Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare

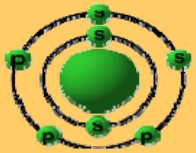
Comportamenti responsabili per un futuro sostenibile
il problema dell'azoto reattivo
mutamenti del regime di dieta

(Dr.ssa Luisa Pierantonelli)

Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare

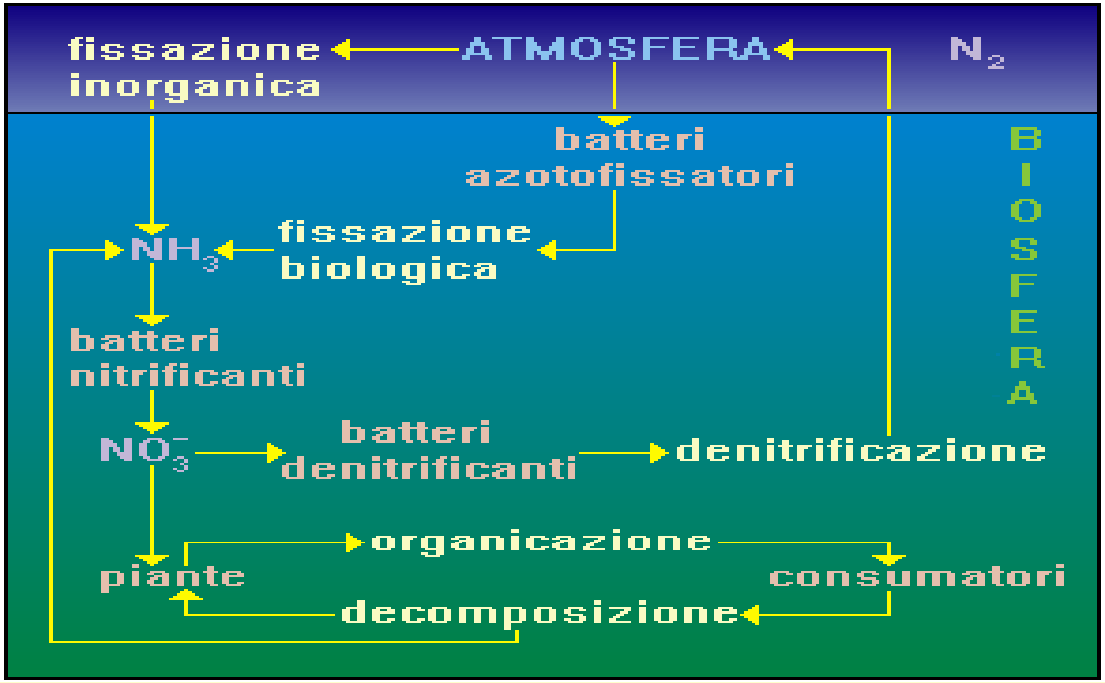
Il ruolo dell'Azoto (N)
The most essential and fascinating element on earth

- L'azoto è il 5° elemento presente sulla terra per quantità.
- In atmosfera l'N si trova nella sua forma molecolare semplice (N_2) rappresenta il 78,08 % dell'atmosfera è un gas abbastanza inerte (NN).
- Il 99% dell'N_2 non è disponibile per il 99% degli organismi viventi.
- E' presente in tutti gli organismi viventi (DNA, proteine, ATP …. nei residui fossili.
- E' il 4°elemento del corpo umano di cui rappresenta il 3%.
- Il suo ciclo si muove essenzialmente tra atmosfera, terreno ed esseri viventi.



luisa pierantonelli

Ciclo dell'azoto



I batteri azotofissatori trasformano l'azoto molecolare in ammoniaca, i batteri nitrificanti la trasformano in nitrato, che viene assimilato dalle piante. A seguito della decomposizione della materia organica si rimette in circolo.
I batteri denitrificanti restituiscono all'atmosfera parte dei nitrati non utilizzati.

luisa pierantonelli

Influenza antropica sul ciclo naturale dell'azoto

Dal 1909 con il processo di Haber-Bosch è stato possibile sviluppare su scala industriale la produzione di fertilizzanti. Questa scoperta ha permesso alla popolazione mondiale di passare nel 20° secolo da 1,6 mld a 6 mld.

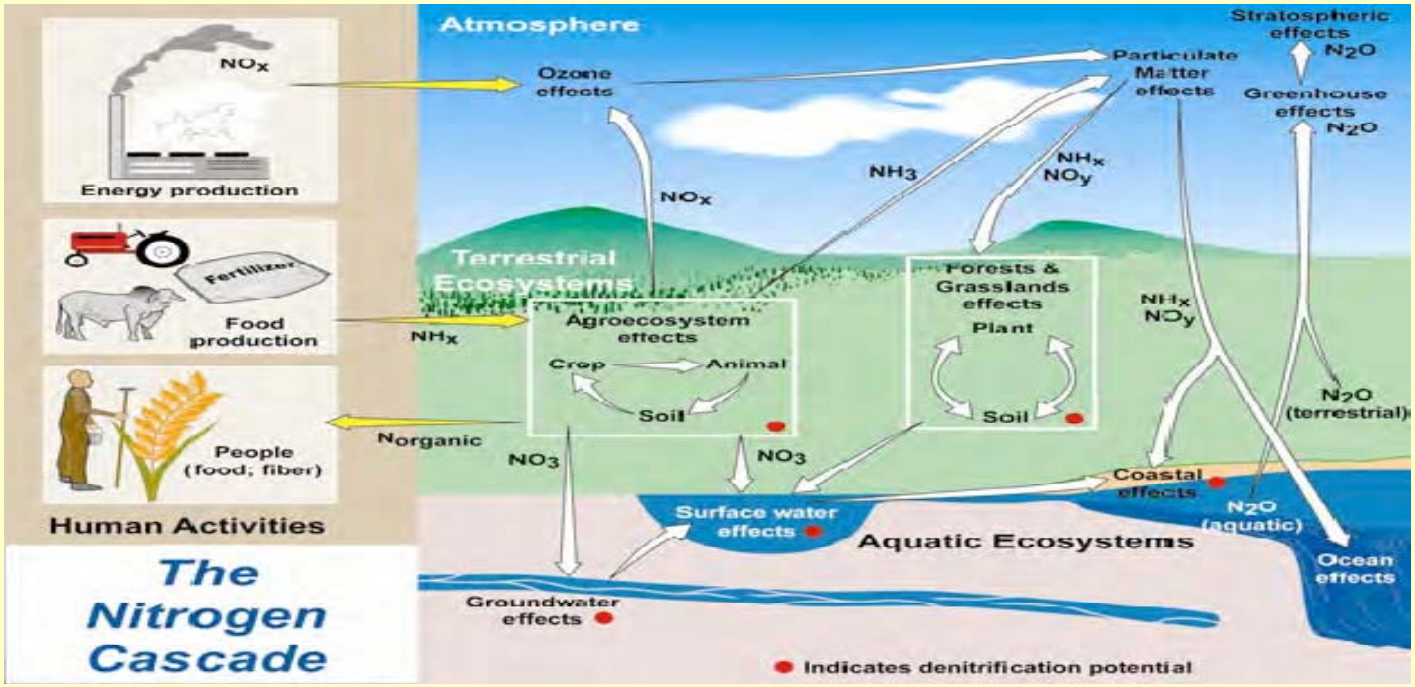
Pertanto, le attività umane hanno influenzato il ciclo naturale dell'N. Viene prodotta una quantità di N stimata in 200 mil.ton/anno a fronte dei 100 milioni ton/anno prodotte naturalmente dai batteri azoto fissatori.

La sfida:

come ottimizzare l'uso dell'N per sostenere la vita umana minimizzando gli impatti negativi sull'ambiente e la salute umana?

L'aumento a livello globale dell'Nr deriva da:

- **le produzioni agricole che promuovono la conversione di N_2 in N organico;**
- **la combustione di combustibili fossili che converte sia l'N_2 che i combustibili fossili in NOx;**
- **il processo di Haber-Bosch che converte l'N_2 in NH_3 reattivo per sostenere la produzione di cibo e alcune attività industriali.**



luisa pierantonelli

Trend dei punti caldi dell'Azoto

Le aree in passato con maggiore consumo di azoto erano rappresentate da Nord America ed Europa; oggi Brasile e Cina mostrano un trend in continua crescita. La produzione di mais in Cina è aumentata notevolmente con il più alto consumo di fertilizzanti. Anche il Brasile mostra un analogo trend causato da scarso trattamento delle acque reflue e dalla grande produzione di canna da zucchero.

**N_2 si ossida in Nr (azoto reattivo) questo fenomeno contribuisce a:
Acidificazione, eutrofizzazione, smog fotochimico ozono e polveri sottili (O_3 e PM) trasporto transfrontaliero**

2010 International Year of Biodiversity

CBD

Towards a new CBD Strategic Plan

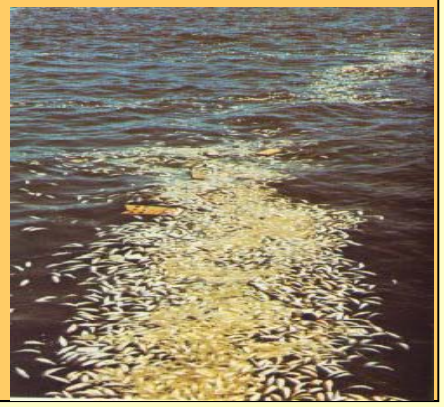
Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Effetti di un eccesso di Nr sull'ambiente e la biodiversità

- **Eutrofizzazione dei suoli, → maggiore crescita di piante dovuta alla fertilizzazione induce un vantaggio competitivo verso quelle specie vegetali che sono più efficienti nell'assumere N. Si calcola che in Europa le praterie hanno perso più di un quarto delle specie vegetali autoctone.**
- **Eutrofizzazione delle acque marine e lacustri → morie di pesci.**
- **Piogge acide e acidificazione dei suoli → danni alla vegetazione (foreste) e al patrimonio artistico.**

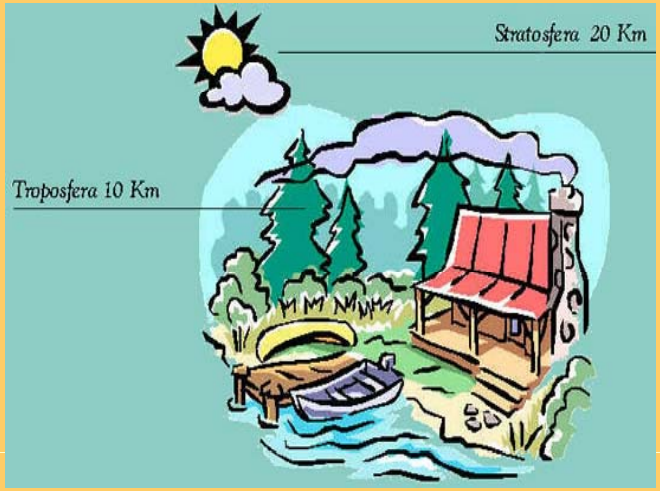
La Convenzione UNEP sulla Biodiversità

considera questa una tra le maggiori minacce ambientali

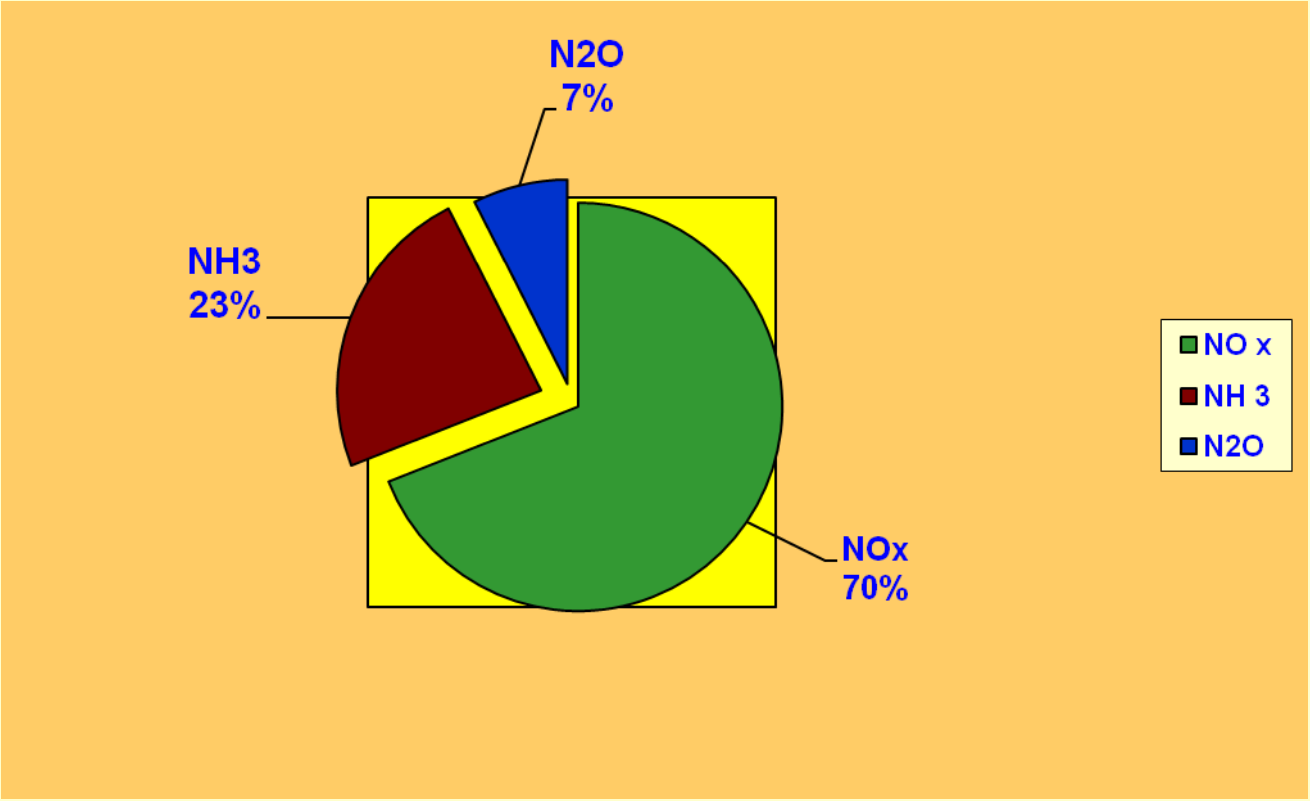


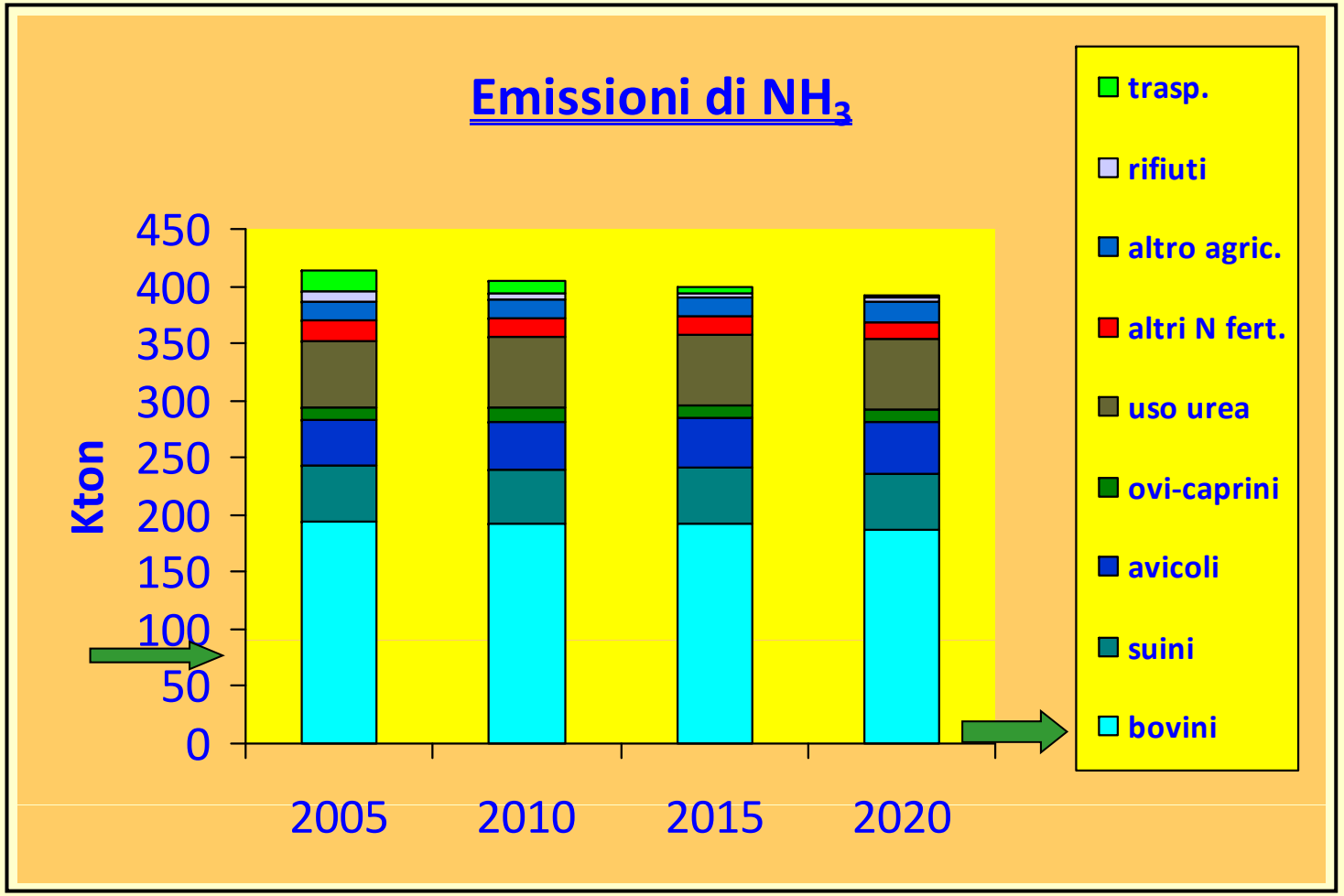
Effetti di eccesso di Nr sulla salute umana

- **Nitrati in acque potabili (cancro + Alzheimer + diabete) *[le Scienze giugno 2010] ;***
- **NOx precursori di O_3 troposferico (infiammazione vie respiratorie, crisi asmatiche);**
- **NOx precursori di PM (asma, bronchiti, enfisema, allergia, tumori) e cardio-circolatorio; (aggravamento dei sintomi cardiaci nei soggetti predisposti)**



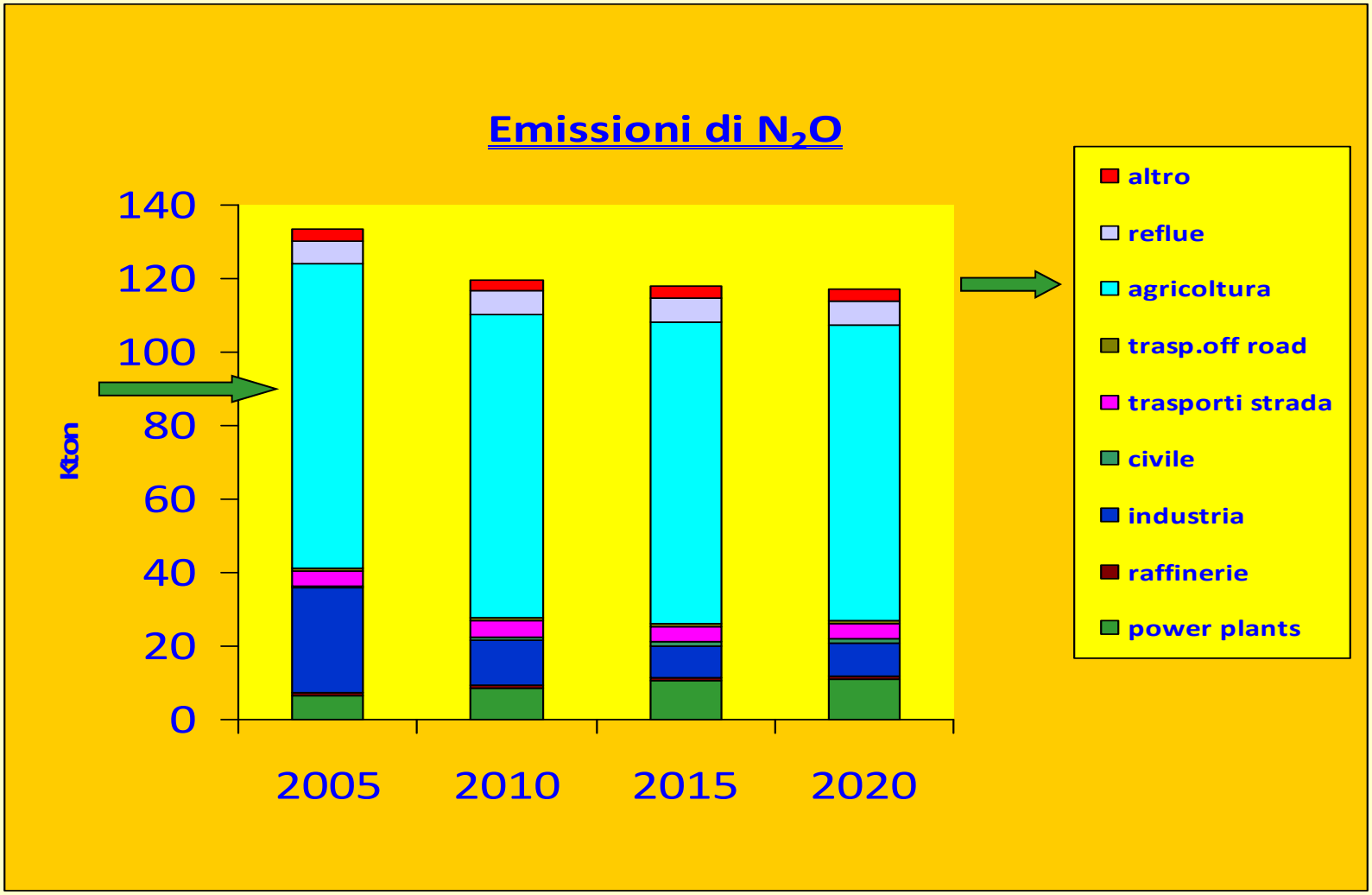
Emissioni di azoto reattivo e loro peso percentuale





Fonte elaborazioni : dati ENEA scenari GAINS -Ghgs Air Pollution Interactions Synergies
(current legislation)

luisa pierantonelli



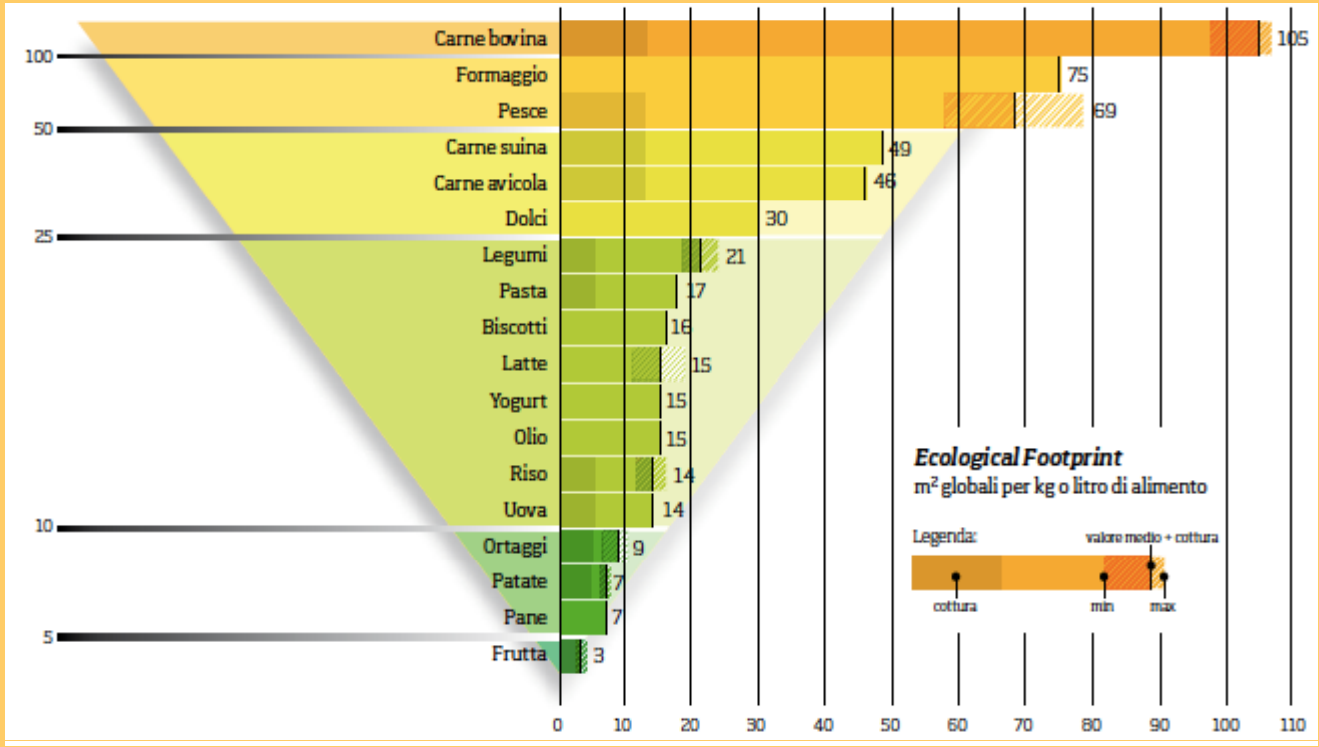
Fonte elaborazioni: dati ENEA scenari GAINS (current legislation)

luisa pierantonelli

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

La Dieta e l'Ambiente

L'**alimentazione** e' responsabile del **25% dell'impatto ambientale di ogni persona**

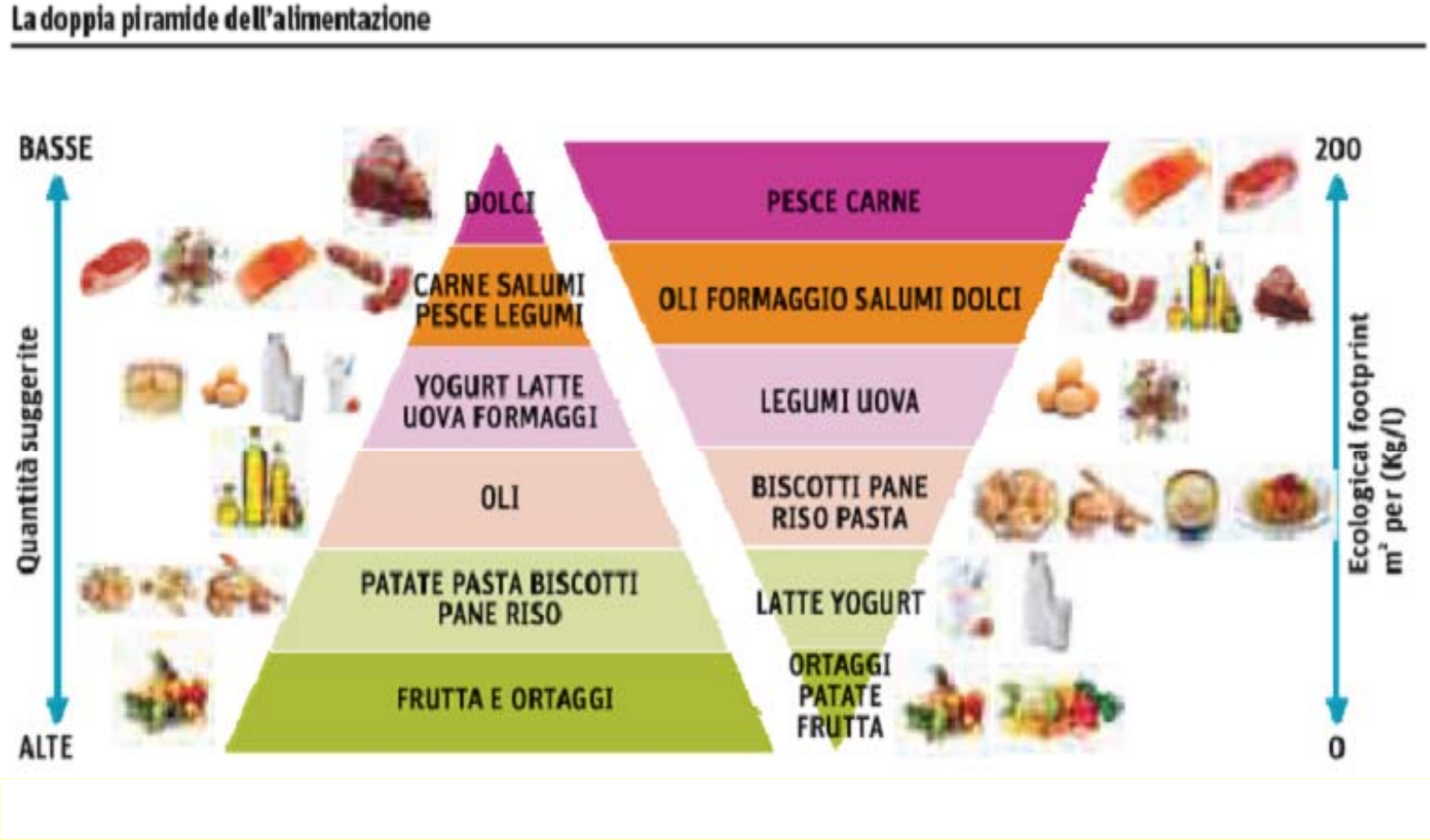


(Barilla Center for Food Nutrition)

luisa pierantonelli

Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare

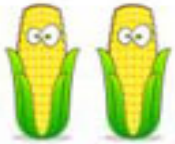
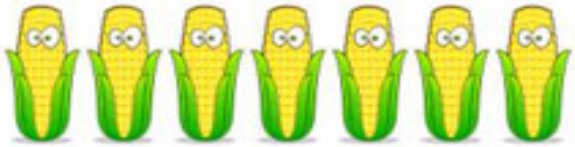
LA FOOTPRINT DELLA CARNE (m^2/kg) è la + elevata rispetto a qualsiasi altro alimento !!!



luisa pierantonelli

Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare

Efficienza di conversione delle proteine da vegetali ad animali

PER 1 KG DI CARNE DI POLLO	2 kg DI CEREALI
	
PER 1 KG DI CARNE DI MAIALE	4 kg DI CEREALI
PER 1 KG DI CARNE DI MANZO	7 kg DI CEREALI
	

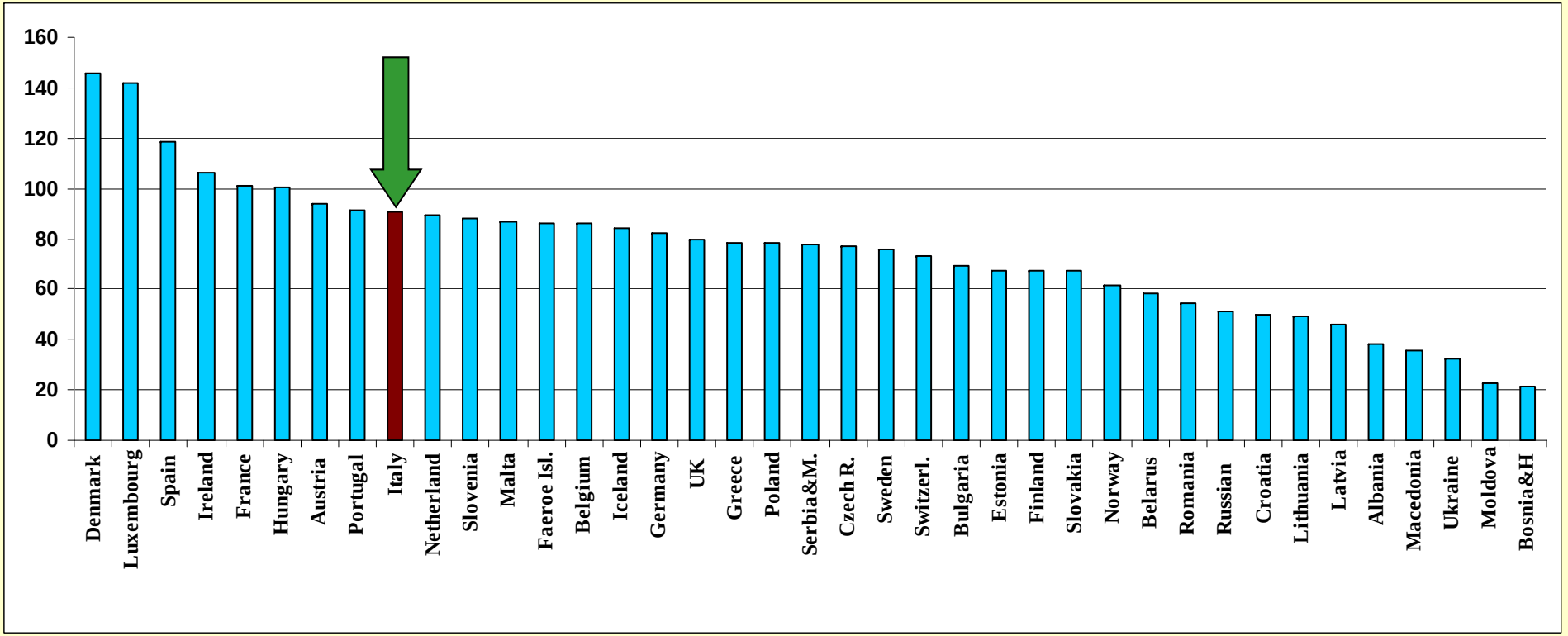
L'efficienza con cui gli animali da allevamento convertono i cereali in proteine animali è assai variabile!
I cambiamenti del mercato spingono verso l'incremento delle produzioni che richiedono minor dispendio di cereali, aumentando la produttività della terra e dell'acqua.

luisa pierantonelli

Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare

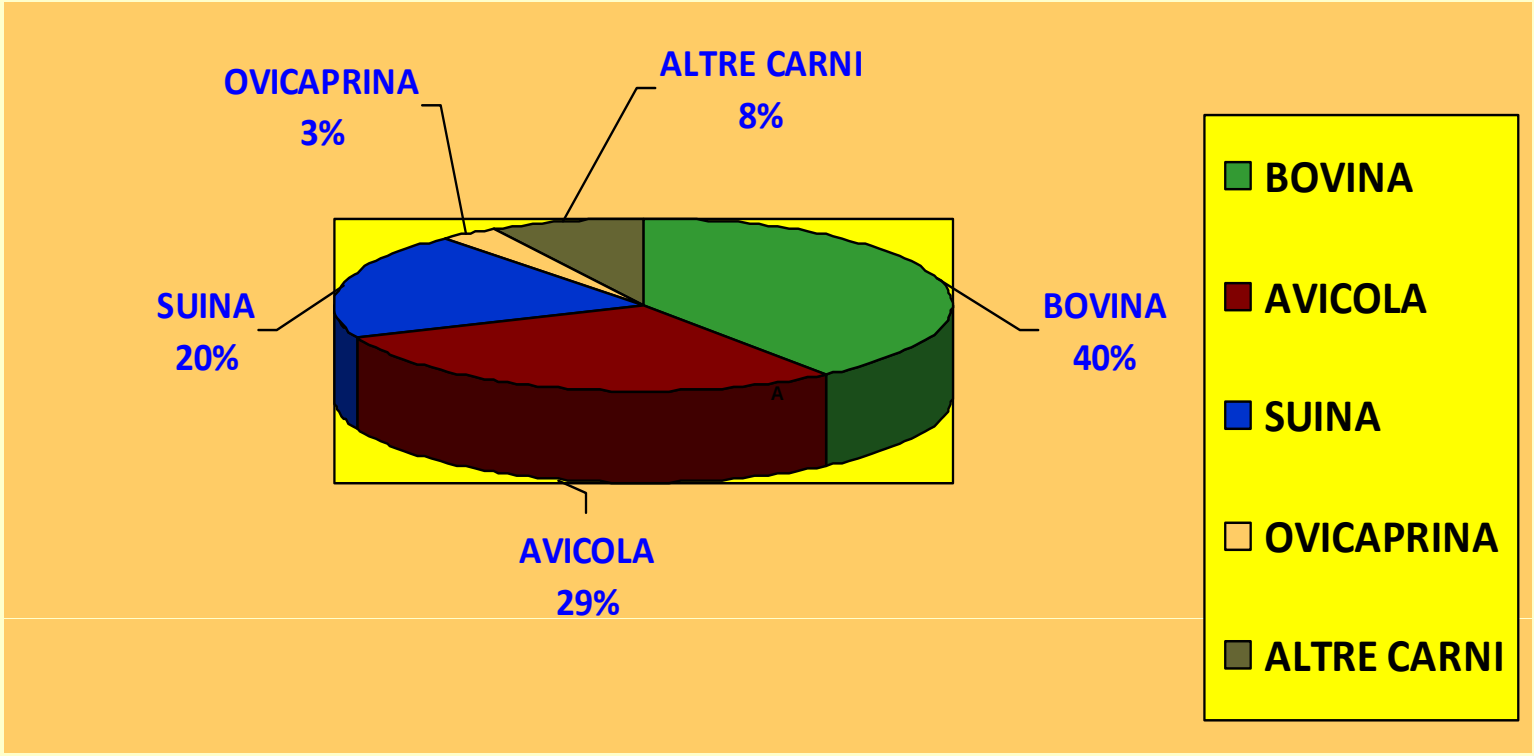
Consumo di carne pro capite in Europa (Kg/anno)

(european commission)



luisa pierantonelli

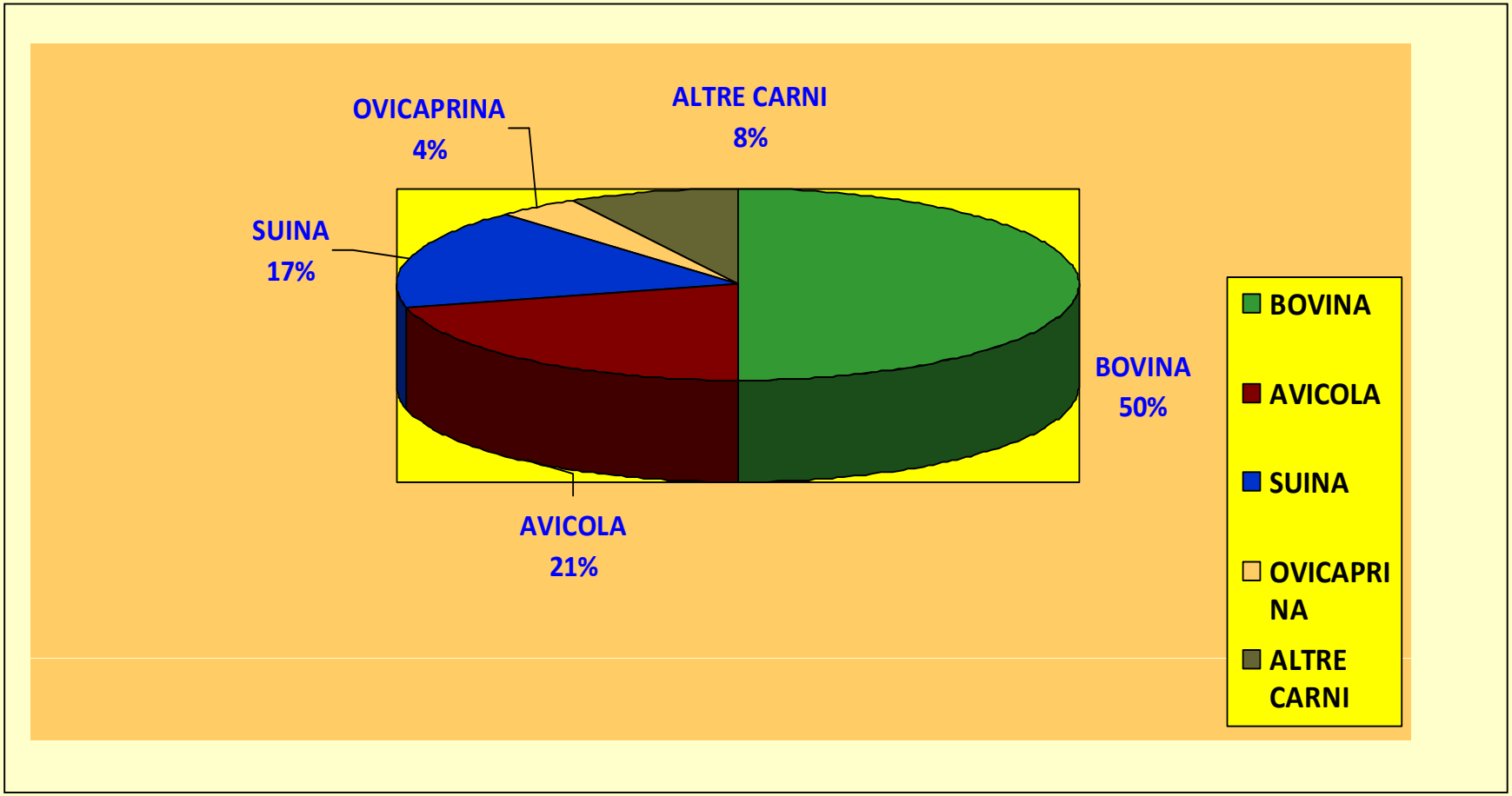
Distribuzione dei volumi di carne acquistati anno 2004



Fonte: elaborazioni ISMEA

luisa pierantonelli

Distribuzione della spesa per le carni anno 2004

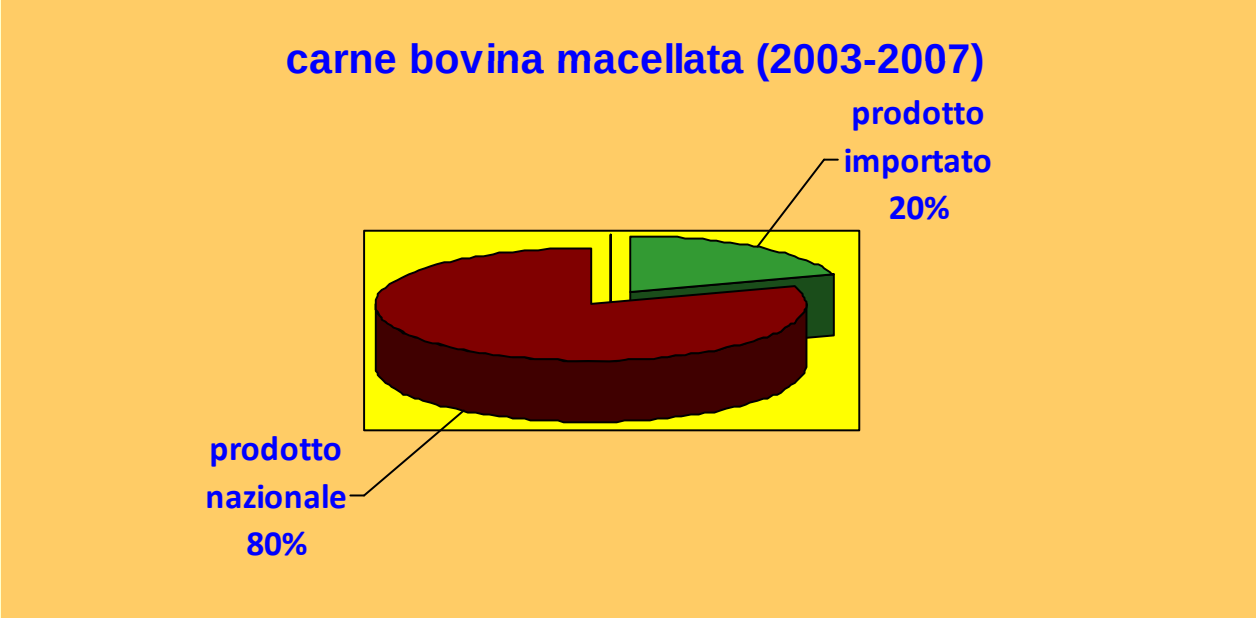


Fonte: elaborazioni dati ISMEA

luisa pierantonelli

Consumi di carne bovina in Italia (2003-2007)

- il 50% della spesa per le carni è data dall'acquisto di carne bovina;
- il 20% di tale prodotto è importato.



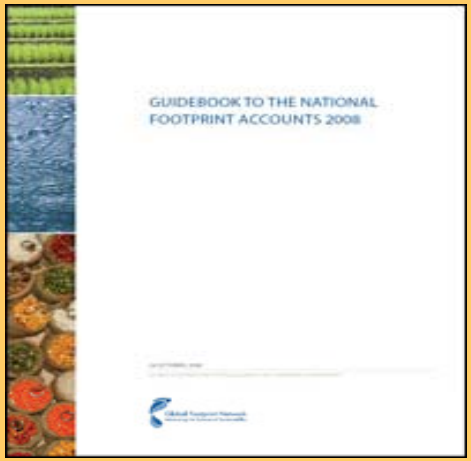
Elaborazione : dati ISTAT (carne macellata)

Impatto ambientale della produzione di carne

- 36% di tutti i cereali prodotti al mondo viene impiegato per produrre la carne (FAO).
- il 18% delle emissioni globali di GHG può essere attribuita alla produzione animale (Steinfeldt et al. 2006)
- Più di due terzi dell'energia viene spesa per produrre e trasportare il mangime per gli animali
- Notevole impatto dei pesticidi e fertilizzanti (Nr) per la produzione dei cereali per alimentazione degli animali da allevamento

1 kg di carne prodotto equivale a :

- 32 kg di CO_2 equivalente (23 equi/kg di CH_4 , 2 equi/kg di N_2O e 7 di CO_2) ;
- un consumo di 7,5 litri di combustibile fossile;
- 108 m^3 di acqua (World Watch Institute);
- 169 mega joules di energia consumata.



Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare

Conseguenze sulla salute dell'eccesso di carne nella dieta

- Ipertensione
- Arteriosclerosi e disturbi cardiaci
- Diabete mellitus e malattie cardiocircolatorie
- Malattie dell'intestino
- Cancro (seno, prostata, colon, polmone, bocca)
- Osteoporosi

(COMMISSION RECOMMENDATION
of 28.4.2010
on the research joint programming initiative
"A healthy diet for a healthy life")

luisa pierantonelli

Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare

Una soluzione praticabile per ridurre N e CO_2 simultaneamente

EAT LESS MEAT USE LESS FUEL

Le varie soluzioni che bilancino i costi/benefici sono allo studio …

Quanto N è veramente necessario per la produzione del cibo?

Come si calcolano i costi benefici?

i benefici che derivano dall'utilizzazione dei biofuels (diminuzione delle emissioni di CO_2 da combustibili fossili) possono essere sopraffatti dall'N che verrebbe immesso per la fertilizzazione dei suoli per la crescita dei carburanti biologici.

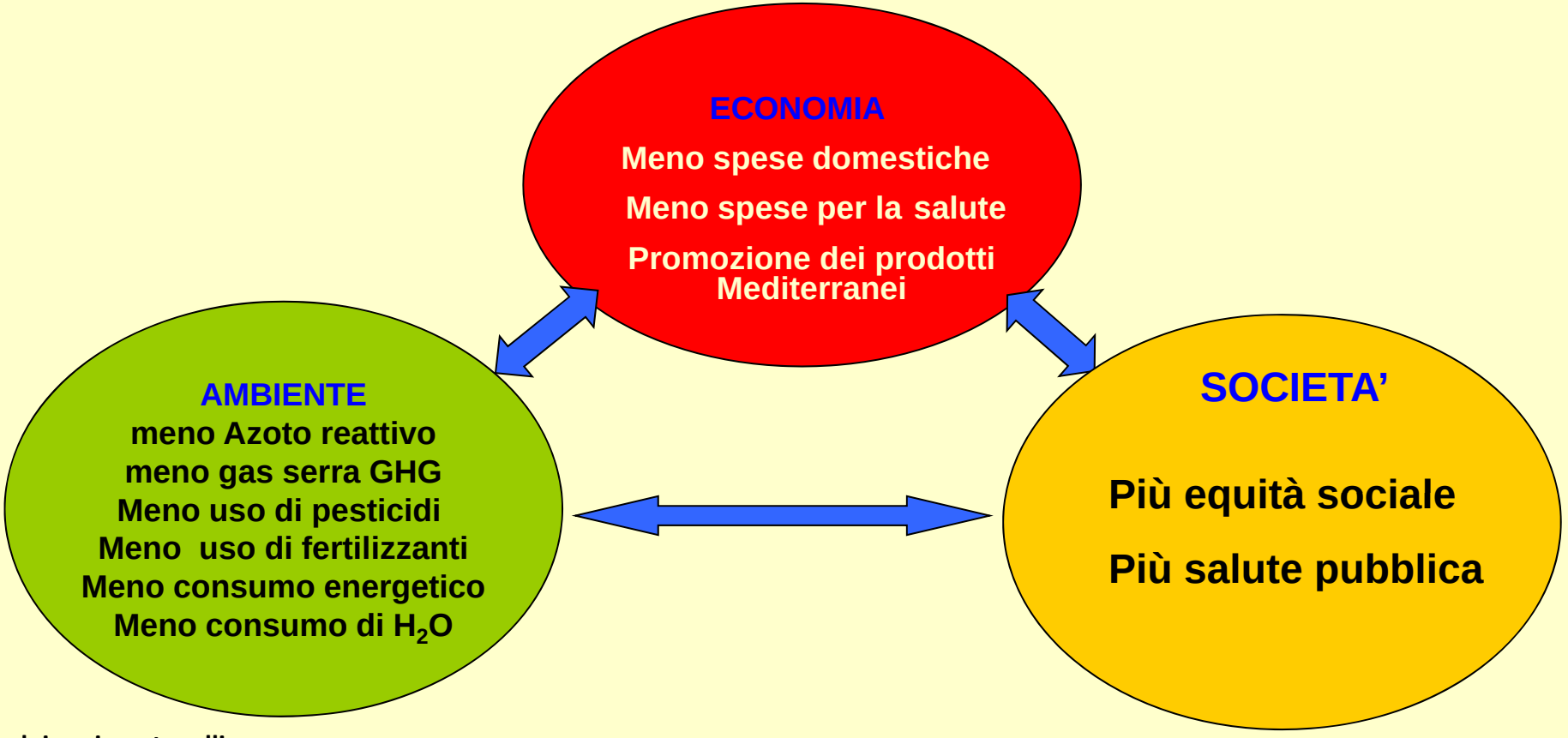
?

- Ridurre i consumi di carne
- Acquistare prodotti stagionali e a Km 0
- Ridurre consumo di combustibili fossili

luisa pierantonelli

Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare

In termini di sviluppo sostenibile
la dieta Mediterranea è una politica WIN-WIN !!!
"climate smart diets"



luisa pierantonelli

Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare

Grazie per l'attenzione

luisa pierantonelli