



***Giornata di studio:***  
**Le molteplici vie alla sostenibilità in  
agricoltura**



Accademia dei Georgofili  
Sezione Nord-Est

## **Un diverso modo di valutare la sostenibilità ambientale**

**Prof. Paolo Tessari**, Dip. di Medicina – DIMED

**Prof. Anna Lante, Prof. Giuliano Mosca**, Dip. di Agronomia  
Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente – DAFNAE

*Università di Padova*

**Accademia dei Georgofili, Firenze, 15 maggio 2019**

# 2017 AAAS CHARLES VALENTINE RILEY MEMORIAL LECTURE

## OUR GOAL: CREATE A FOOD-SECURE WORLD WHILE PROTECTING THE FUTURE OF THE PLANET



**REDUCE FOOTPRINT OF FARMING**



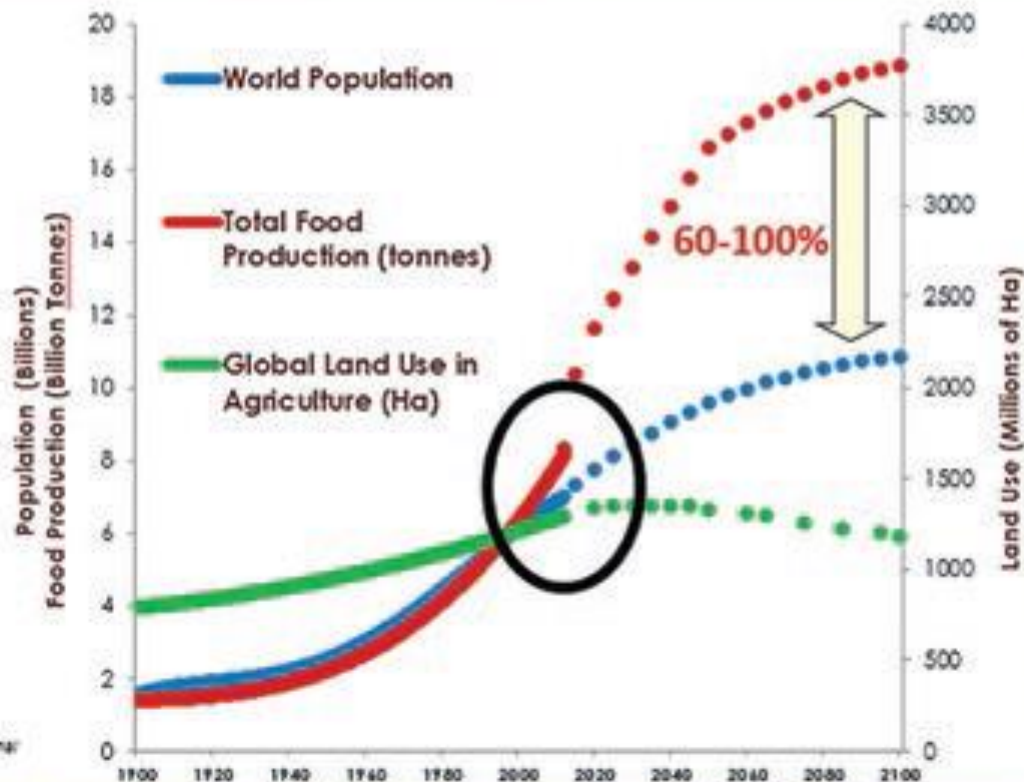
**REDUCE INPUTS (E.G., WATER, FERTILIZER)**



**REDUCE CO2 EMISSIONS**



**PROTECT & RESTORE BIODIVERSITY AND NATURAL RESOURCES**



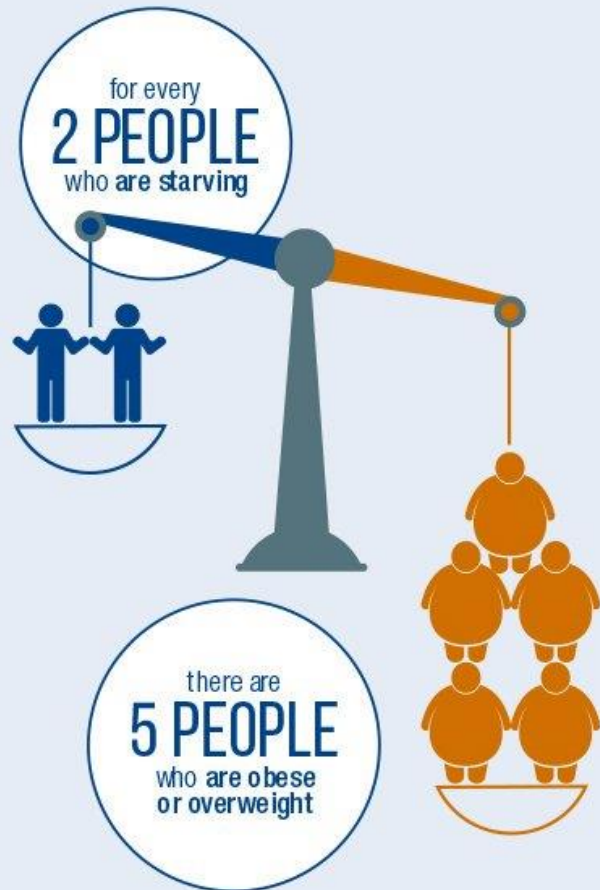
Sources: National Geographic, 'Feeding the World', 2014; Source: UNFAO, 2014; Monsanto Internal Calculations; Aubele, et al., 'Peak Farmland and the Prospect for Land Sparing Population and Development' Review, Volume, 36, 221-242

# HOW MUCH WE WEIGH ON A GLOBAL SCALE

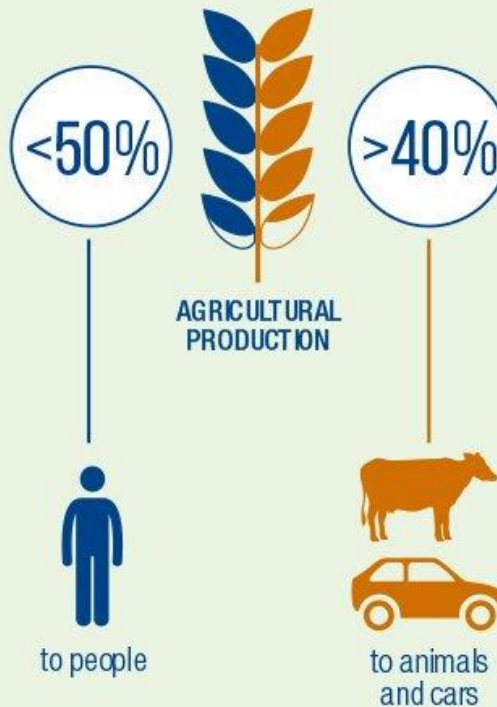
## 3 PARADOXES OF TODAY'S UNBALANCED FOOD SYSTEM

## *The food paradoxes !*

Die of hunger or obesity?



Feed people, animals or cars?



Feed waste or feed the hungry?



In 2008, **1.4 BILLION ADULTS** were overweight,

 % of global adult population  % total world population

0% 25% 50% 75% 100%



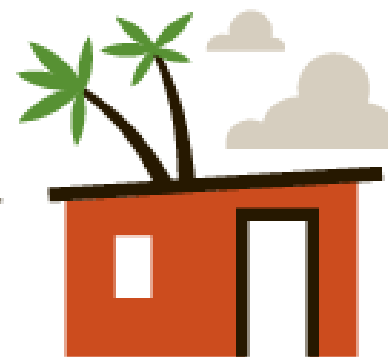
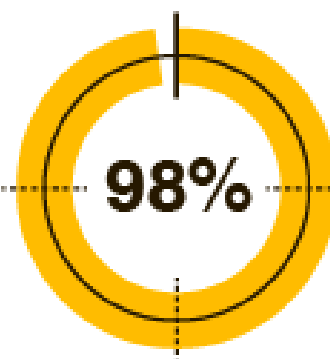
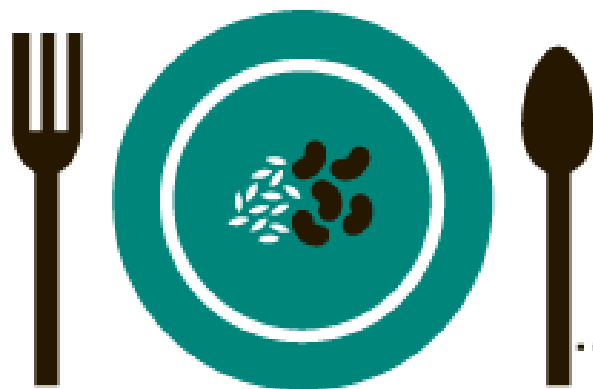
**OVERWEIGHT**  **35%**

**OBESE**  **11%**

**UNDERNOURISHED**  **12%**

**MICRONUTRIENT DEFICIENT**  **29%**

**868 MILLION PEOPLE** were undernourished.



**98% OF THESE PEOPLE** live outside of high-income countries.

# Le attuali sfide agro-alimentari e la salute

## *in sintesi:*

1. Incremento della popolazione;
2. Necessità di aumentare (?) la produzione di cibo;
3. Progressivo sfruttamento delle superficie agricole, e:
4. Riduzione progressiva della loro disponibilità;
5. Incremento dell'inquinamento ambientale;  
...e, dal punto di vista della salute umana:
6. Incremento del sovrappeso e dell'obesità, ma anche della de(mal)nutrizione.

## Alcune considerazioni:

- La produzione degli alimenti è responsabile del **≈30%** del GHGE totale in Europa;
- Attuando politiche di riduzione della quota di GHGE dovuto alla catena alimentare, si potrebbe raggiungere il target di un calo del **≈40%** di GHGE proposto per il 2030.
- Ai ritmi attuali, tuttavia, ci si attende per il 2050 un incredibile aumento del **≈80%** del GHGE dovuto alla catena alimentare, assumendo un incremento della popolazione globale da 8 a 10 miliardi.

# Come affrontare queste sfide cruciali ?

- Ottimizzando la produzione di alimenti...
- Riducendo gli sprechi...
- Con una migliore redistribuzione delle risorse alimentari...
- Aumentando il recupero/riciclo di elementi nutrizionali...
- Ottimizzando la alimentazione umana...

# Parametri di impatto ambientale nella produzione degli alimenti

Consumo di territorio (m<sup>2</sup>)

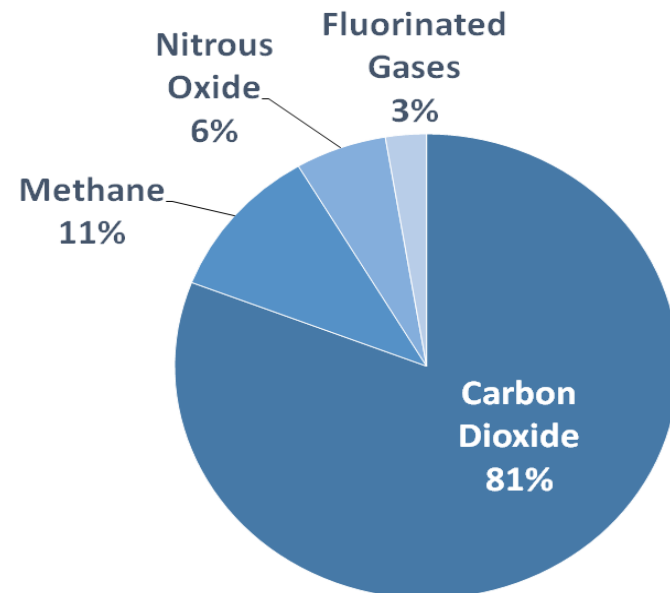
- Superficie agraria necessaria per produrre una determinata quantità di alimento.

*oppure:*

- Superficie di acquacultura, marina o lacustre per la produzione di pesce.

Effetto «serra» (GHGE) (in Kg CO<sub>2eq</sub>): *somma di:*

U.S. Greenhouse Gas Emissions in 2014

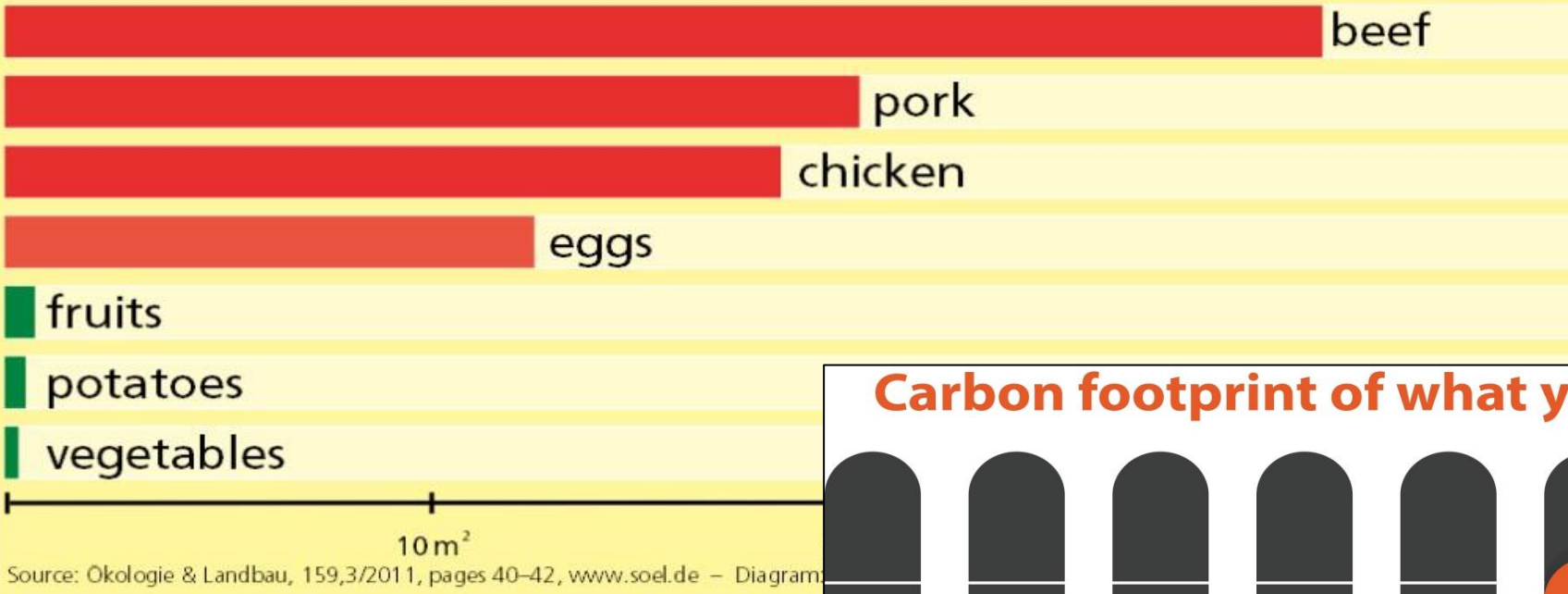




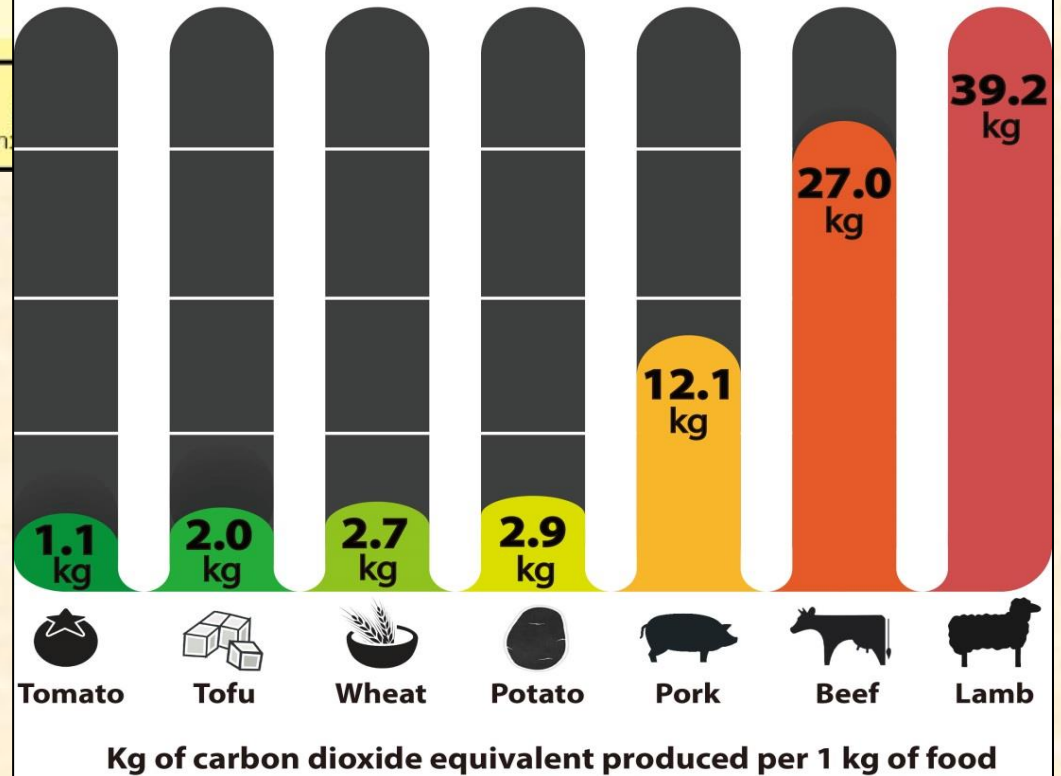
# Produzione di nutrienti ed impatto ambientale

- I prodotti dell'**agricoltura** e **dell'allevamento del bestiame** (e di piccoli animali) costituiscono le sole fonti di nutrienti (oltre all'acqua) per l'uomo.
- Si ritiene comunemente che la produzione di **vegetali** abbia un impatto ambientale **inferiore** (anche **di 10-20x**) rispetto alla produzione di alimenti di origine **animale**.
- Perciò, il **destinare superfici agrarie** alla produzione di vegetali o piuttosto all'allevamento del bestiame avrebbe importanti ricadute sull'impatto ambientale.
- ...ed anche sul tipo di **alimentazione** umana.

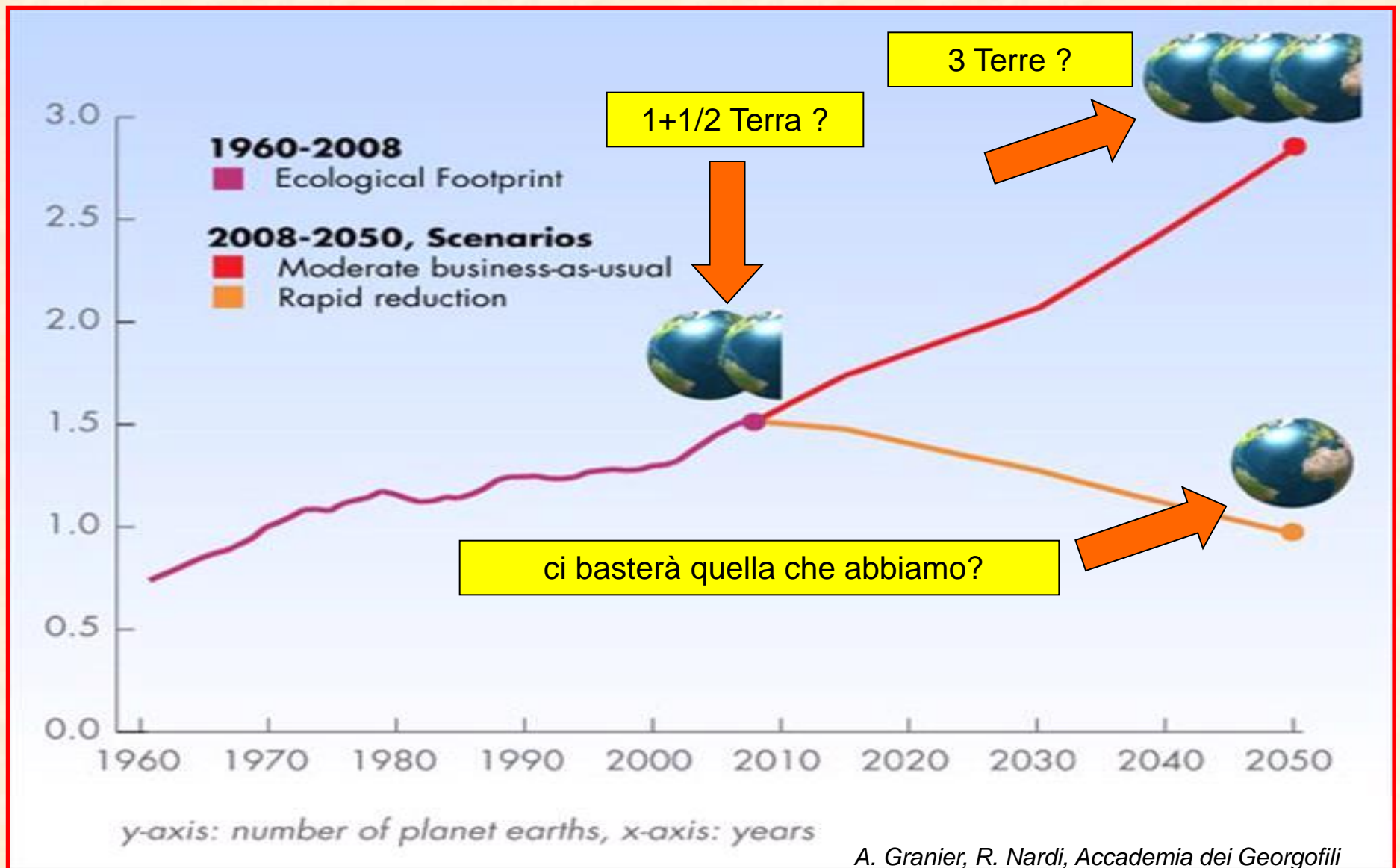
## Land needed for the production of 1 kilo food:



## Carbon footprint of what you eat



# Quale scenario ci aspetta?



# Quantificazione dell'impatto ambientale di differenti fonti proteiche: "vegetale" è realmente "cool" ...?

...parrebbe di sì...

**TABLE 1** *Reijnders I, Soret S, AJCN 2003*

Relative environmentally relevant differences between meat protein and a processed protein food based on soybeans (industrial countries)<sup>1</sup>

Environmentally relevant effect	Effect of processed protein food based on soybeans	Relative effect of meat protein production
Land use	1	6–17
Water requirement	1	4.4–26
Fossil fuel requirement	1	6–20
Phosphate rock requirement	1	7
Emission of acidifying substances	1	>7
Emission of biocides	1	6
Emission of copper	1	>100

<sup>1</sup>Effect refers to identical amounts of protein. The effect of soybean protein-based food is (arbitrarily) given the value of 1.

Assessment suggests that on average the complete life cycle environmental impact of nonvegetarian meals may be roughly a factor **1.5-2 higher** than the effect of vegetarian meals in which meat has been replaced by vegetable protein

**TABLE 2**

*Reijnders I, Soret S, AJCN 2003*

Environmental evaluation of the (primary) production of meat and fresh vegetables in Switzerland<sup>1</sup>

Foodstuff	Score
	<i>ecopoints/kg</i>
Meat, integrated agriculture	→ 0.080
Fresh vegetables, integrated horticulture	→ 0.054
Meat, organic	→ 0.043
Fresh vegetables, organic	→ 0.016

<sup>1</sup>Based on reference 23.

**TABLE 3**

Relative environmentally relevant differences between cheese made directly from lupine and cheese made from cow milk from intensive animal husbandry (primary production and processing)<sup>1</sup>

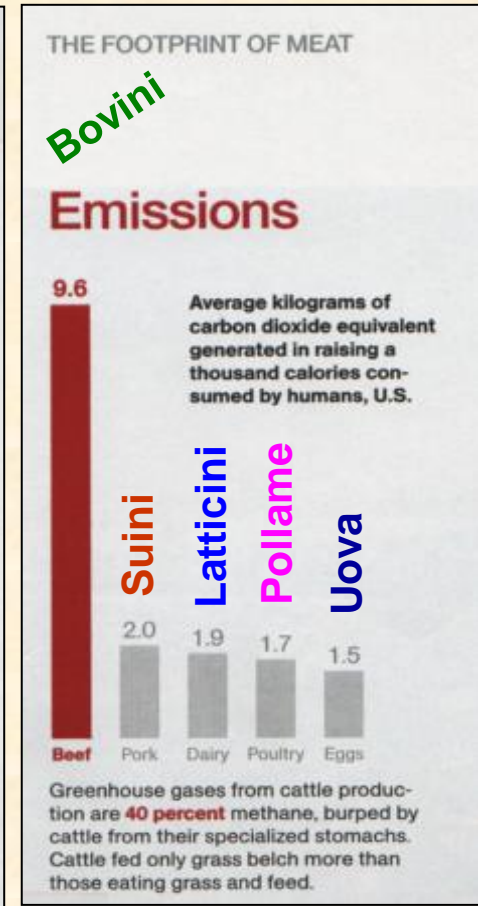
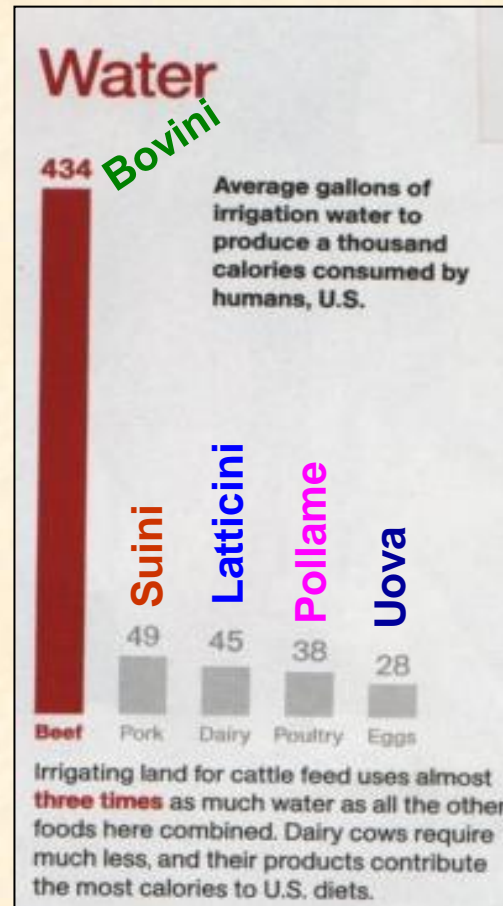
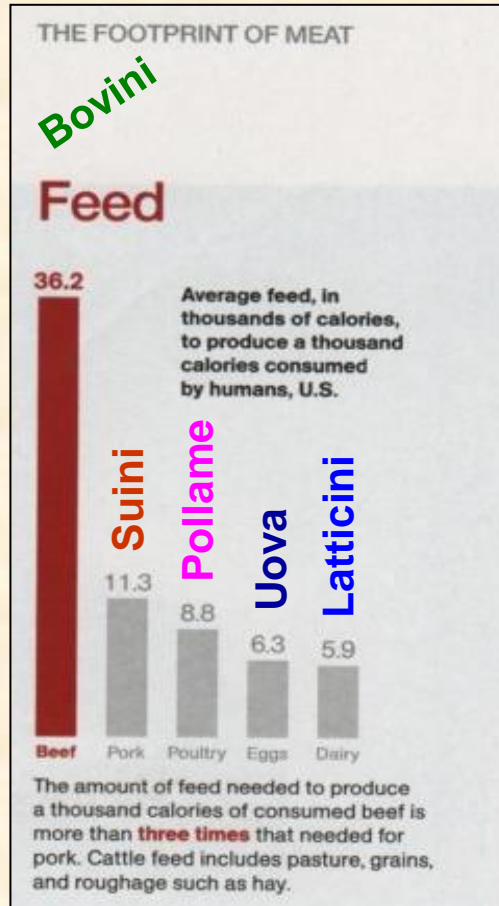
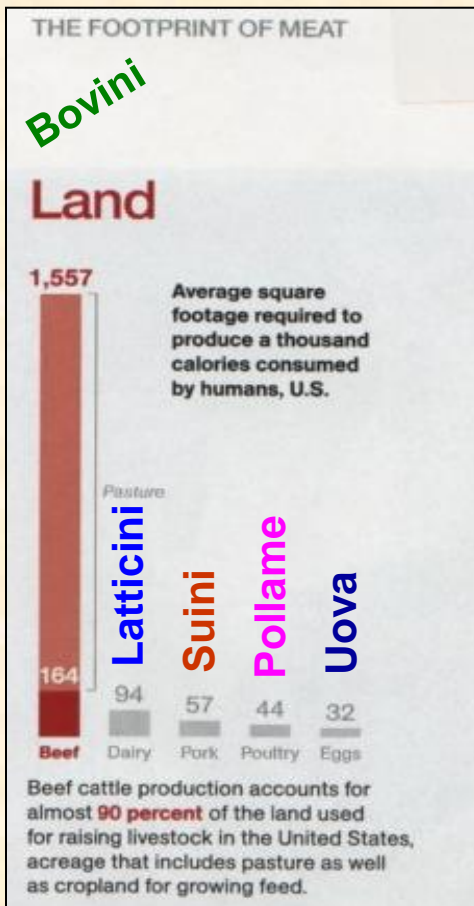
Relevant effect	Cheese made directly from lupine	Cheese made from cow milk (intensive animal husbandry)
Land requirement	1	5
Environmental burden <sup>2</sup>	1	9–21

<sup>1</sup>Effect refers to identical amounts of cheese. The effect of lupine-based cheese is (arbitrarily) given the value of 1. Based on reference 31.

<sup>2</sup>Emissions of ecotoxic, eutrophying, and acidifying compounds.

# The footprint of meat:

impatto ambientale per produrre 1,000 kCal di alimenti



# Nelle valutazioni di impatto ambientale è importante specificare l'unità di riferimento dell'alimento prodotto

- ...per **chilogrammo**:
  - **...ma**: gli alimenti differiscono di molto per il loro contenuto relativo di acqua, proteine, carboidrati, lipidi, vitamine, sali minerali ecc.
- ...per **chilocaloria**:
  - **...ma**: una chilocaloria di differenti alimenti esprime solo il potenziale energetico dell'alimento, non la sua qualità nutrizionale complessiva.
- Cosa si intende allora per «**qualità di un alimento**»?
  - Quella caratteristica di un alimento dovuta alla sua capacità di fornire **tutti i nutrienti necessari** al mantenimento e/o alla crescita «ideale» o normale di un organismo vivente.

# Nutrienti «essenziali» per l'uomo

**Aminoacidi**: Leucina, Isoleucina, Lisina, Metionina, Fenilalanina, Valina, Triptofano, Treonina, (Istidina).

**Lipidi**: Acido linoleico, acido  $\alpha$ -linolenico.

**Minerali**: Calcio, Fosforo, Magnesio, Ferro, Rame, Zinco, Manganese, Iodio, Molibdeno, Selenio, Cromo.

**Elettroliti**: Sodio, Potassio, Cloro,

**Vitamine Liposolubili**: Retinolo (Vit. A),

**Vitamine Idrosolubili**: Acido ascorbico (Vit. C), Tiamina (Vit. B1), Riboflavina (Vit. B2), Piridossina (Vit. B6), Acido folico (Vit. B9), Cobalamina (Vit. B12), Colina (?).

Altri **elementi in tracce** (è dubbio il loro carattere essenziale): Nickel, Silicio, Vanadio, Cobalto, Fluoro.

**Acqua**



# Principi-base di dietologia

- La **dieta** dovrebbe fornire le varie componenti nutrizionali (glucidi, lipidi, proteine, oligoelementi, sali, vitamine, acqua) in quantità adeguate.
- Dieta raccomandata nella persona «sana»:
  - Calorie totali: **≈35 kCal/kg** (ma varia in relazione ad età, peso c., attività fisica, ecc);
  - Carboidrati: **≈45-60%** delle calorie totali (meglio limitare il saccarosio a <10% delle calorie totali giornaliere);
  - Lipidi: **≈30%** delle calorie totali (10% acidi grassi saturi, 10% MUFA, 10% PUFA);
  - Proteine: **≈10-20%** delle calorie totali (**≥0.8** g/kg). Nell'anziano: **≥1.2** g/kg;
  - Fibre: **≥30 g/die**, meglio solubili (= 5 porz/die di vegetali o frutta, o 4 porz/sett di legumi).



# Dietary protein quality evaluation in human nutrition

## Report of an FAO Expert Consultation



ISSN 0254-4725

FAO  
FOOD AND  
NUTRITION  
PAPER

92

“...the quality of a **protein** could be predicted from a comparison of the pattern of its amino acid composition to the pattern of human amino acid requirements...”

“...In dietary protein quality evaluation, dietary amino acids should be treated as **individual nutrients**...”

# Presupposti e obiettivi dello studio

## Presupposti:

1. Quantità **identiche** e/o **isocaloriche** di alimenti non **sono «equivalenti»** dal punto di vista **nutrizionale**.
2. Vi è un rapporto tra **impatto ambientale** e **fabbisogni nutrizionali umani aminoacidici/proteici**.

- Obiettivi: elaborare delle **stime di impatto ambientale** (utilizzo di **superficie agraria**, «**effetto serra**») in relazione alla produzione di quantità di alimenti (singoli o in combinazione), di origine animale o vegetale, atte a **soddisfare il fabbisogno giornaliero di tutti gli amino acidi essenziali**.

# SCIENTIFIC REPORTS

## OPEN Essential amino acids: master regulators of nutrition and environmental footprint?

Received: 22 December 2015

Accepted: 22 April 2016

Paolo Tessari<sup>1</sup>, Anna Lante<sup>2</sup> & Giuliano Mosca<sup>2</sup>

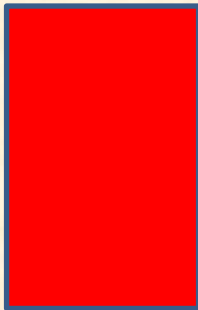
The environmental footprint of animal food production is considered several-fold greater than that of crops cultivation. Therefore, the choice between animal and vegetarian diets may have a relevant environmental impact. In such comparisons however, an often neglected issue is the nutritional value of foods. Previous estimates of nutrients' environmental footprint had predominantly been based on either food raw weight or caloric content, not in respect to human requirements. Essential amino acids (EAAs) are key parameters in food quality assessment. We re-evaluated here the environmental footprint (expressed both as land use for production and as Green House Gas Emission (GHGE), of some animal and vegetal foods, titrated to provide EAAs amounts in respect to human requirements. Production of high-quality animal proteins, in amounts sufficient to match the Recommended Daily Allowances of all the EAAs, would require a land use and a GHGE approximately equal, greater or smaller (by only  $\pm 1$ -fold), than that necessary to produce vegetal proteins, except for soybeans, that exhibited the smallest footprint. This new analysis downsizes the common concept of a large advantage, in respect to environmental footprint, of crops vs. animal foods production, when human requirements of EAAs are used for reference.

# Metodologia adottata: analisi della composizione in amino acidi, quali/quantitativa dei principali alimenti

1. **Selezione di alcuni alimenti-tipo** di origine animale o vegetale.
2. Tabulazione della loro **composizione in aminoacidi**.
3. Riferimento al **fabbisogno di amino acidi essenziali** (EAA) nell'uomo (in base alla **RDA**: Recommended Daily Allowance, **WHO/FAO/ONU 2007**), e valutazione delle differenze/carenze in singoli aminoacidi di ciascun alimento.
4. Calcolo della quantità (Q) di EAA presenti in **tre differenti Q** di alimento.

# Tre quantità di ciascun alimento (mg)

Q1



= 100 g di  
alimento

*...la stessa quantità per  
tutti gli alimenti*

Q2



= g per fornire la  
somma (~13 g) di  
 $EAA_{totali}$

*...ma gli EAA potrebbero  
essere sbilanciati e/o  
qualcuno mancante*

Q3



= g per soddisfare  
alla RDA tutti gli  
EAA

*contenenti tutti i singoli  
EAA in  $Q \geq$  alle RDA*

# Metodologia adottata: composizione amino acidica quali/quantitativa degli alimenti

1. Alimenti-tipo di origine **animale** o **vegetale** selezionati

## **Animali**

- Uova
- Latte
- Carne bovina
- Carne suina
- Pollo
- Pesce (spigola)

## **Vegetali**

- Soia
- Fagioli
- Piselli
- Frumento
- Mais
- Riso
- Patata
- Cavolfiore
- Quinoa

# Superficie agraria utilizzata per la produzione di alimenti

Food	Land use m <sup>2</sup> /kg	Refs. for land use	Country/area	Edible part (%)	Refs. for edible part		
Egg	3.5	4	NL	92	47		
	3.9	13	NL				
	5 <sup>2</sup>	15	NL				
	6.3	16	UK				
	4	14	NL				
<b>Egg (avg)</b>	<b>4.8</b>						
Dairy cow whole milk	1.2	4	NL	100	47		
	1.5	15	NL				
	1.2	17	UK				
	1.3	18	NL				
	1.3	19	NL				
	1.9	20	Swe				
	1.5	21	Swe				
<b>Milk (avg)</b>	<b>1.4</b>						
Heifer/Beef	20.9	4	NL	100	47		
Beef Cattle <sup>3</sup>	13.5	14	NL				
Industrial systems	22	15	NL				
Young "Piemontese" bulls	10	22	I				
Intensive systems	4.2	23	Swe				
Steers, 24 mo	9.8	24	EU				
<b>Beef<sup>4</sup> (avg)</b>	<b>13.4</b>						

## Effetto-serra (GHGE) dovuto alla produzione di alimenti

Food	Raw kg CO <sub>2</sub> -eq kg <sup>-1</sup>	Recov. factor	Corr. for e.p. kg CO <sub>2</sub> -eq kg <sup>-1</sup>	Region	Refs.
Egg (range 2-6)	4	0.92	4.3	UE, World	14
Milk	1-2	1	1.5	UE, World	14
Beef & veal <sup>1</sup> (mixed/industrial systems) (range 9-42)	26		26	NL, World	14, 29
Beef <sup>1</sup> (range 8-16) <sup>2</sup>	12		12	NL	13
Beef <sup>1</sup> (semi-intensive?) <sup>2</sup>	38		38	IRE	13
Beef (avg)	25	1	25		
Pork	6.1			SWE	53
Pig meat <sup>1</sup> (range 4-11)	7.5			UE, World	14, 29
Pork/Pig (avg)	6.8	0.79	8.6		
Poultry <sup>1</sup> (range 2-6)	4			UE, World	14, 29
Chicken <sup>2</sup>	3			NL	13
Chicken/Poultry (avg)	3.5	0.98	3.6		
Fresh fish (aquaculture) (mean of pangasus = 4.7, and salmon = 3.7)	4.21			NL	54
Seafish (aquaculture) (range: 3-15)	9			UE	14, 29
Fish <sup>1,2</sup> (mean of salmon = ~2 and cod = ~3.4)	2.7			NL	13
Fish (avg)	5.3	0.40	13.3		



# Aminoacidi essenziali in alimenti animali (p.e.) (Q1)

AA (mg)	<i>Fabbi-</i> <i>sogno</i> <sup>1</sup>	Uovo <sup>2</sup> 100 g	Latte 100 ml	Manzo <sup>3</sup> 100 g	Maiale <sup>4</sup> 100g	Pollo <sup>5</sup> 100 g	Spigola <sup>6</sup> 100 g
<i>Proteine</i> →		12.1 g	3.3 g	22 g	20.7 g	23.3	21.3
Lisina	<b>2100</b>	1001	272	2002	1737	2246	2021
Istidina	<b>700</b>	322	93	894	647	937	552
Treonina	<b>1050</b>	674	164	898	919	1160	967
Cist+Met	<b>1050</b>	740	118	871	780	974	897
Valina	<b>1820</b>	896	233	1063	1243	1384	1044
Isoleucina	<b>1400</b>	741	192	950	1080	1153	914
Leucina	<b>2730</b>	748	355	1892	1624	1955	1655
Fen+Tir	<b>1750</b>	1247	318	1677	1166	1776	1531
Triptofano	<b>280</b>	228	50	246	183	273	249
<b>EAA tot.</b>	<b>12880</b>	<b>6597</b>	<b>1795</b>	<b>10448</b>	<b>9379</b>	<b>11858</b>	<b>9830</b>

<sup>1</sup> In mg/die (x adulto di 70 kg). <sup>2</sup> = 1.8 uova. <sup>3</sup> = sottofesa, <sup>4</sup> = lombo. <sup>5</sup> = petto. <sup>6</sup> = filetti.

# Aminoacidi essenziali in alimenti vegetali (p.e.) (Q1)

AA (mg)	<i>Fabbi- sogno</i> <sup>1</sup>	Soia 100 g	Fagioli <sup>2</sup> 100 g	Piselli 100 g	Frumento 100 g	Mais <sup>3</sup> 100 g	Riso 100 g	Patata 100 g	C.Fiore 100 g	Quinoa 100 g
<i>Proteine</i> →		38.9 g	10.2 g	5.5 g	11 g	8.7 g	6.7 g	2.1 g	3.2 g	19.6
Lisina	<b>2100</b>	3047	714	348	239	258	257	92	120	1025
Istidina	<b>700</b>	1170	303	85	228	251	165	28	37	478
Treonina	<b>1050</b>	1843	428	310	310	334	246	59	74	849
Cist+Met	<b>1050</b>	1183	238	95	454	307	257	51	63	565
Valina	<b>1820</b>	2176	616	226	452	472	438	99	104	961
Isoleucina	<b>1400</b>	2222	556	201	403	350	306	68	73	808
Leucina	<b>2730</b>	3689	885	342	741	1028	590	96	126	1399
Fen+Tir	<b>1750</b>	3970	963	345	855	761	588	132	129	1542
Triptofano	<b>280</b>	618	113	54	116	61	84	/	/	726
<b>EAA tot.</b>	<b>12880</b>	<b>19918</b>	<b>4816</b>	<b>2006</b>	<b>3798</b>	<b>3822</b>	<b>2931</b>	<b>624</b>	<b>726</b>	<b>8353</b>

<sup>1</sup> In mg/die (x adulto di 70 kg). <sup>2</sup> = Fagioli freschi Borlotti crudi; <sup>3</sup> = come farina.

## Q. di alimenti animali vs. fabbisogno totale di EAA (Q2)

AA (mg)	Fabbisogno <sup>1</sup>	Uovo <sup>2</sup> 206 g	Latte 718 ml	Manzo 123 g	Maiale 139 g	Pollo 109 g	Spigola 131 g
Lisina	<b>2100</b>	<b>1786</b>	1952	2468	2385	2440	2648
Istidina	<b>700</b>	<b>573</b>	667	1047	889	1018	723
Treonina	<b>1050</b>	1212	1177	1107	1262	1260	1267
Cist+Met	<b>1050</b>	1519	<b>847</b>	1074	1071	1058	1175
Valina	<b>1820</b>	<b>1652</b>	<b>1672</b>	<b>1310</b>	<b>1707</b>	<b>1503</b>	<b>1368</b>
Isoleucina	<b>1400</b>	1328	1378	<b>1171</b>	1438	<b>1252</b>	<b>1198</b>
Leucina	<b>2730</b>	<b>2046</b>	<b>2547</b>	<b>2332</b>	<b>2230</b>	<b>2123</b>	<b>2169</b>
Fen+Tir	<b>1750</b>	2376	2282	2067	<b>1601</b>	1929	2006
Triptofano	<b>280</b>	389	359	303	<b>251</b>	297	326
<b>EAA tot.</b>	<b>12880</b>	<b>12880</b>	<b>12880</b>	<b>12880</b>	<b>12880</b>	<b>12880</b>	<b>12880</b>

<sup>1</sup> In mg/die (x adulto di 70 kg). <sup>2</sup> pari a 3.74 uova.

## Q. di alimenti vegetali vs. fabbisogno totale di EAA (Q2)

AA (mg)	Fabbisogno <sup>1</sup>	Soia 65 g	Fagioli <sup>2</sup> 267 g	Piselli 642 g	Frumento <sup>3</sup> 339 g	Mais <sup>3</sup> 337 g	Riso 439 g	Patata 2063 g	C.Fiore 1775 g	Quinoa 154 g
Lisina	<b>2100</b>	1970	1910	2234	<b>869</b>	<b>1129</b>	<b>1900</b>	2130	<b>1581</b>	<b>1129</b>
Istidina	<b>700</b>	757	810	<b>546</b>	846	725	<b>571</b>	657	737	725
Treonina	<b>1050</b>	1192	1145	1990	1126	1081	1215	1308	1309	1081
Cist+Met	<b>1050</b>	<b>765</b>	<b>637</b>	<b>610</b>	1035	1129	1052	1112	<b>871</b>	1129
Valina	<b>1820</b>	<b>1407</b>	1647	1451	<b>1591</b>	1925	2042	1849	<b>1482</b>	1925
Isoleucina	<b>1400</b>	1437	1487	1291	<b>1179</b>	1345	1402	<b>1301</b>	<b>1245</b>	1345
Leucina	<b>2730</b>	<b>2385</b>	<b>2385</b>	<b>2196</b>	3464	<b>2593</b>	<b>1972</b>	<b>2234</b>	<b>2158</b>	<b>2593</b>
Fen+Tir	<b>1750</b>	2567	2575	2215	2565	2584	2725	2289	2377	2584
Triptofano	<b>280</b>	399	302	347	<b>206</b>	369	/	/	1120	369
<b>EAA tot.</b>	<b>12880</b>	<b>12880</b>	<b>12880</b>	<b>12880</b>	<b>12880</b>	<b>12882</b>	<b>12880</b>	<b>12880</b>	<b>12880</b>	<b>12880</b>

<sup>1</sup> In mg/die (x adulto di 70 kg). <sup>2</sup> = fagioli freschi Borlotti crudi; <sup>3</sup> = come farina.

## Q. di alimenti animali per il fabbisogno di tutti gli EAA (Q3)

AA (mg)	Fabbi- sogno <sup>1</sup>	Uovo <sup>2</sup> 275 g	Latte 890 ml	Manzo 171 g	Maiale 168 g	Pollo 140 g	Spigola 174 g
Lisina	<b>2100</b>	2383	2420	3428	2920	3136	3523
Istidina	<b>700</b>	764	828	1454	1088	1308	962
Treonina	<b>1050</b>	1617	1459	1537	1545	1620	1686
Cist+Met	<b>1050</b>	2027	<b>1050</b>	1491	1311	1360	1564
Valina	<b>1820</b>	2205	2073	<b>1820</b>	2090	1933	<b>1820</b>
Isoleucina	<b>1400</b>	1773	1708	1627	1816	1610	1593
Leucina	<b>2730</b>	<b>2730</b>	3159	3239	<b>2730</b>	<b>2730</b>	2885
Fen+Tir	<b>1750</b>	3171	2830	2871	1960	2480	2669
Triptofano	<b>280</b>	519	445	421	308	381	434
<b>EAA tot.</b>	<b>12880</b>	<b>17189</b>	<b>15972</b>	<b>17888</b>	<b>15766</b>	<b>16559</b>	<b>17137</b>

<sup>1</sup> In mg/die (x adulto di 70 kg). <sup>2</sup> pari a 5 uova.

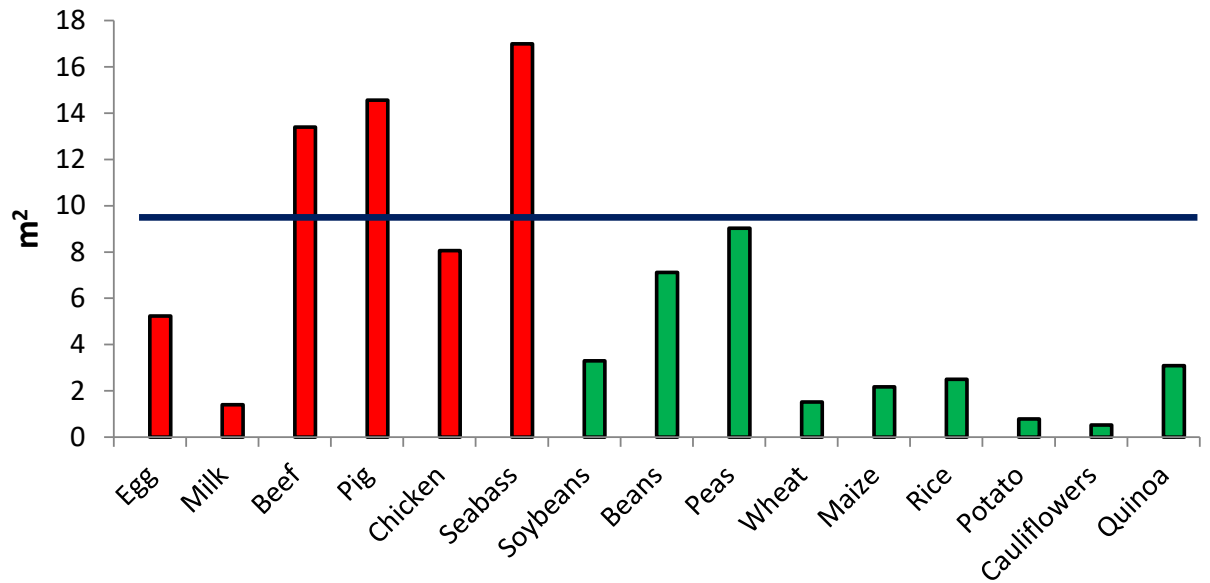
## Q. di alimenti vegetali per il fabbisogno di tutti gli EAA (Q3)

AA (mg)	Fabbisogno <sup>1</sup>	Soia 89 g	Fagioli <sup>2</sup> 441 g	Piselli 1105 g	Frumento <sup>3</sup> 879 g	Mais <sup>3</sup> 814 g	Riso 817 g	Patata 2856 g	C.Fiore 2169 g	Quino a 205 g
Lisina	<b>2100</b>	2703	3150	3846	<b>2100</b>	<b>2100</b>	<b>2100</b>	2630	2603	<b>2100</b>
Istidina	<b>700</b>	1038	1337	939	2003	2043	1348	790	803	980
Treonina	<b>1050</b>	1636	1888	3426	2724	2719	2010	1682	1598	1739
Cist+Met	<b>1050</b>	<b>1050</b>	<b>1050</b>	<b>1050</b>	3989	2499	2100	1456	1359	1157
Valina	<b>1820</b>	1930	2718	2498	3972	3842	3579	2827	2260	1970
Isoleucina	<b>1400</b>	1972	2453	2222	3541	2849	2500	1941	1589	1654
Leucina	<b>2730</b>	3273	3904	3780	6511	8367	4821	<b>2730</b>	<b>2730</b>	2867
Fen+Tir	<b>1750</b>	3523	4249	3813	7513	6194	4805	3772	2797	3158
Triptofano	<b>280</b>	548	499	597	1019	497	686	/	/	1488
<b>EAA tot.</b>	<b>12880</b>	<b>17674</b>	<b>21247</b>	<b>22172</b>	<b>33372</b>	<b>31109</b>	<b>23950</b>	<b>17827</b>	<b>15738</b>	<b>17113</b>

<sup>1</sup> In mg/die (x adulto di 70 kg). <sup>2</sup> = fagioli freschi Borlotti crudi; <sup>3</sup> = come farina.

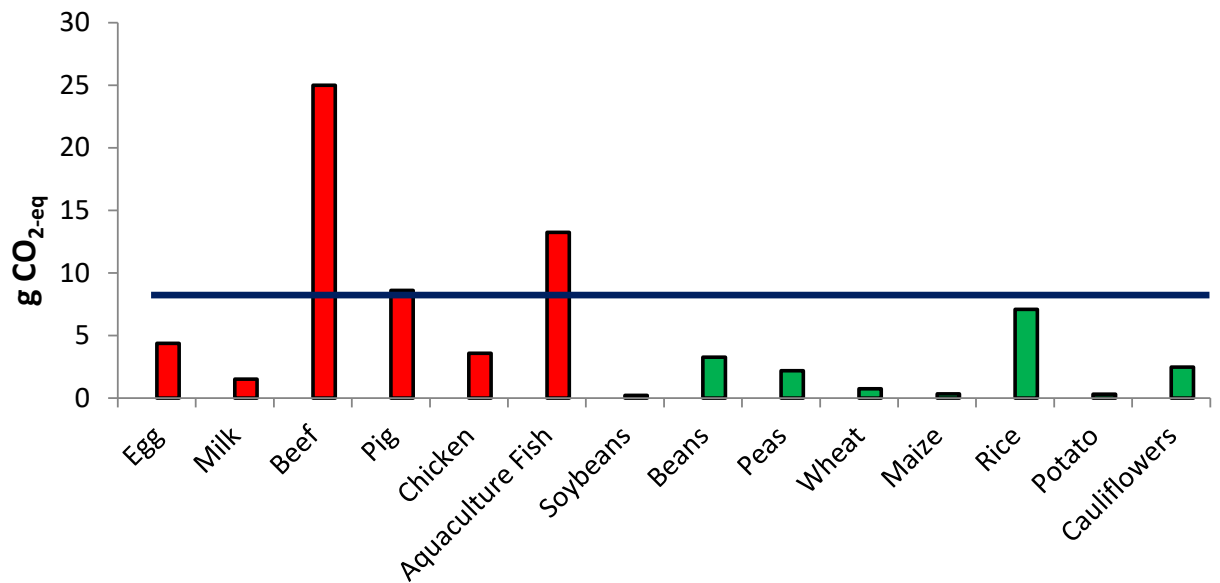
Utilizzo di  
superficie agraria

(a) Land use for production of 1 kg (1 L milk) of food (e.p.)

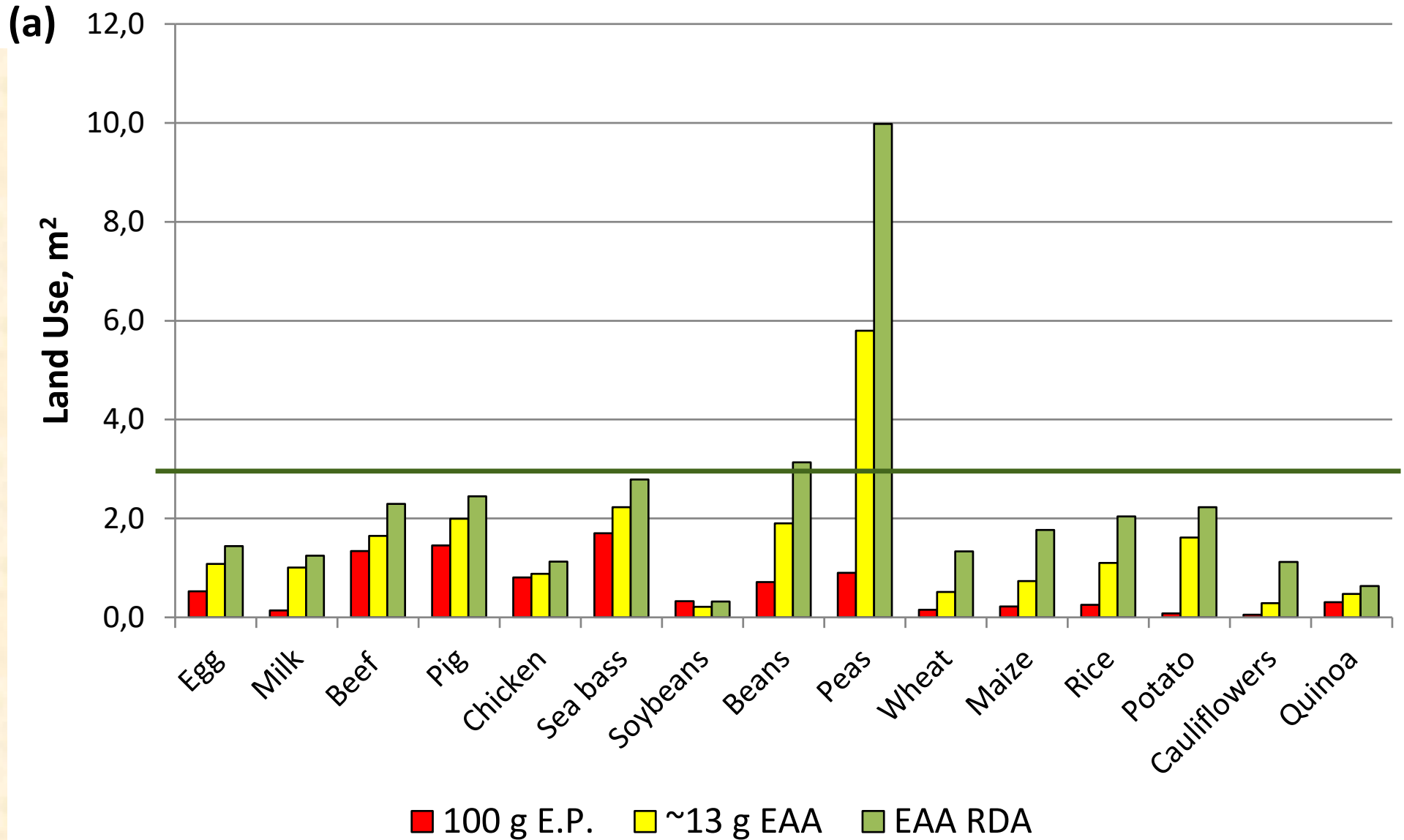


«Effetto-serra» =  
produzione di CO<sub>2</sub> tot

(b) GHGE for production of 1 Kg (1 L milk) of food (e.p.)

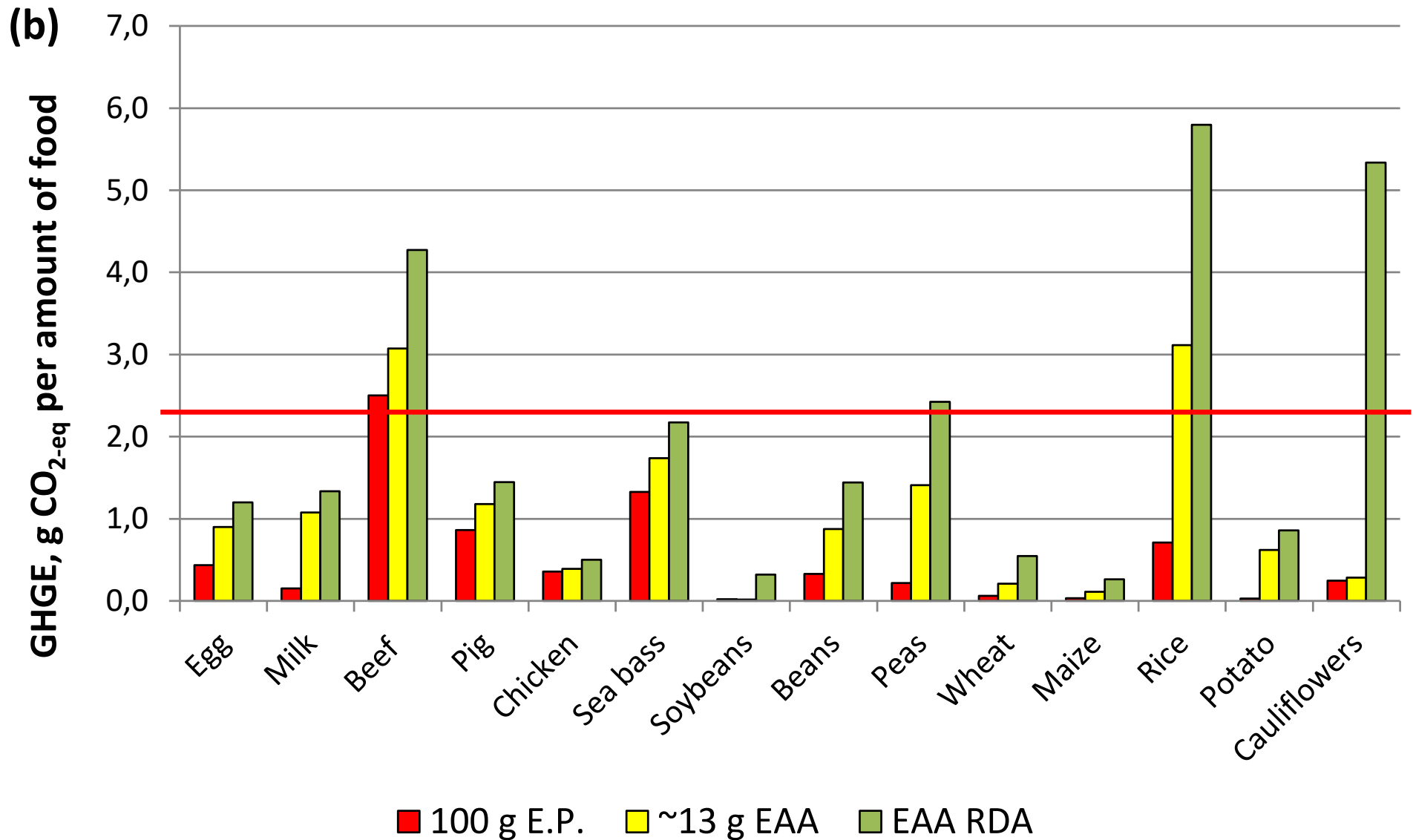


# «Land use» per la produzione di alimenti, secondo le 3 Q scelte

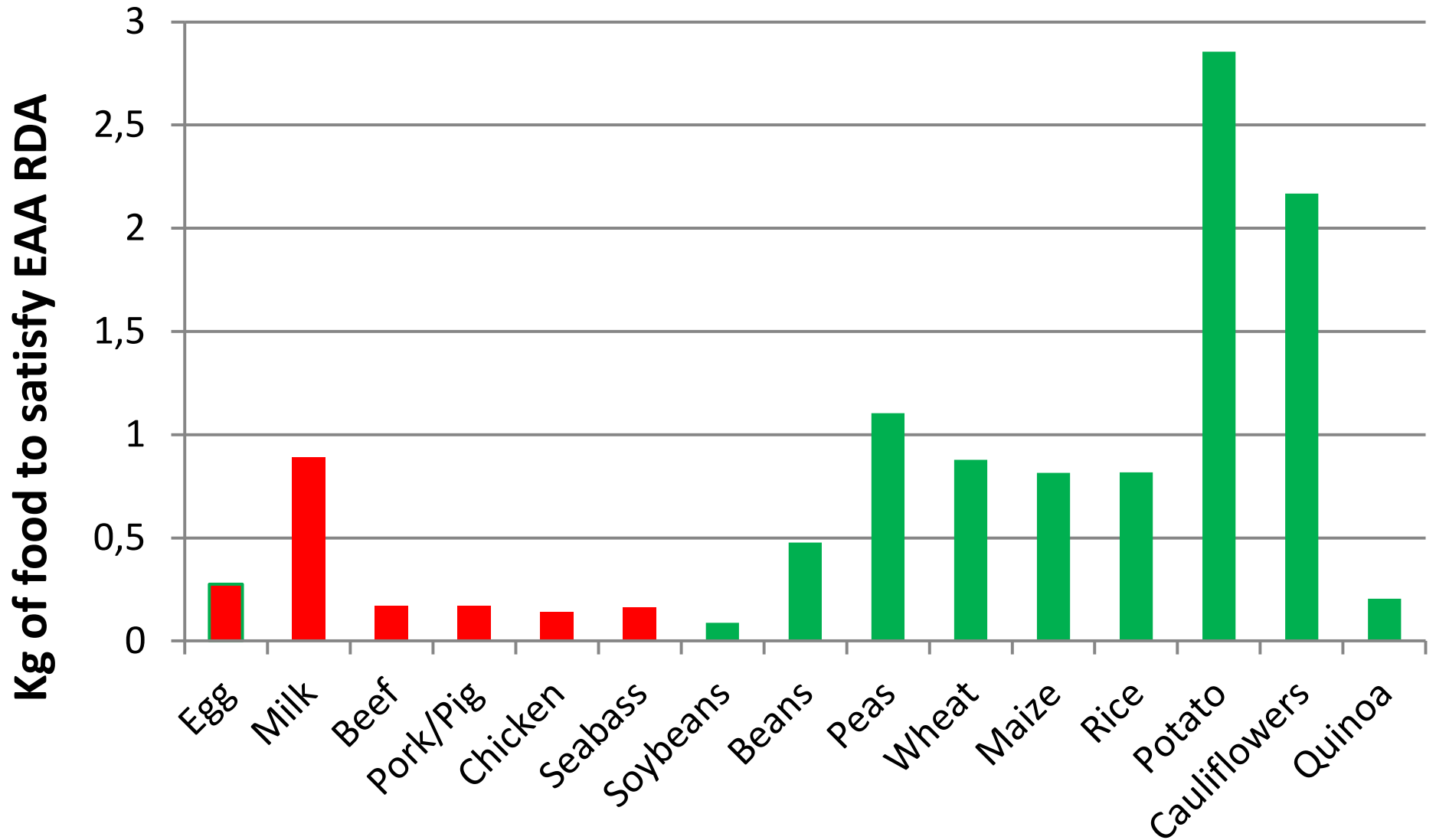




# «Effetto-serra» per la produzione di alimenti, secondo le 3 Q scelte



## Q di singolo alimento per soddisfare le RDA di tutti gli EAA (Q3)



# Conclusioni (1)

- Il solo dato di **consumo ambientale** (terra, emissioni ecc.) necessario per produrre una determinata quantità di **calorie** a scopo nutrizionale, **non tiene conto dell'adeguatezza nutrizionale** degli alimenti prodotti.
- Se invece viene considerato anche il fabbisogno dell'organismo per gli **amino acidi essenziali**, **il vantaggio in termini ecologici degli alimenti di origine vegetale su quelli di origine animale si riduce di molto o viene del tutto annullato.**

# Conclusioni (2)

- In pratica, la possibilità (e l'abitudine) di utilizzare **mix di vari tipi di alimenti**, accostandone alcuni di origine animale ad altri di origine vegetale, in proporzioni e quantità adeguate, **appare il miglior approccio** per garantire **sia efficacia nutrizionale che «risparmio» ambientale.**
- Quindi, la varietà di alimenti nella dieta è utile: la soddisfazione della percezione gustativa che si ottiene **variando i cibi è collegata anche ad un significato nutrizionale.**
- Il consumo di carne e di altre proteine di origine animale potrebbe sicuramente essere ridotto rispetto ai consumi attuali, ma non abolito, perché può risultare favorevole non solo in termini nutrizionali ma anche «ambientali».