



Università degli Studi di Udine
INAUGURAZIONE DEL XXXIII ANNO ACCADEMICO 2010/2011
14 marzo 2011

PROLUSIONE

Prof. Bruno Stefanon

Preside della facoltà di Medicina Veterinaria, docente di Zootecnia speciale

L'IMPRONTA ANIMALE

L'aria e i nutrienti sono i due composti essenziali per la vita degli organismi superiori, ma implicano un diverso modo di approvvigionamento: la respirazione è un'attività passiva, o meglio inconscia, mentre l'assunzione del cibo richiede una partecipazione attiva da parte degli animali. Inoltre, l'aria non è una risorsa limitante, almeno non in termini concettuali, mentre gli alimenti in natura possono essere disponibili in quantità limitate. Ne consegue che la ricerca degli alimenti condiziona il comportamento individuale e sociale delle specie animali, determinando competizioni intra and inter specifiche, flussi migratori, selezione ed evoluzione, tipi di aggregazioni e strutture sociali.

Nei Paesi occidentali, spesso, non si considera quanto importante sia l'approvvigionamento delle derrate alimentari, grazie alla disponibilità di cibo, che si trova sempre e in modo mai limitante nei supermercati e nel frigorifero di casa. Se ci spostiamo di qualche migliaio di chilometri, possiamo facilmente verificare situazioni molto diverse, dove l'approvvigionamento del cibo non è sempre così scontato e facile.

La disponibilità di calorie pro capite è molto varia nel mondo, con punte superiori a 3400 kcal/giorno per il Nord America e l'Europa e con valori inferiori a 2000-1800 kcal/giorno per i Paesi dell'Africa Sud-Sahariana. La disponibilità alimentare procapite è di circa 3000 kcal/giorno anche in Australia, in Cina e in gran parte dell'America Latina, mentre in India si stima un valore compreso fra le 2200 e le 2400 kcal/giorno. La Food and Agriculture Organisation delle Nazioni Unite ha stimato che circa un miliardo di persone nel mondo soffrono la fame o sono sottonutrite, in quanto non consumano abbastanza calorie ogni giorno per mantenere un buono stato di salute.

Il numero di soggetti sottoalimentati o in condizioni di fame è inoltre aumentato dal 2007, quando si stimava che 850 milioni di uomini non avessero sufficienti quantità di alimenti e di energia. La United Nations Millennium Development Goals, fondata nel 2000, si è posta l'obiettivo di eliminare la fame nel mondo entro il 2015, ma i dati raccolti ad oggi indicano che difficilmente questa ambiziosa meta potrà essere raggiunta.

I consumi di latte e formaggio, uova e grassi animali ammontano a circa 100 kg/anno per individuo nei Paesi occidentali, a circa 40 kg/anno in Australia, India, Cina e Sud dell'Africa. Il latte e i derivati entrano in gran parte nelle diete dei Paesi occidentali, Nord Africa e America del Sud, mentre non sono diffusi nelle abitudini alimentari degli altri Paesi. La Cina presenta il maggiore consumo annuale di uova, mentre i grassi animali sono ingeriti in quantità rilevante solo dalle popolazioni del Nord America e dell'Europa.

I consumi individuali di carne ammontano a circa 110 kg/anno nel Nord America e a oltre 90 kg/anno in Europa e sono in larga parte costituiti da carne bovina e suina. Anche l'Australia e il Sud America registrano consumi medi annui per individuo rilevanti, con una buona prevalenza di carne avicola. Ancora modesti sono i consumi di carne nell'Africa Sud

Sahariana e nell'India, mentre intermedi sono quelli della Cina, con in testa il suino, del Medio Oriente e del Nord Africa.

Ma qual è la prospettiva dell'evoluzione dei consumi in considerazione dell'aumento della popolazione nel mondo ?

Il numero di individui nella terra ha raggiunto i 7 miliardi nel 2010, grazie alla crescita esponenziale della popolazione mondiale nell'ultimo secolo, di cui 5% in Nord America e 11% in Europa. Non è facile prevedere la dinamica di crescita della popolazione mondiale, ma se il tasso di fertilità non dovesse cambiare, il numero di individui del pianeta nel 2050 raggiungerà i 10 miliardi. La dinamica di crescita delle popolazioni prevede infatti una sostanziale stabilità in Europa e in Nord America, ma un aumento considerevole del numero di individui in Asia, India e Africa.

In base a questi dati, la FAO ha predisposto una proiezione che prevede il raddoppio nel mondo dei consumi di alimenti di origine animale, carni, uova, latte e derivati, entro il 2050. Il consumo di alimenti di origine animale, carne, uova e latte, presenta quindi una crescita molto veloce nei Paesi in via di sviluppo e già dal 1995 il 50% della carne e del latte era infatti prodotto in queste aree per arrivare al 60% nel 2006. Anche la produzione di pesce e della pesca, che attualmente ammonta a 130 milioni di tonnellate, sarà destinata a duplicare.

In particolare, se esaminiamo l'andamento dei consumi medi individuali dall'anno dal 1980 ad oggi e la previsione dei consumi per i prossimi 20 anni, possiamo osservare un aumento considerevole delle domanda di alimenti nei Paesi emergenti, Cina e India in particolare, con quantità annue per individuo che saliranno a 37 kg di carne e a 66 kg di prodotti lattiero caseari già entro il 2030. Diversamente, nei Paesi sviluppati la variazione dei consumi individuali rimarrà sostanzialmente costante.

Negli ultimi 50 anni, la rivoluzione verde e lo sviluppo delle scienze agro-zootecniche ha garantito un livello di produzioni di derrate alimentari adeguato alle richieste del pianeta, ma nel prossimo futuro la sfida diventerà più complessa e difficile da vincere. Fino ad oggi, a fronte di un aumento costante di produzione mondiale di derrate alimentari, si è assistito ad un trend negativo del prezzo, ma negli ultimi 4-5 anni il prezzo dei cereali, in particolare, è praticamente raddoppiato, sia in seguito a fenomeni speculativi sia per l'aumento della loro richiesta per la produzione di energia da biomasse. L'aumento rilevante dei prezzi degli alimenti nel 2008 ha ridotto la capacità di acquisto di cereali, riso e frumento in particolare, e di sementi per la coltivazione nei campi, causando tensioni sociali spesso sfociate in rivolte in alcuni Paesi emergenti o in via di sviluppo.

L'aumento del consumo di prodotti animali è multifattoriale, legato all'aumento della popolazione, all'urbanizzazione e alla conseguente necessità di acquisto dei prodotti alimentari, alla vendita di alimenti nelle strade e nei fast food. In particolare, il consumo di carne è linearmente collegato con il reddito medio per abitante e l'aumento del PIL di alcuni Paesi, quali Cina e India, indicano una volta di più che, anche a fronte di un'eventuale riduzione di consumi di prodotti di origine animali nei Paesi occidentali, nel vicino futuro si assisterà ad un domanda esponenziale di carne, latte, uova e pesce nei Paesi emergenti.

L'aumento di richiesta di alimenti di origine animale ha comportato un andamento positivo sul numero di animali da reddito allevati, che è tuttavia variato in funzioni delle abitudini alimentari e delle religioni delle diverse popolazioni. Per quanto riguarda i ruminanti, i Paesi emergenti hanno aumentato considerevolmente il numero di animali, con incrementi maggiori per la Cina e l'India. Per il pollame è stato osservato un aumento notevole in tutte il pianeta, anche se il Nord Africa, il Sud America e l'Australia evidenziano valori nettamente più elevati. La Cina, l'India e l'Australia hanno aumentato in modo evidente anche il numero di suini allevati.

Per soddisfare le esigenze nutritive di un numero crescente di animali da reddito, è necessario migliorare da un lato la produttività delle coltivazioni agrarie e dall'altro mettere a coltura nuove aree. Se consideriamo l'efficienza di trasformazione media di alimenti vegetali in prodotti di origine animale, si può stimare che nel prossimo futuro sarà necessario aumentare la superficie agricola nel mondo dal 38 al 39% e quella arabile dal 11 al 12%, con un aumento percentuale di circa il 10%. La variazione non sembrerebbe rilevante, ma il trend mondiale evidenzia al contempo una riduzione continua delle aree destinate a scopi agricoli, a vantaggio di altri impieghi, come quello industriale e abitativo, spesso per la mancanza di una precisa politica di pianificazione di utilizzo territoriale.

La sfida è produrre di più, contenendo l'uso del suolo e l'impatto per l'ambiente, e garantendo la salute umana, ovvero proporre un modello sostenibile.

A tal fine, *Kitzes et al. (2008)* hanno indicato che la quantità di risorse complessive che l'uomo utilizza per la propria vita può essere ricompresa nel concetto di Ecological Footprint (*Kitzes et al., 2008*). L'impronta ecologica è definibile come l'area di superficie biologicamente produttiva necessaria per produrre le risorse ed assimilare le scorie generate dall'impiego di una determinata tecnologia per l'ottenimento di un bene o di un servizio. In altri termini, essendo la terra limitata per superficie, l'impronta ecologica definisce il limite massimo di popolazione sostenibile nel mondo e oltre questo limite le risorse progressivamente si consumano e si riducono fino all'esaurimento. Per ragioni pratiche, l'ecological footprint è indicato anche come contributo che l'unità di prodotto o di servizio apporta al consumo di risorse (energia) e all'inquinamento ambientale (CO₂) in termini di produzione di gas serra.

In questo caso, si parla di impronta del carbonio, risultante dalla somma di CO₂, CH₄ e N₂O, i più potenti composti che contribuiscono all'effetto serra. La carbon footprint è diventata familiare a molti, e le case automobilistiche riportano già i consumi ambientali della automobili anche in termini di CO₂ per km percorso. Nella UE sulla Carbon Footprint sono in corso degli studi per valutare come riportare in etichetta quanto è costato un prodotto alimentare in termini di emissioni di CO₂ equivalente e per definire politiche ambientali, in cui la filiera alimentare è attore principale.

Vista la dinamica, ad oggi inarrestabile, dei consumi di alimenti di origine animale, una parte crescente dell'ecological footprint deriverà dall'allevamento degli animali da reddito. Quindi, qual è il reale contributo dell'impronta animale ?

La FAO nel 2006 pubblicò un libro "Livestock long shadow" (la lunga ombra della zootecnia) secondo il quale si stimava che gli animali da reddito erano responsabili per circa il 18% dell'emissione dei gas serra, 65% come ossido di azoto, 40% come metano e 9% sotto forma di anidride carbonica. Lo studio fu oggetto di manipolazione da parte dei mass media, che colpevolizzarono la zootecnia, bollandola di produrre più gas serra delle automobili SUV e tacciandola di avvelenare il pianeta. Gli studi realizzati hanno dimostrato l'infondatezza della stima, ed hanno potuto verificare che, specialmente nei Paesi con una zootecnia sviluppata e con largo ricorso di tecnologie e di biotecnologie produttive, il contributo degli allevamenti è molto più ridotto, con valori medi di circa il 3% in Italia e di 3-8% nei Paesi occidentali. Su questo, uscirà a breve, probabilmente, una nuova pubblicazione della FAO con una valutazione più precisa del contributo della zootecnia alla produzione dei gas serra, che speriamo sarà intitolata "Livestock short shadow".

Ma, indipendentemente dell'incidenza dell'impronta animale sulle emissioni del carbonio e sull'ecological footprint, quali sono le strategie per ridurre o contenere il contributo degli allevamenti animali, considerata la dinamica di crescita dei consumi di alimenti di origine animale ? I risultati di numerosi studi hanno dimostrato che il modo più efficiente per abbattere i GHG della zootecnia è l'intensivizzazione e la precisione. Se consideriamo la quantità di CO₂ equivalente emessa dagli allevamenti nel 1944 al 2007 negli USA,

osserviamo che i gas serra sono aumentati da 13,5 a 27,8 kg/bovina, a causa della maggiore ingestione di alimenti, ma la produzione di CO₂ equivalenti per kg di latte si è drasticamente ridotta da 3,65 a 1,35 kg di GHG. Questo risultato è stato ottenuto grazie alla riduzione del numero di animali e all'aumento della produzione unitaria per bovina da latte, che sono variate in modo lineare nel periodo.

Possiamo inoltre osservare che la quantità di gas serra è diminuita da 194 a 114 milioni di tonnellate, pur a fronte di un aumento della produzione totale di latte nel Paese. Anche per il sistema carne, l'intensivizzazione del processo produttivo rappresenta la migliore strategia per ridurre l'impronta animale e soddisfare la domanda crescente di alimenti specialmente nei Paesi emergenti.

Gli alimenti zootecnici sono da più parte stati accusati di essere insalubri e di causare malattie cardiovascolari, carcinoma e obesità. Gli alimenti di origine animale sono invece molto utili per la salute umana, come testimoniato dall'aumento della vita proprio nei Paesi che consumano elevate quantità di carne, circa 100 kg/anno procapite, e di latte, oltre 200 litri/anno procapite.

L'idea che esista una relazione positiva fra alcune patologie e il consumo di alimenti di origine animale deriva da uno studio degli anni '50, quando Keys, l'inventore della razione K per i militari, "provò" che i grassi saturi sono la principale causa delle malattie cardiovascolari e dell'aumento della colesterolemia. La teoria è talmente penetrata nell'immaginario collettivo che qualsiasi persona oggi la considera "vera".

Kyes pubblicò una regressione che indicava un aumento delle malattie cardiovascolari in funzione dell'assunzione di energia da grassi animali. Tuttavia, nel 2000 Maijala dimostrò che Keys utilizzò solo 6 dei 22 dati disponibili evidenziando, invece, la mancanza di una correlazione fra malattie cardiovascolari e consumo di grassi animali.

Studi ulteriori hanno messo in evidenza la mancanza di una correlazione diretta fra consumo di latte e di carne e alcune patologie degenerative. Il fattore di rischio risulta infatti tendenzialmente negativo e comunque non diverso da zero da un punto di vista statistico, per le patologie cardiache e cardiovascolari, per il diabete e per il cancro al colon e alla vescica.

Molto più importante è invece assicurare assunzioni di quantità adeguate di alimenti di origine animale, garantendo anche la *sicurezza alimentare*, che esiste nel momento in cui tutte le persone, in ogni momento, hanno la possibilità fisica ed economica di accedere a risorse alimentari sicure e sufficienti a soddisfare il loro fabbisogno per condurre una vita sana e attiva (*World Food Summit 1996*).

Lo studio dei fattori che condizionano l'impronta animale e dei sistemi per ridurla rappresentano uno dei principali challenge della ricerca nel campo delle scienze animali e delle biotecnologie. Dal punto di vista della ricerca in ambito genetico, gli obiettivi principali comprendono la selezione di animali a bassa impronta animale, ad alta efficienza di trasformazione degli alimenti e resistenti alle malattie, causa di gravi perdite e di ridotta sicurezza alimentare, e l'impiego delle informazioni genomiche per velocizzare la selezione (genetical genomics).

Questi studi vanno integrati con ricerche per la definizione di razioni e di sistemi di allevamento che permettano di ottimizzare il potenziale genetico degli animali e di sistemi per il recupero di energia dai reflui zootecnici. L'attenzione dovrà essere posta anche al benessere animale, garanzia di animali più sani e più efficienti. Questi obiettivi dovranno trovare le condizioni culturali, politiche, sociali e infrastrutturali per consentire un capillare trasferimento di tali tecnologie, specie nei Paesi in via di sviluppo, a costi accettabili.

Dovranno inoltre essere attuate altre misure di sostegno per un utilizzo equilibrato del territorio fra attività agricole destinate alle produzioni alimentari ed attività alternative (es. energia, urbanizzazione, industria), impiegando le superfici meno vocate all'agricoltura per

la salvaguardare della biodiversità, migliorando l'integrazione tra produzioni animali e vegetali in ogni area geografica, garanzia di sostenibilità nel lungo periodo del pianeta. Rimane altresì indispensabile l'azione di formazione e di educazione alimentare e alla salute, al fine di migliorare le condizioni di nutrizione e di vita delle popolazioni, riducendo da una parte gli eccessi di alimenti e dall'altra stimolando un consumo consapevole e responsabile del cittadino.

Il ruolo dell'Università è senza dubbio centrale, in quanto sede istituzionale e naturale della ricerca e della formazione, e dovrà indicare i percorsi da seguire, proporre le innovazioni tecnologiche e definire i modelli di sviluppo sostenibile, come frutto degli studi scientifici e della ricerca sperimentale. Considerata la dinamica di crescita dei consumi di alimenti di origine animale, il ruolo delle scienze e delle produzioni animali diventerà uno dei fattori chiave per garantire uno sviluppo equilibrato e sostenibile sia nei Paesi occidentali sia in quelli emergenti. Le competenze di anatomia, fisiologia, biotecnologia, bioingegneria, riproduzione, genetica, alimentazione, tecniche di allevamento e di gestione dei reflui, presenti in Ateneo sono uniche nella Regione e sono al servizio del territorio. La valorizzazione di queste conoscenze in ambito locale costituisce un elemento per ottimizzare le risorse disponibili, ridurre gli sprechi e aumentare la sostenibilità.

The Animal Footprint

Atmospheric air and nutrients are the basic requirements of all the animals, but since the air is generally not limiting and requires a passive activity, searching for foods is one of the main leading factor of the evolution and the social organizations.

Dietary Energy consumption varies in the world, from 3400 kcal/d in the North America and Europe, to 2000-1800 kcal/d for the Countries of South Saharan Africa. An energy intake over 3000 kcal/d is observed for Australia, China e Latin America, and of 2200-2400 kcal/d for India. Moreover, Food and Agriculture Organization of UN estimates that around 1 billion people are undernourished.

The average individual annual consumption of milk and cheese, eggs and animal fats accounts from 100 kg/year in the Western Countries to 40 kg/year in Australia, India, China and South Saharan Africa. Individual annual intakes of meat range from 90-110 kg in Europe and North America, mostly cattle and pigs, to 20-30 kg in South Saharan Africa and India.

According to the variable dynamic of population growth in the world and to the prevision of dietary intake in the next 20-30 years, it can be estimated that the demand for foods of animal origin will double in few years.

The demand of foods of animal origin is linearly related to GDP per capita and this trend difficultly will be modified. This means that the population of livestock will expand rapidly in the next years and more and more arable land will be required to sustain nutritionally animal needs. According to the estimates of the food demand, the increase of the arable lands would account for 10% in the world. Conversely, there is a strong trend to decrease the land usable for agricultural, for the competition with other aims, as industry and estates.

The ecological footprint is a measure of that, i.e. the human demand on the Earth's ecosystems. It compares human demand with planet Earth's ecological capacity to regenerate. It represents the amount of biologically productive land and sea area needed to regenerate the resources a human population consumes and to absorb and render harmless the corresponding waste. Using this assessment, it is possible to estimate how much of the Earth (or how many planet Earths) it would take to support humanity if everybody lived a given lifestyle.

Carbon footprint is "the total set of greenhouse gas (GHG) emissions caused by an organization, event, product or person". For simplicity of reporting, it is often expressed in terms of the amount of carbon dioxide, or its equivalent of other GHGs, emitted. The concept name of the carbon footprint originates from ecological footprint and is often used as an estimate of it. Once the size of a carbon footprint is known, a strategy can be devised to reduce it, e.g. by technological developments, better process and product management, changed Green Public or Private Procurement (GPP), carbon capture, consumption strategies, and others.

According to the Livestock long shadow (FAO 2006), livestock contributes for about 18% of total GHG at the world level, 65% as N₂O, 40% as CO₂ and 40% as methane – i.e. the Animal Footprint.

Its conclusions were heralded by campaigners urging consumers to eat less meat to save the planet. Meat and milk production generates less greenhouse gas than most environmentalists claim and that the emissions figures were calculated differently to the transport figures, resulting in an "apples-and-oranges analogy that truly confused the issue". The value was recently reconsidered and it was calculated that livestock contribute to less than 5-8% in the Western Countries.

Among the strategies to reduce the GHG contribution – i.e. animal footprint – from livestock, intensification has been demonstrated to be the most effective. The GHG emitted for each cow is increased from 13.5 to 27.8 kg in the last 50 years, but the amount for each kg of milk is decreased from 3.65 to 1.35 kg of GHG. Overall, this means that the total production of GHG from the dairy sector was reduced from 194 to 114 million tons of GHG.

Another issue is related to the diseases often associated to high intakes of animal fats. According to Keys there is a strong relationship between the risk of cardiovascular diseases and animal fat consumptions, but recently it has been reported that Keys used only 6 over 22 available data and that this relationship no longer exists. Other meta analysis failed to demonstrate any risk associated factor to with the consumption of animal foods.

The direction of future research to enhance the sustainability of the planet will focus on animal genetic and genomic, nutrition and farming and recycling of energy from wastes and manure. Consumer awareness and education on feeding and health will form another strategies for the Countries to prepare the citizens of the future to challenge with the increasing populations and demands of animal foods.

The role of University will be central to find suitable models to face with this challenge.