ZOOTECNIA E NUTRIZIONE ANIMALE

La **Zootecnia (secondo livello trofico)** è la disciplina che si occupa della produzione, allevamento e cura degli animali domestici, oltre che dell'evoluzione, miglioramento e sfruttamento razionale di quest'ultimi; mira alla produzione di animali **sani**, ottenuti attraverso l'uso di **miglioramento genetico, corretta alimentazione e management**, che verranno utilizzati dall'uomo per la produzione di **alimenti** (carne, uova, latte e derivati), **no food** (lana, pelli, grassi,..) e altre **finalità** (animali da caccia o da compagnia). Le specie allevate derivano da un lungo processo evolutivo in cui, in un certo momento che varia da specie a specie, si è introdotto l'uomo con il processo della **domesticazione**, comprendente 3 diverse fasi (**attrazione** istintiva degli animali verso i rifiuti umani come le ossa; **familiarizzazione**: l'uomo vezzeggia i neonati di animali; **domesticazione** quando l'allevamento diventa continuativo ed è accompagnato dall'attenzione dell'uomo verso i caratteri utili, al grado di mansuetudine e alle caratteristiche morfologiche) e che ha segnato il passaggio dell'uomo da **cacciatore-raccoglitore** a quella in cui comincia a tenere presso di sé gli animali che accettano la convivenza e che vengono allevati dall'uomo **allevatore** in maniera sempre più sensibile nel tempo, attraverso lo sfruttamento delle loro caratteristiche fisio-riproduttive e produttive. La domesticazione delle diverse specie è avvenuta in 4 **stadi principali**: 1) **stadio pre-agricolo** (paleolitico superiore e mesolitico; **cane**: XI-IX millennio A.C in Europa e Asia; **renna**: X-VIII mill. A.C nella zona baltica/scandinava; **capra** (VI-VII mill. A.C) e **pecora** (VI-V mill. A.C) entrambe nell'**area mesopotamica**); 2) **stadio proto-agricolo** (mesolitico e neolitico; **bovino**: V-IV mill A.C nell'**area mesopotamica**; **suino**: IV-III mill A.C in Cina e Mesopotamia); 3) **stadio agricolo primario** (**cavallo**: 3000-2000 A.C in Europa e Asia; **asino**: 3000-2500 A.C in Asia minore ed Egitto; **cammello e dromedario**: 2500-1500 A.C in Asia e Arabia; **gatto**: 2500-2000 A.C in Egitto); 4) **stadio agricolo secondario** (**pollo**: 2000-1000 A.C in Asia ed Egitto; **piccione**: 1200-1000 A.C in Egitto; **coniglio**: 200-100 A.C nella penisola Iberica; **tacchino**: XVI secolo in Spagna dopo che fu importato dalle Americhe).

Gli animali venivano tutti allevati per scopi produttivi differenti: gli **ovini** per carne e lana, i **bovini** per la carne e il lavoro, ecc. in questo modo gli alimenti di origine animale entrarono nella dieta dell'uomo circa 5 milioni di anni fa attraversando delle tappe fondamentali: **1)** uomo come cacciatore occasionale e opportunista che si ciba di carne quando trova i resti di altri predatori; **2)** uomo cacciatore-raccoglitore a tempo pieno (2 milioni di anni fa); **3)** uomo agricoltore-allevatore; **4)** rivoluzione industriale. Attraverso le evidenze paleontologiche si è notato come i nostri antenati fossero dei **frugivori non specializzati**, il cui rivestimento dentale ci suggerisce che rimasero sempre **onnivori**, e ciò permise di colonizzare numerose nicchie ecologiche e di sviluppare l'abilità di soddisfare i propri bisogni energetici in ogni nicchia a causa di un apparato digerente poco sviluppato, denti piccoli e mascelle deboli. L'introduzione della **cottura** dei cibi (800mila anni fa) permise di rendere sicuri e digeribili una gran parte dei cibi, tra cui la **carne** dei grossi animali che l'uomo iniziò a cacciare organizzandosi in comunità e avviandosi verso una fase cruciale dell'evoluzione sociale. La dieta **paleolitica** ha "plasmato", in 2-3 milioni di anni, il genotipo del risparmiatore, ovvero un organismo abituato a nutrirsi con una dieta basata su proteine, grassi insaturi, fibre vegetali, fruttosio e metaboliti secondari delle piante (ingestione grassi >35% e di proteine >30% sull'energia totale ingerita; gli alimenti di origine animale erano circa il 70% dell'energia totale); occasionalmente capitava di avere a disposizione grandi quantità di **carboidrati** che innescavano il meccanismo di risposta insulinica per favorire la deposizione dei

lipidi di riserva. L'inserimento degli alimenti di origine animale nella dieta dell'uomo nel **tardo paleolitico** ha consentito il più grande sviluppo encefalico e corporeo nella storia dell'uomo.

TASSONOMIA DELLE SPECIE DOMESTICHE

- **CLASSE** MAMMIFERI: Ordine **LAGOMORFI** (comprende, nella **famiglia Leporini**, il coniglio selvatico); Ordine **CARNIVORI** (nella **famiglia Canidi** si collocano cane e lupo; nella **famiglia Felidi** il gatto); Ordine **PERISSODATTILI** (la **famiglia Equidi** comprende il cavallo e l'asino); Ordine **ARTIODATTILI** (comprende i **Subordini SUIFORMI**, con il maiale il cui capostipite è il cinghiale; **RUMINANTI** con le **famiglie CERVIDI, BOVIDI e CAMELIDI**).
- **CLASSE** UCCELLI: con i seguenti **Ordini**: **STRUZIONIFORMI** (famiglia degli struzzi), **GALLIFORMI** (con la famiglia dei **Fasianidi**), **ANSERIFORMI** (famiglia **Anatidae**) e **COLUMBIFORMI** (famiglia **Columbidae**).

Bovini, bufali, capre, pecore e cammelli rappresentano circa l'8% del consumo di **calorie totali** e il 16% delle **proteine totali.**

Principali produzioni zootecniche italiane (INEA)

	Quantità (000t)	Valore (milioni euro)
Carni bovine	1394	3580
Carni suine	2017	2969
Carni ovicaprine	60	191
Carni avicole	1772	2907
Carni di coniglio e selvaggina	417	996
Uova (milioni di pezzi)	12777	1509
Latte vaccino e bufalino (000hl)	108763	4555
Latte ovicaprino (000 hl)	5446	432
miele	10	36

Nonostante gli elevati livelli di produzione l'Italia produce meno del 50% del fabbisogno di **latte** e meno del 70% di **carne bovina**; considerando l'allargamento dell'UE, le carte vincenti della Zootecnia italiana dovranno passare dalla qualità e dalla qualificazione dei prodotti e le imprese dovranno garantire anche il benessere animale nel rispetto e nella salvaguardia dell'ambiente di allevamento (Nord principalmente bovini e suini, al Sud ovini e caprini). Con il costante aumento della popolazione (nel 2050 sono stimate circa 10 miliardi di persone), soprattutto nei **paesi in via di sviluppo**, la modificazione delle diete porterà ad un aumento del consumo (in % di calorie) di prodotti di origine animale rispetto a quelli vegetali; con la situazione attuale, 1.5 miliardi di ha arabili e utilizzati con protezione delle colture, siamo in grado di produrre cibo a sufficienza per circa 6 miliardi di persone (per produrre senza protezione servirebbero 4 miliardi di ha). Poiché la sfida maggiore è quella di aumentare le produzioni garantendo la sostenibilità ambientale, ciò dovrà derivare per il 20% dall'aumento delle superfici coltivate e per l'80% dall'incremento della produttività unitaria (nuove tecnologie per sementi, lavorazioni, fonti di energia alternativa,...)

Table 4 *Global feed conversion ratios (FCR) from (Mottet* et al., *2017)*

	Protein	FCR 1	FCR 2	Meat FCR 2	FCR 3	Protein FCR 2
	Mt/ year	kg DM /kg protein	kg edible DM/kg protein	kg edible DM/kg meat	kg compete DM/kg protein	kg edible protein/kg protein
Ruminants	36 355	133	6	2.8	6.7	0.6
Monogastrics	38 246	30	16	3.2	20.3	2.0
All	74 601	80	12	3.1	13.7	1.3

FCR1 = kg of dry matter (DM) intake/kg of protein in the products (meat, milk and eggs); FCR2 = kg of human-edible DM intake/kg of protein in the products; FCR3 = kg of DM intake from human-edible feed and soybean cakes/kg of protein in the products.

Attraverso i dati di questa tabella potrebbe sembrare che i monogastrici siano i più efficienti ma la loro alimentazione entra in "competizione" con quella umana; quindi i ruminanti sono più efficienti in termini relativi e non assoluti (si usano aree poco utili per la produzione di alimenti per l'uomo, inoltre la loro alimentazione si basa principalmente su pascoli d'erba, foraggi e residui colturali).

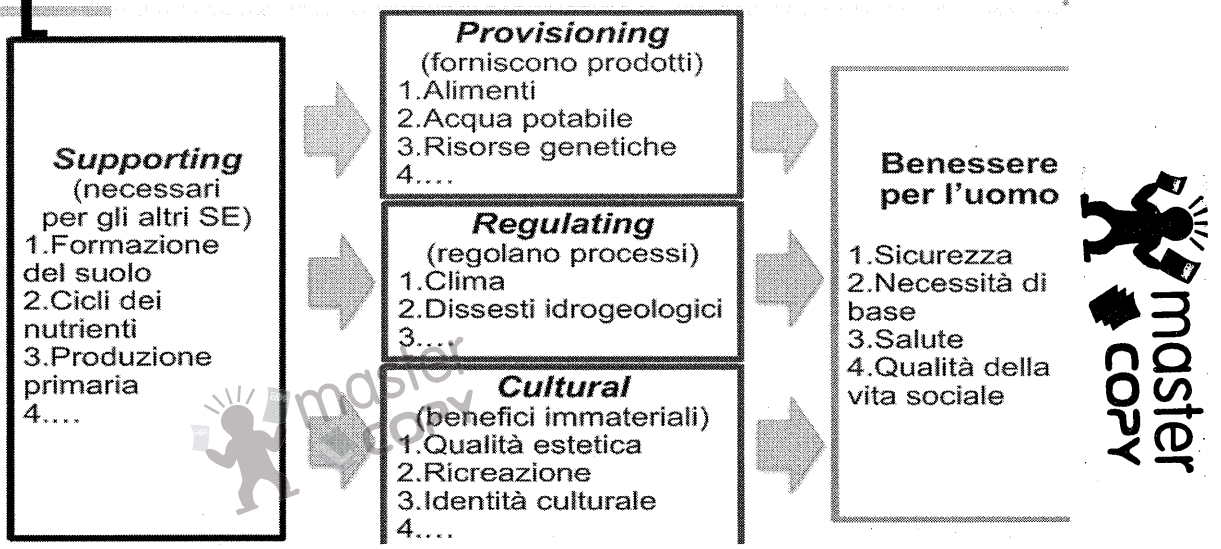
CRITERI PER LA CLASSIFICAZIONE DEI SISTEMI ZOOTECNICI: **1)** produttività e legame con la base territoriale agricola da cui dipende il rifornimento degli alimenti zootecnici impiegati nel ciclo produttivo (con quanta razione ottengo una determinata produttività e da dove proviene quella razione?); **2)** specializzazione aziendale e livello produttivo degli animali (nelle aziende **iperspecializzate** si va a massimizzare la produttività degli animali perché è l'unica che mi conferisce il reddito; al contrario nelle aziende **complesse** l'allevamento di più animali è affiancato dalle colture che in parte vengono vendute e in parte reintegrate per l'alimentazione dell'animale); **3)** grado di organizzazione interna; **4)** aspetti socio-economici (un'azienda agricola è un elemento della società, del paesaggio, della storia del territorio con cui si integra e interagisce e di cui il prodotto ne è espressione; più le aziende sono specializzate e più comprano alimenti dall'esterno e restando "sconnesse" con il territorio). I sistemi zootecnici si dividono in: **1) intensivi**, sistema di allevamento di norma specializzato e con un unico indirizzo produttivo principale ad elevata produzione, con alta tecnologia e ben calato in un ambiente imprenditoriale maturo e ampiamente collegato, in cui gli animali sono mantenuti in **stabulazione permanente**; esempi sono gli allevamenti **senza terra** di suini, avicoli e conigli, i **centri di ingrassamento** dei vitelloni. Questi sistemi sono caratterizzati da un elevato consumo di input, da tecnologie adeguate all'elevato livello produttivo come trattori miscelatori, macchine per la mungitura e la lattazione dei vitelli e da una locazione strategica vicino

a porti o autostrade. **2) semi-intensivi**, i fattori della produzione sono impiegati ad un livello inferiore rispetto al precedente e in cui gli animali sono mantenuti in **stabulazione semi-permanente**; esempi sono gli allevamenti dei bovini da latte con pascolamento (il pascolamento è minimo e nell'ambiente esterno alla stalla l'animale non trova alimenti ma ne trae giovamento), avicoli "a terra", suini "en plein air", sistemi semi-stabulati di ovini e caprini da latte. **3) semi-estensivi**, sistemi che fanno ampio ricorso al pascolamento ma con scelte tecniche soprattutto per quanto riguarda la mungitura meccanica, la riproduzione e l'integrazione alimentare; solitamente si tratta di allevamenti misti, con livello produttivo medio-basso; esempi sono i bovini da alpeggio, gli allevamenti ovini da latte o dei suini allo stato brado, tutti caratterizzati dalla stalla che diventa uno spazio molto grande e confortevole con il pascolo come condizione prevalente in cui l'animale si procura il cibo. **4) estensivi**, tutti i fattori della produzione sono utilizzati a livello minimo, il ricovero degli animali è saltuario o inesistente, la risorsa alimentare largamente prevalente o esclusiva è il pascolo, con l'indirizzo produttivo solitamente misto e carichi unitari piuttosto bassi. Esempi sono ovini da lana e carne, caprini e suini allo stato brado e bovini rustici (razze diverse collegate al territorio, come le **maremmane, camargue,** oppure anche i suini di **cinta senese**).

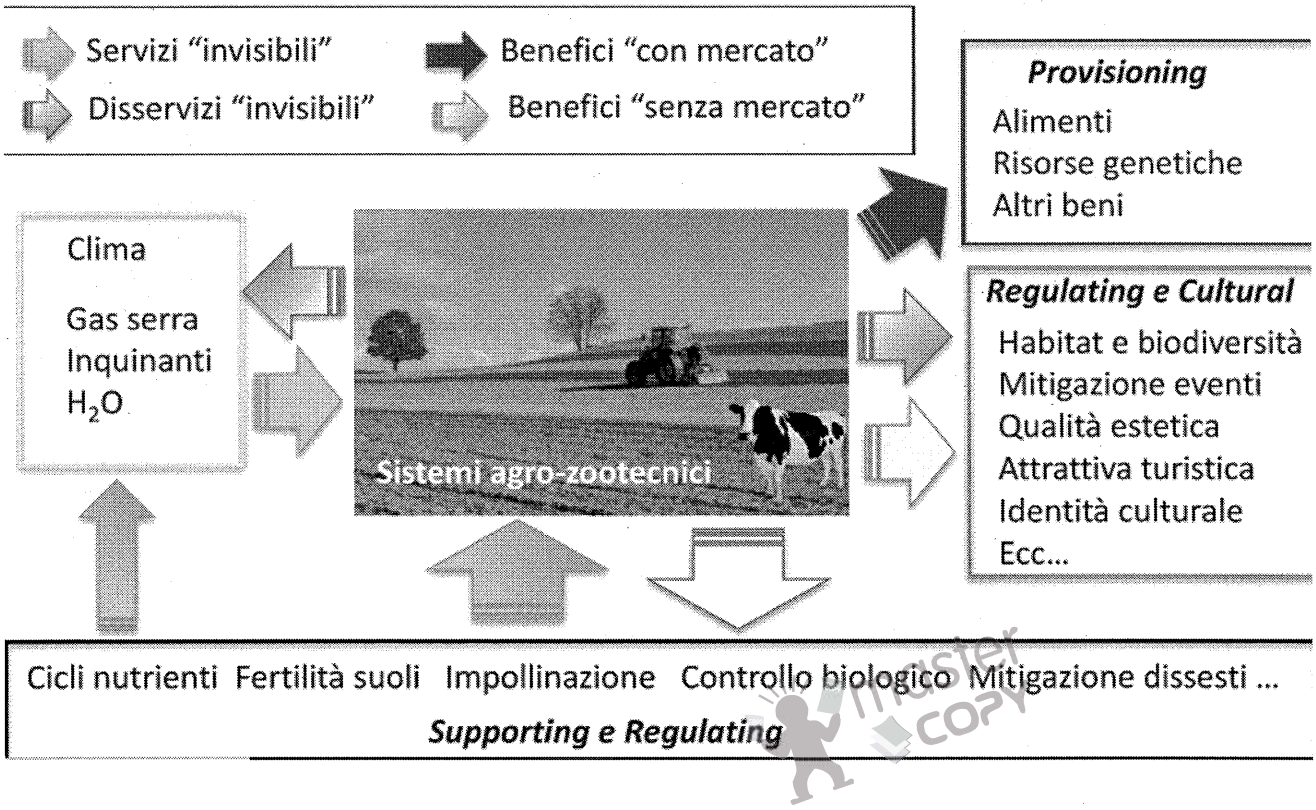
SERVIZI ECOSISTEMICI: serie di servizi che i sistemi agricoli e zootecnici forniscono per il benessere dell'uomo e che passano per una serie di elementi caratteristici del sistema stesso.

master COPY

Servizi Ecosistemici (MEA, 2005)



Servizi Ecosistemici e agricoltura



SISTEMI DI ALLEVAMENTO E BENESSERE ANIMALE: qualunque sistema di allevamento venga applicato agli animali domestici deve rispondere a requisiti strutturali e gestionali stabiliti da un quadro legislativo europeo e nazionale. Le definizioni di **benessere** sono molteplici: il benessere è la condizione di un organismo in relazione ai suoi tentativi di adattarsi all'ambiente (**Broom, 1986**); il benessere è il soddisfacimento dei bisogni fisici, nutrizionali, comportamentali e sociali di un animale sottoposto alla cura e/o all'influenza dell'uomo (**Appleby e Hughes, 1997**); il benessere è la capacità degli animali di rispondere ai fattori di **stress** senza incorrere in patologie, comportamenti stereotipici o alterazioni endocrine (**Blokhuise, 1998**). La definizione di benessere è, comunque, un