fiduciario e la produzione agricola può essere “personalizzata” alle esigenze del consumatore; quest’ultimo d’altra parte grazie ad una conoscenza “dall’interno” del processo di produzione è d’altra parte portato adattare le sue esigenze a quelle dell’azienda.

Uno sviluppo ancora più stretto di un rapporto personale continuativo tra produttore agricolo e consumatore è rappresentato dalla formula delle “adozioni”. Sempre nella linea di un rapporto il più possibile diretto tra produttore agricolo si stanno sviluppando delle forme di “adozione” che consistono in una forma di investimento di “capitale” da parte del consumatore in cambio di una fornitura di prodotti fissa o legata alla produzione effettiva. In qualche caso il rapporto è regolato da veri e propri contratti anche se la motivazione economica è spesso subordinata ad altre di ordine non economico. Chi “adotta” un albero da frutto, una pecora, un terrazzo coltivato a vite è mosso in primo luogo dal desiderio di preservare la biodiversità, il paesaggio, le tradizioni produttive ed alimentari.

E’ così possibile adottare un albero di arance siciliane (www.mondoarancio.it), un vigneto delle 5 terre, una pecora abruzzese o di razza savoiarda. Oltre a ricevere i “frutti” delle piante e degli animali adottati è possibile seguirne di persona il ciclo biologico finalità educative.

Tra le formule di commercializzazione che si stanno sviluppando al fine di moltiplicare le occasioni di vendita diretta vi è anche quella della “spesa in cascina” (*farm market*). Si tratta di una forma di mercatino che ha per scenario l’aia delle cascine invece che le vie e le piazze cittadine. 12 dicembre 2004 Terranova Passerini organizzato dalla Provincia di Lodi (Il Cittadino, 11.12.04). Con l’obiettivo di creare un appuntamento fisso e di tenerlo a rotazione nelle cascine.

La distribuzione automatica di latte crudo “in fattoria”¹⁰³. Gli impianti automatici di distribuzione del latte sfuso (che non subisce alcun altro trattamento se non la conservazione a temperatura di frigorifero e un mantenimento in miscelazione) sono già in funzione da alcuni anni in Austria, Germania e Svizzera; recentemente sono stati introdotti in alcune aziende zootecniche della Lombardia. Il cliente non deve far altro che inserire alcune monete nella gettoniera e prelevare la corrispondente quantità di latte utilizzando un proprio contenitore. Sia pure mediata da moderne tecnologie di distribuzione alimentare (e da un rapporto con una macchina piuttosto che con un contadin) ritorna la consuetudine del consumatore rurale che si reca ogni giorno alla stalla per acquistare il litro di latte (veramente) fresco. Tale consuetudine era quasi del tutto scomparsa a seguito dell’affermazione –anche nei piccoli villaggi alpini- di abitudini di consumo urbane. A suo tempo l’acquisto presso una rivendita di una confezione di latte sterilizzato (che, specie con le tecnologie di “prima generazione” risultava

¹⁰³ INVERNIZZI G. (2004) Dalla fattoria al distributore automatico, L’Allevatore, 15-30 dicembre 2004, p. 9

nutrizionalmente impoverito e con sapore di cotto” era stato vissuto come una conquista sociale, un passo decisivo verso l’emancipazione da ogni legame con la realtà agricola. Il prestigio di tale consumo “moderno” era tale che anche da determinare la presenza quasi universale nell’ambito delle famiglie con vacche da latte del tetrapack del latte UHT. Una situazione ben diversa dall’Inghilterra dove la mobilitazione a favore della commercializzazione del latte non pastorizzato ha rappresentato un elemento di difesa dell’identità rurale.

La piccola-grande rivoluzione delle distributrici automatiche del latte crudo sfuso

La diffusione (sempre più capillare) delle distributrici automatiche di latte crudo sfuso che hanno superato le 250 in Lombardia alla fine del 2006 rappresenta un fatto estremamente positivo che esce dalla dimensione "settoriale" in cui i fatti zootecnici ed alimentari sono stati sinora confinati. Va incoraggiata perchè consente alla popolazione di poter disporre di un latte che mantiene integre alcune delle proprietà nutraceutiche di questo alimento¹⁰⁴ e stabilisce un rapporto di fiducia - senza mediazioni - tra produttori e consumatori. Favorisce anche una prassi di consumo consapevole, che può solo favorire la diffusione di comportamenti eticamente ed ecologicamente "virtuosi". Dal punto di vista del produttore - che sa che il suo latte non sarà mescolato con quello di chissà quanti altri produttori - vi è uno stimolo ad osservare più scrupolosamente le "buone pratiche" e una nuova responsabilità. Dal punto di vista socioantropologico lo stabilirsi di questo legame tra produttore e consumatore fa sì che il "cliente" si senta un po' partner dell'azienda zootecnica (coproduttore?), superando quel diaframma di invidie e diffidenza che ha accompagnato la transizione dall'agricoltura di sussistenza (quando tutti avevano le loro bestie da latte) a quella "imprenditoriale" (ora in crisi). A seguito di questa trasformazione l' "agricolo" era divenuto una specie di corpo estraneo, uno che "prende contributi" e che si percepisce un po' il monopolizzatore di alcune risorse che prima erano collettive (pascoli). Da qui le proteste, strumentali, contro la "puzza" (animali, letame) e una conflittualità negativa e paralizzante per entrambe le parti che ha contribuito a minare la coesione sociale del mondo rurale e a renderlo dipendente e passivo.

L' "agricolo" con lo sviluppo della vendita diretta si sente meno legato a quei centri esterni (le sedi dei consorzi, i burocrati, le istituzioni erogatrici di contributi) e più "integrato orizzontalmente" nella comunità locale, più apprezzato, più riconosciuto per il suo ruolo. Queste cose non sono affatto platoniche perchè da esse dipende la sostenibilità sociale delle aziende ovvero, in soldoni, la stessa loro continuità fisica (che non c'è se non si trova moglie, tanto per dirne una).

Ma non trascuriamo il punto di vista economico. L'incontro diretto tra produttore e consumatore consente al primo di ricavare tre volte tanto (c'è ovviamente da considerare l'ammortamento dell'attrezzatura, ma va considerato che il suo costo può calare se il mercato si amplia) e al secondo di risparmiare il 30% rispetto ad un prodotto di qualità inferiore acquistandone, oltretutto, uno che mantiene tutto il suo grasso che, altrimenti, viene puntualmente scremato in modo che il prodotto in commercio non abbia una virgola in più del minimo di legge.

Niente TIR sulle strade (solo qualche furgoncino che porta i bidoni di latte a qualche centinaio di metri o, al massimo a pochi km). Niente bottiglie di plastica da riciclare, ma si porta da casa sempre la stessa bella bottiglia di vetro ! Un'esperienza educativa sconvolgente per un sistema economico che si regge sullo spreco petrolifero che comporta tra l'altro enormi entrate fiscali per lo stato.

Il sistema agroindustriale non è riuscito a bloccare sul nascere il fenomeno, sta cercando di reagire, ma è forse tardi. Certo le pressioni non mancano: disdette agli allevatori da parte di consorzi e cooperative di raccolta latte, minacce, riduzione (ma con quale legittimità?) del prezzo del latte che viene ancora consegnato alle centrali, pressioni (questo è grave!) da parte delle centrali sulle amministrazioni comunali per impedire l'istallazione di distributrici automatiche nelle piazze, davanti alle scuole, nei parchi pubblici; pressioni di una parte del mondo sanitario circa i "rischi" igienici che hanno comportato

¹⁰⁴ Vedi appendice alla fine del capitolo

un inasprimento dei controlli e una maggiore severità nell'applicazione delle normative rispetto al periodo "pionieristico"..

Invece, in ogni comune (e pensiamo in primo luogo ai bambini ed alle scuole), dovrebbe poter disporre di latte crudo fresco incoraggiando e assistendo gli allevatori sia dal punto di vista dell'informazione sull'acquisto e gestione delle distributrici sia da quello dell'ottimizzazione della qualità del latte, mettendo a disposizione spazi pubblici per l'istallazione dei dispositivi, contribuendo alle spese per realizzare le strutture idonee e per alloggiare le distributrici stesse. Come hanno capito (e dicono) diversi allevatori che hanno intrapreso la strada della vendita diretta "non è per quel quintale di latte in meno che conferiamo che le centrali si arrabbiano tanto, ma perchè così impariamo a pensare con la nostra testa". Aggiungiamo che i manager dei consorzi/centrali cominciano a temere che se gli allevatori passeranno in tanti a vendere il latte da sè (o a trasformarlo in azienda) i loro lauti stipendio da 10.000 Euro diventeranno a rischio. Che la cosa possa cominciare a dare un po' fastidio (all'industria del latte) lo dice anche il fatto che i produttori di latte crudo (è sorto un apposito Consorzio per la tutela del latte crudo con sede a Crema presso l'Associazione regionale allevatori e un secondo, "indipendente", è sorto nella bassa bresciana) hanno intrapreso (anche attraverso la distribuzione di appositi manualetti sul formaggio-fai-da te) una campagna per informare il consumatore sulla possibilità di trasformare in casa il latte e prodursi yogurt e formaggi. In questo modo le vendite si moltiplicherebbero e il consumatore diminuirebbe gli acquisti all'iper di formaggi industriali. In più, a fianco delle distributrici automatiche di latte crudo sfuso, stanno diffondendosi anche quelle di formaggio porzionato in atmosfera modificata e di yogurt.

Una piccola grande rivoluzione che dà fiato al modello dell'azienda del territorio multifunzionale, con produzioni differenziate e "libera" dai vincoli con il sistema agroindustriale, tecnoburocratico, clientelare, un'azienda che non inquina e produce valori sociali che con la sua distributtrice collocata in azienda o presso i luoghi di socializzazione (piazze, scuole, parchi pubblici, centri commerciali) si rende visibile e materializza un rapporto tra l'alimentazione e la realtà locale che era andato del tutto perso.

Tutti gli esempi di commercializzazione creativa: coop CSA u-picks B and Bs fanno parte di un movimento di rilocalizzazione del sistema di produzione alimentare produzione distribuzione e consumo che si pone al di fuori dei circuiti del sistema agroindustriale e assume la dimensione di una "civic agriculture" o di una "community supported agriculture" in quanto connette e risponde ai bisogni dell'economia rurale, delle comunità rurali, dei consumatori dei produttori agricoli e alimentari. Ma siamo sempre sul piano economico. C'è la tensione ad andare oltre anche superando la divisione dei ruoli tra produttore e consumatore dando vita a esperienze di produzione non commerciale non hobbistiche (DeLind) . Aggiornamento. Nella primavera 2007 le Regioni hanno emanato circolari che abbassano notevolmente le soglie dei parametri igienico-sanitari per il latte crudo venduto sfuso (la carica batterica totale massima ammissibile è stata ridotta da 50.000 ufc/ml a 25.000) ancora più scoperta l'azione dell'UTIF che ha sequestrato alcune distributrici perché non in regola con i criteri di omologazione delle macchine distributrici di liquidi (come le pompe di benzina, per intenderci).

Latte crudo e salute

Il regime di controlli igienico-sanitari cui sono sottoposte le aziende zootecniche rende difficile (o forse no se si pensa agli interessi industriali in gioco) comprendere perché dalle autorità sanitarie il latte "appena munto" sia ancora oggi spesso considerato "un rischio per la salute".

L'utilizzo del siero fresco è stato ritenuto dalla medicina popolare altamente benefico. La conferma del fondamento di queste pratiche viene da osservazioni circa l'aumento del contenuto di glutazione di alcuni tessuti e della risposta immunitaria in topi da laboratorio alimentati con sieroproteine di latte vaccino non denaturate¹⁰⁵.

¹⁰⁵ G. Bounous, P. Gold, (1991), The biological activity of undenaturated dietary whey proteins: role of glutatione, Clin Invest Med, 14 (4), 296-309.

Italia: Capi di bestiame delle aziende agricole secondo la specie, per regione / provincia autonoma e classe di superficie totale delle aziende. Anno 2000 e variazioni percentuali 2000-1990

REGIONI / PROVINCE AUTONOME CLASSI DI SUPERFICIE TOTALE	CAPI DI BESTIAME:						
	Bovini	Bufalini	Suini	Ovini	Caprini	Equini	Avicoli

VALORI ASSOLUTI (2000)

Regioni / Province autonome	Bovini	Bufalini	Suini	Ovini	Caprini	Equini	Avicoli
Piemonte	818.538	598	924.162	88.162	46.176	11.750	13.966.635
Valle d'Aosta	38.888	-	1.072	2.216	3.399	260	14.515
Lombardia	1.604.620	4.393	3.809.192	91.223	50.627	20.400	27.285.623
Trentino-Alto Adige	189.343	24	22.158	60.381	21.177	6.739	1.362.251
<i>Bolzano - Bozen</i>	144.196	22	15.804	39.739	15.714	4.725	250.863
<i>Trento</i>	45.147	2	6.354	20.642	5.463	2.014	1.111.388
Veneto	931.337	1.364	701.685	30.910	12.647	13.243	47.983.231
Friuli-Venezia Giulia	100.766	569	191.663	6.270	6.128	2.310	8.638.393
Liguria	16.468	20	1.477	17.717	7.672	2.585	277.338
Emilia-Romagna	621.399	1.179	1.552.437	78.673	10.483	15.654	29.036.967
Toscana	103.008	521	171.641	554.679	17.158	18.589	3.484.039
Umbria	62.994	126	250.492	149.814	6.302	8.251	8.170.282
Marche	78.329	493	147.750	162.774	6.929	5.064	7.693.313
Lazio	239.457	33.518	89.206	636.499	38.849	22.795	3.322.691
Abruzzo	82.862	58	115.120	281.613	15.403	8.436	3.601.858
Molise	56.594	489	47.447	113.160	10.322	2.474	4.034.421
Campania	212.267	130.732	141.772	227.232	49.455	4.967	5.765.546
Puglia	152.723	5.604	27.145	217.963	52.135	7.550	1.981.935
Basilicata	77.711	547	82.906	335.757	97.545	5.093	496.363
Calabria	101.976	169	101.095	236.962	139.358	3.631	1.410.145
Sicilia	307.876	563	41.649	708.182	122.150	8.453	1.678.455
Sardegna	249.350	984	193.947	2.808.713	209.487	16.487	1.139.323
Totale	6.046.506	181.951	8.614.016	6.808.900	923.402	184.731	171.343.324

Italia: Aziende agricole con allevamenti secondo la specie di bestiame, per regione / provincia autonoma e classe di superficie totale. Anno 2000

REGIONI / PROVINCE AUTONOME CLASSI DI SUPERFICIE TOTALE	AZIENDE CON ALLEVAMENTI:							
	Totale	Bovini	Bufalini	Suini	Ovini	Caprini	Equini	Avicoli

VALORI ASSOLUTI (2000)

Regioni / Province autonome	Totale	Bovini	Bufalini	Suini	Ovini	Caprini	Equini	Avicoli
Piemonte	42.521	18.530	16	3.546	2.214	3.638	2.920	27.403
Valle d'Aosta	2.822	1.586	-	107	169	282	145	1.489
Lombardia	35.589	19.660	59	7.487	2.857	3.551	4.602	19.980
Trentino-Alto Adige	17.789	11.217	5	5.885	2.515	2.245	2.389	11.262
<i>Bolzano - Bozen</i>	12.812	9.476	4	5.475	2.136	1.725	1.798	8.562
<i>Trento</i>	4.977	1.741	1	410	379	520	591	2.700
Veneto	84.555	21.575	27	10.674	1.054	2.385	3.581	71.586
Friuli-Venezia Giulia	14.679	3.761	9	3.095	231	624	647	11.827
Liguria	11.636	1.617	4	355	1.331	1.037	762	9.746
Emilia-Romagna	49.012	11.938	19	4.498	1.871	1.577	3.480	41.426
Toscana	49.805	4.964	13	5.471	4.635	2.028	4.233	42.057
Umbria	25.526	3.553	8	7.503	3.815	740	1.699	22.701
Marche	39.479	5.310	27	14.979	3.853	1.234	1.332	36.409
Lazio	68.721	10.872	647	18.881	13.037	3.442	5.996	58.907
Abruzzo	37.559	5.945	7	15.933	9.646	1.607	1.932	33.338
Molise	14.374	4.043	20	7.714	3.884	1.364	855	13.008
Campania	70.278	15.350	1.298	34.641	8.560	5.317	2.180	60.964
Puglia	7.946	4.386	46	1.310	2.462	1.424	1.245	3.841
Basilicata	20.306	3.730	13	11.639	8.119	4.467	1.902	16.175
Calabria	37.229	6.086	11	26.246	5.726	5.813	1.694	27.752
Sicilia	18.443	9.045	9	2.416	6.482	2.496	2.575	6.771
Sardegna	27.566	8.685	8	12.945	14.478	3.290	4.492	4.897
Totale	675.835	171.853	2.246	195.325	96.939	48.561	48.661	521.539

Tabella – Composizione delle carni (per 100 g)

Descrizione	Proteine totali (g)	Lipidi totali (g)	Acidi grassi:			Colesterolo (mg)	Energia		Minerali: Ferro (mg)
			saturi totali (g)	mono insaturi tot (g)	poli insaturi tot (g)		Kcal	Kj	
VITELLONE, CARNE MAGRA	21.3	3.1	1.31	1.52	0.13	70	113	473	2.3
VITELLONE [BOS TAURUS], CARNE SEMIGRASSA	19.1	9.3	3.94	4.55	0.39	70	160	669	2.1
VITELLONE, CARNE GRASSA	18.1	14.6	6.18	7.15	0.62	71	204	854	2.0
VITELLO [BOS TAURUS], CARNE MAGRA	20.7	1.0	0.36	0.40	0.14	70	92	385	2.3
SUINO, CARNE MAGRA	19.9	6.8	3.11	2.11	1.25	60	141	590	1.7
SUINO [SUS SCROFA], CARNE SEMIGRASSA	17.2	22.1	10.11	6.86	4.05	62	268	1121	1.4
CONIGLIO, CARNE MAGRA	23.7	0.6	0.23	0.14	0.19	65	102	427	1.3
CONIGLIO [ORYCTOLAGUS CUNICULUS], CARNE	22.1	5.3	2.04	1.22	1.69	65	138	577	1.3
CONIGLIO, CARNE GRASSA	18.1	14.4	5.55	3.40	4.59	65	203	849	0.1
VITELLO, CARNE SEMIGRASSA	20.3	7.0	2.52	2.80	0.98	62	144	602	0.8
VITELLONE, tagli di carne magra	21.3	2.8	1.19	1.37	0.12	50	108	452	1.8
VITELLONE, tagli di carne grassa	20.2	8.3	3.51	4.06	0.35	62	155	649	1.7
VITELLONE, tagli di carne semigrassa	21.5	6.1	2.58	2.99	0.26	54	140	586	1.8
BRODO DI CARNE E VERDURA	0.7	0.2	0.05	0.09	0.05	0	5	21	0.1
AGNELLO, CARNE MAGRA	20.0	4.6	2.17	1.70	0.21	71	121	506	2.0
AGNELLO, CARNE SEMIGRASSA	19.0	15.0	7.08	5.54	0.70	71	211	883	2.0
AGNELLO, CARNE GRASSA	18.0	23.0	10.86	8.49	1.07	79	279	1167	2.0
CASTRATO, CARNE MAGRA	17.0	6.0	2.83	2.22	0.28	71	122	510	2.2
CASTRATO [OVIS AGNUS], CARNE SEMIGRASSA	16.8	17.8	7.93	6.20	0.78	77	227	950	1.9
CASTRATO, CARNE GRASSA	16.5	29.5	13.93	10.89	1.37	76	332	1389	1.6

Tabella – Consumi alimentari in Italia

	Valori corrent	Valori costanti (prezzi 1995)	Valori correnti	Valori costanti (prezzi 1995)
		2003	2000	2000
Pane e cereali	370	326	314	295
Carne	454	389	420	397
Pesce	148	117	130	116
Latte, formaggi e uova	286	245	251	235
Oli e grassi	101	88	91	82
Frutta	138	107	120	111
Verdura incluse le patate	239	182	203	184
Zucchero, marmellata, miele, sciroppi, cioccolato e pasticceria	137	115	124	111
Altri generi alimentari	6	5	5	5
Caffè, tè e cacao	31	30	28	28
Acque minerali, bevande gassate e succhi	104	90	91	85
Bevande alcoliche	99	75	89	73
Alimentari, bevande	2.113	1.769	1.866	1.722

Fonte: Ismea

Tabella – Composizione per gruppi di prodotti alimentari (% valore)

	2003	2000		2003	2000
	Pane	43,18		48,24	Burro
Pasta	15,87	14,26	Olio di oliva	45,5	44,16
Pasticceria e prodotti da forno*	36,89	33,61	Frutta fresca	54,41	54,36
Carne bovina	33,43	34,89	Ortaggi e legumi freschi	41,14	40,91
Carne suina	11,67	10,8	Patate	2,37	2,52
Pollame	15,41	15,75	Zucchero	16,39	18,89
Salumi e insaccati	31,91	31,14	Caffè, tè, cacao	65,1	64,35
Pesce fresco	66,84	69	Acque minerali	34,73	32,11
Crostacei e molluschi freschi	33,16	31	Succhi di frutta	11,57	15,37
Latte	34,09	33,1	Vino	45,59	49,25
Formaggi freschi	45,9	46,45	Birra	41,42	36,63
Formaggi stagionati	14,33	14,97			

Fonte: Ismea

Tabella – Bilancia commerciale prodotti agricoli (Gennaio-luglio 2004)

Prodotto	Import		Export	
	000€	Var.% su 2003	000€	Var.% su 2003
Cereali	923.556	38,40	187.121	-6,17
Pasta Totale	16.178	26,67	713.831	3,41
Prodotti panetteria e biscotteria	192.270	5,93	447.739	1,14
Ortaggi e Legumi	345.301	10,01	466.706	-17,26
Patate	86.596	57,71	57.328	-4,94
Legumi e Ortaggi congelati	134.639	15,48	17.159	-2,45
Legumi secchi	59.436	16,66	3.734	-8,73
Frutta Tot. (fresca,guscio,secca,agrumi)	934.565	-1,73	868.969	-12,30
Ortaggi trasformati Totale	388.213	3,61	683.203	-4,45
Frutta trasformata Totale	266.557	0,46	409.701	0,24
Florovivaismo Totale	208.931	-1,04	369.083	0,13
Vini Totale	95.025	9,66	1.589.122	3,72
Vini Doc-Docg	16.888	33,81	774.115	1,45
Vini da tavola	44.984	3,77	584.361	6,40
Olio di Oliva in complesso	944.296	34,22	608.261	19,65
Grassi animali Totale	1.282	-43,97	18.200	18,44
Olio di semi, Totale	233.659	-8,66	56.864	-38,74
Suini Tot. (Animali p.m./Carni)	892.339	4,96	428.104	10,82
Ovicaprini Tot. (Animali p.m./Carni)	116.190	-4,72	2.325	118,51
Equini Tot. (Animali p.m./Carni)	74.238	-9,43	2.904	41,31
Avicoli Tot. (Animali p.m./Carni)	58.070	58,75	113.060	5,82
Conigli Tot.(Animali p.m./Carni)	4.112	-18,98	8.177	28,18
Bovini Totale (Animali p.m./Carni)	1.412.613	1,70	194.082	44,06
Latte e derivati	1.516.077	5,04	710.107	5,03
Latte per alimentazione e trasformazione	361.126	9,16	2.913	22,60
Formaggi e latticini	678.261	2,75	645.841	3,60
Mangimi	926.697	12,21	138.006	-0,05
Totale Prodotti Alimentari	12.226.259	5,10	9.744.858	0,64
Totale Prodotti non Alimentari	2.990.141	14,00	912.624	-3,73
TOTALE Import Export Agroalimentare	15.216.399	6,73	10.657.482	0,25

Tabella – Parametri utilizzati in Svizzera per la conversione a Unità Bestiame Grosso

Animali della specie bovina	
<i>Allevamento e reddito</i>	
Vacche (senza le vacche madri e nutrici)	1,0
Tori e giovenche di oltre 2 anni	0,6
Bestiame giovane da 1 a 2 anni	0,4
Bestiame giovane fino a 1 anno	0,25
<i>Tenuta di vacche madri e nutrici</i>	
Vacche madri e nutrici (senza i vitelli), vacche da ingrasso	0,8
Vitelli di vacche madri e nutrici fino a 1 anno	0,17
<i>Ingrasso di bestiame grosso</i>	
Giovenche, tori e buoi di oltre 4 mesi	0,4
Vitelli per l'ingrasso di bestiame grosso fino a 4 mesi	0,08
<i>Ingrasso di vitelli</i>	
Vitelli da ingrasso (2,8–3 cicli per posta)	0,1
Animali della specie equina	
Giumente in lattazione e pregne	1,0
Puledri accompagnati dalla giumenta (compresi nel coefficiente della madre)	0,0
Altri cavalli di oltre 3 anni	0,7
Altri puledri fino a 3 anni	0,5
Muli e bardotti di ogni età	0,4
Pony, cavalli piccoli e asini di ogni età	0,25
Ovini	
Pecore munte	0,25
Altri ovini di oltre 1 anno	0,17
Capretti fino a 1 anno (compresi nei coefficienti degli animali di sesso femminile)	0,0
Agnelli magri (ingrasso) fino a $\frac{1}{2}$ anno che non devono essere compresi nelle madri (ingrasso di agnelli magri di un anno)	0,03
Caprini	
Capre munte	0,2
Altri caprini di oltre 1 anno	0,17
Capretti fino a 1 anno (compresi nel coefficiente dell'animale di sesso femminile)	0,0
Capre nane: tenuta di animali da reddito (grandi effettivi, a scopo di lucro)	0,085
Altri animali da reddito che consumano foraggio grezzo	
Bisonti di oltre 3 anni (riproduttori adulti)	0,8
Bisonti fino a 3 anni (allevamento e ingrasso)	0,4
Daini di ogni età	0,1

Cervi di ogni età	0,2
Lama di oltre 2 anni	0,17
Lama fino a 2 anni	0,11
Alpaca di oltre 2 anni	0,11
Alpaca fino a 2 anni	0,07
Conigli	
Conigli di ogni età	0,009
Suini	
Scrofe riproduttrici in lattazione (durata di lattazione 4–8 settimane, 5,7–10,4 cicli per posta)	0,55
Lattonzoli (compresi nel coefficiente della madre)	0,0
Scrofe riproduttrici non in lattazione di più di 6 mesi (ca. 3 cicli per posta)	0,26
Verri riproduttori	0,25
Suinetti svezzati (trasferiti per l'ingrasso con ca. 25 kg, 8–12 cicli o trasferiti per l'ingrasso con ca. 35 kg, 6–8 cicli per posta)	0,06
Rimonte e suini da ingrasso (ca. 3 cicli per posta)	0,17
Pollame da reddito	
Galline da allevamento, galli da allevamento e ovaiole	0,01
Pollastrelle, galletti o pulcini (senza i polli da ingrasso)	0,004
Polli da ingrasso di ogni età (durata d'ingrasso ca. 40 giorni; 6,5–7,5 cicli per posta)	0,004
Tacchini di ogni età (ca. 3 cicli per posta)	0,015
Ingrasso preparatorio di tacchini (ca. 6 cicli l'anno)	0,005
Ingrasso di tacchini	0,028
Struzzi fino a 13 mesi	0,14
Struzzi di oltre 13 mesi	0,26

Altri coefficienti di conversione sono calcolati, se necessario dall'Ufficio federale dell'agricoltura in funzione dell'escrezione di azoto e fosforo degli animali.

State of North Carolina Department of Environment and Natural Resources/United States Environmental Protection Agency (2002) REVIEW OF EMISSION FACTORS AND METHODOLOGIES TO ESTIMATE AMMONIA EMISSIONS FROM ANIMAL WASTE HANDLING - PDF, 83 pp.

Iowa State University and The University of Iowa Study Group IOWA CONCENTRATED ANIMAL FEEDING OPERATIONS AIR QUALITY STUDY Final Report – PDF, 221 pp.

Claudia Copeland , (2006) **Air Quality Issues and Animal Agriculture: A Primer.**, CRS Report for Congress – PDF, 29 pp.

S. Caserini*, A. Fraccaroli*, A. M. Monguzzi*, M. Moretti*, A. Giudici*, E. Angelino*, G. Fossati* (2001) L'INVENTARIO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA IN LOMBARDIA: STATO DELL'ARTE E PROSPETTIVE http://www.ambiente.regione.lombardia.it/inemar/pdf/Inventario%202001_IA.pdf

A P van Harreveld, N Jones, M Stoaling, (2001) **Assessment of community response to odorous emissions** <http://www.odournet.com/img/ENAG00A27.pdf>

