

**Sustainability science:
una nuova prospettiva di studio**

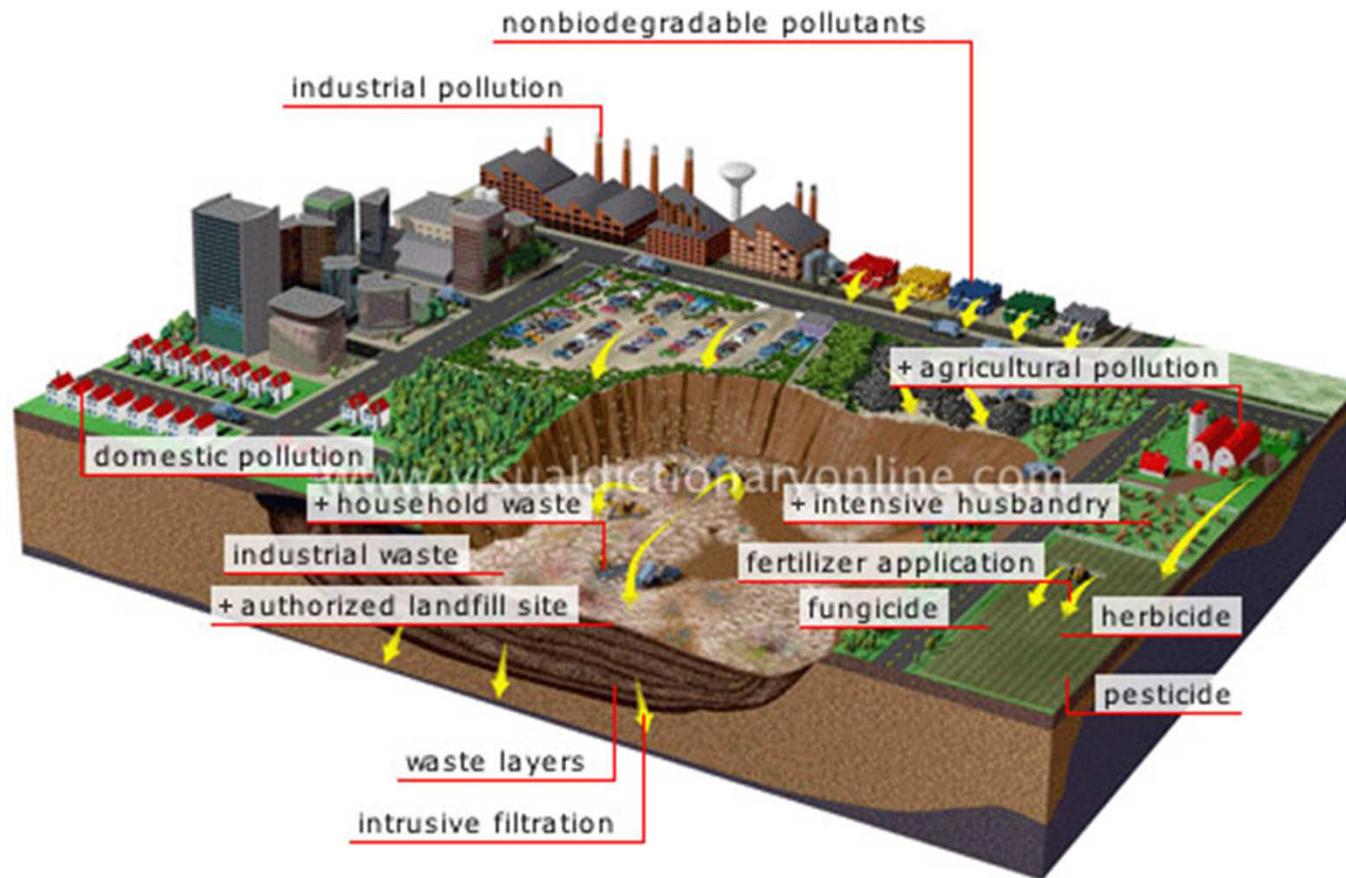
**Stefano Grego,
Università della Tuscia, Viterbo, Italy**

Green Chemistry e' un termine universalmente accettato per descrivere il movimento che studia **processi e prodotti** chimici più accettabili per l'ambiente.

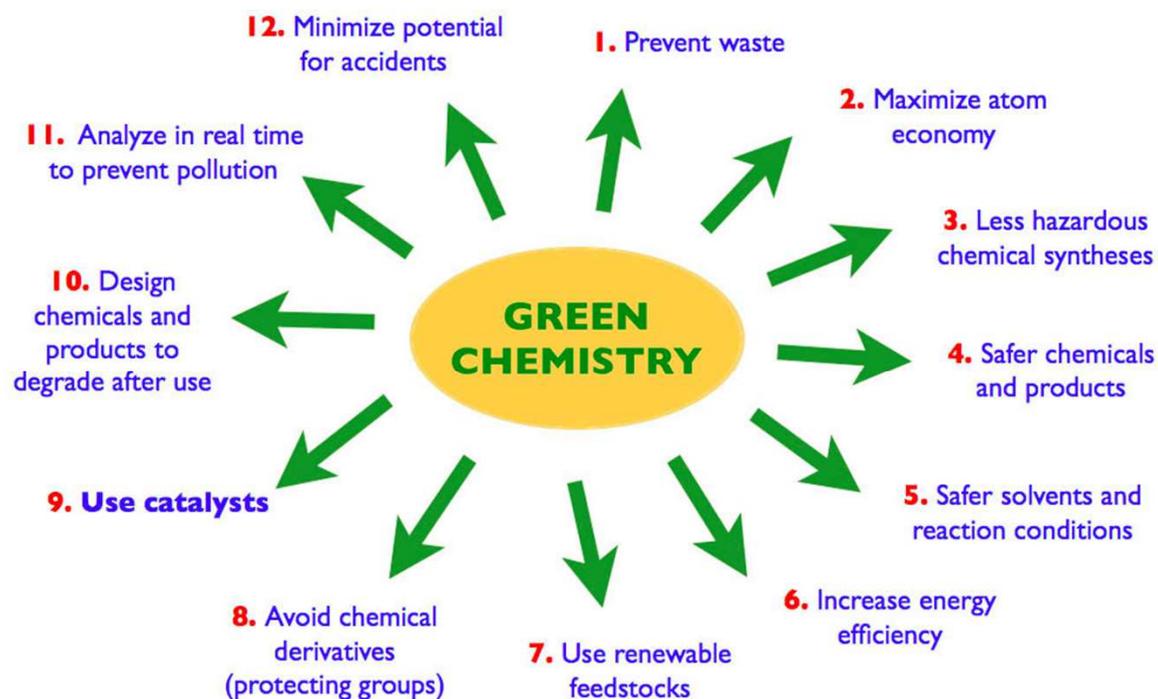
Coinvolge naturalmente l'educazione, la ricerca e le applicazioni commerciali nell'intera catena del settore chimico.



Uno degli obiettivi della chimica verde è quello di **prevenire** l'inquinamento alla fonte, invece di trattare con l'inquinamento dopo che si è verificato.



La *Green Chemistry* è un approccio etico fatto di criteri, di priorità e di obiettivi, quindi a suo modo una **filosofia**, che attinge dalla conoscenza scientifica della chimica per guidare le applicazioni di questa disciplina, ad iniziare da quelle industriali, verso **modalità sostenibili** dal punto di vista ambientale ed economico.



Materiali

Ridurre

**Non
rinnovabili**

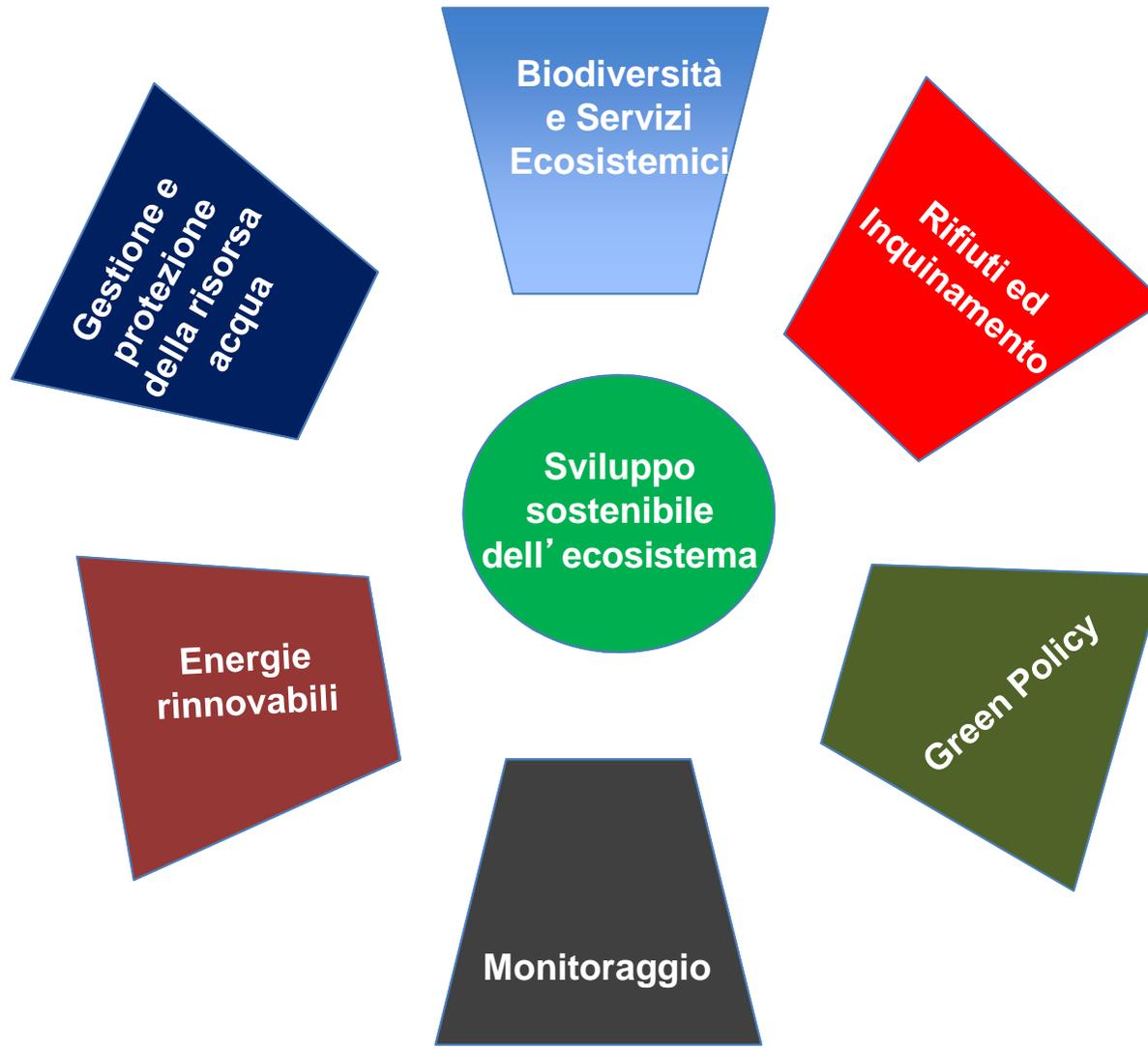
Energia

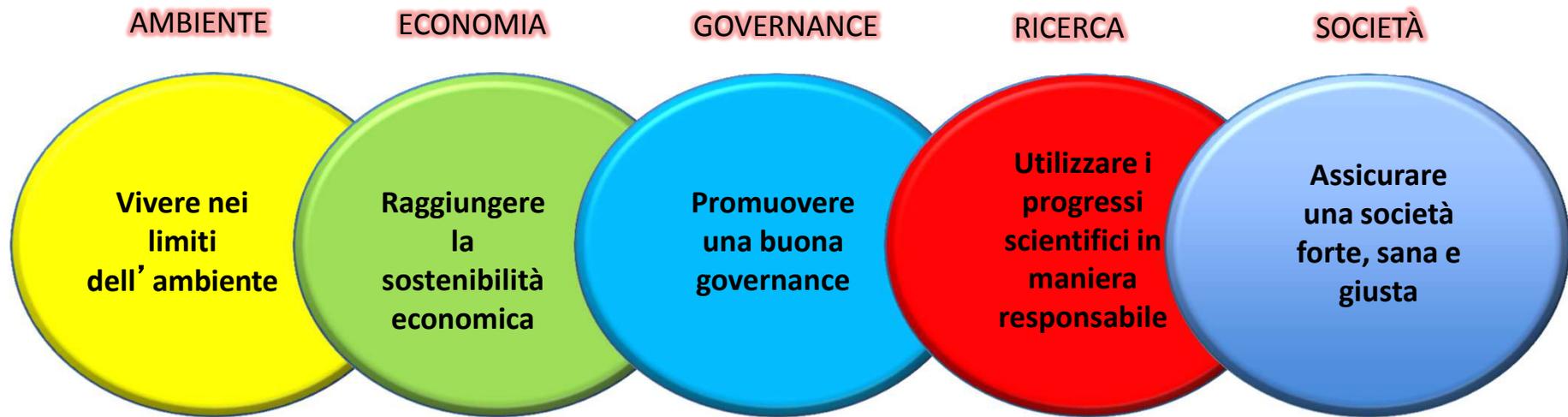
**Rischi e
Pericoli**

Costi

Residui

COMPROMISING
WEAK
COMPARABILITY
SUSTAINABLY
EQUILIBRIUM
MANAGEMENT
LAND
FORESTRY
WORLD
FUTURE
SUSTAINABLE
STRONG
POLITICAL
AGRICULTURE
SYSTEM
POPULATION
EXCRETION
PROTECTION
PRACTICE
MODEL
PRODUCTION
BIOLOGICAL
SOURCE
CAPITAL
ENVIRONMENTAL
REPLENISH
SUSTAINABILITY
SOCIAL
DIVERSITY
CRITIQUE
DEGRADATION
ENVIRONMENTALLY
CURRENT
YIELD
CORRECT
EXTERNALIZED
INTEGRATION
DIMENSION
ANIMAL
ENVIRONMENTAL
CULTURAL
INDICES
COUNTRIES
SUSTAIN
GROWTH
DEVELOPMENT
COUNTRIES
INTERVENTIONIST
PANSIONIST
CULTURE
DEFINED
MOBILITY
SURFACE
STATE
UNFINISHED
LOGICAL
CONSUMPTION
LABORATES
MANURE
HUMAN
ELABORATES





I Principi dello Sviluppo Sostenibile

Sostenibilità ecologica e la sostenibilità sociale sono due facce della stessa realtà che cambia.

•LA SOSTENIBILITÀ SOCIALE DIPENDE DALLA SOSTENIBILITÀ ECOLOGICA.

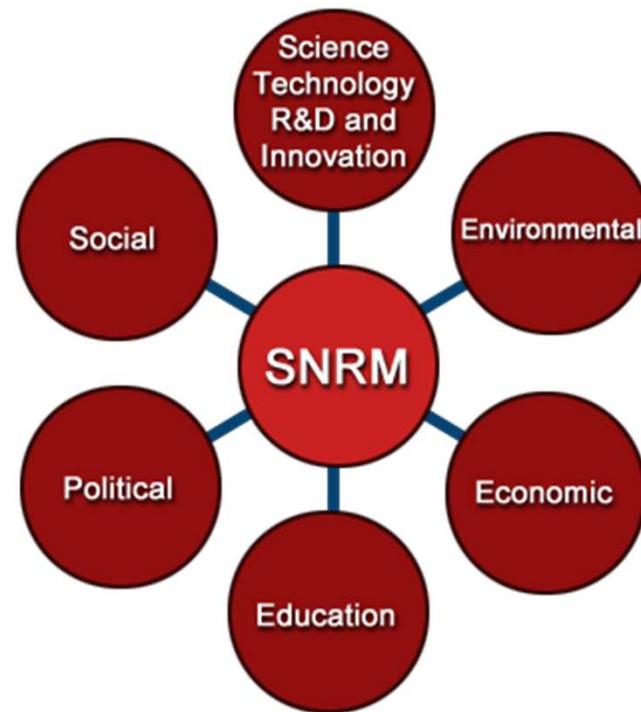
Infatti, se continuiamo a consumare le capacità della natura che ha la funzione determinante di produrre servizi ecosistemici (filtrazione dell'acqua, stabilizzazione del clima, la produzione di risorse come cibo e materiali), gli individui e le nazioni saranno interessate da una crescente pressione sociale, con aumento dei conflitti, e una diminuzione della sanità pubblica e della sicurezza personale.

•LA SOSTENIBILITÀ ECOLOGICA DIPENDE DALLA SOSTENIBILITÀ SOCIALE.

Un sistema sociale ingiusto e disonesto, con una popolazione sempre crescente che non vede i propri bisogni soddisfatti, necessariamente porta al collasso ambientale.

È chiaro, quindi, che ci sarà uno sviluppo sostenibile solo in una società sostenibile.

Lo sviluppo sostenibile si basa sulla gestione sostenibile delle risorse naturali (SNRM) che **abbraccia varie dimensioni**, tra cui 'sociale', 'politica', 'scientifico', 'tecnologica', 'economico', 'ricerca, innovazione e sviluppo e, soprattutto, 'educazione'.



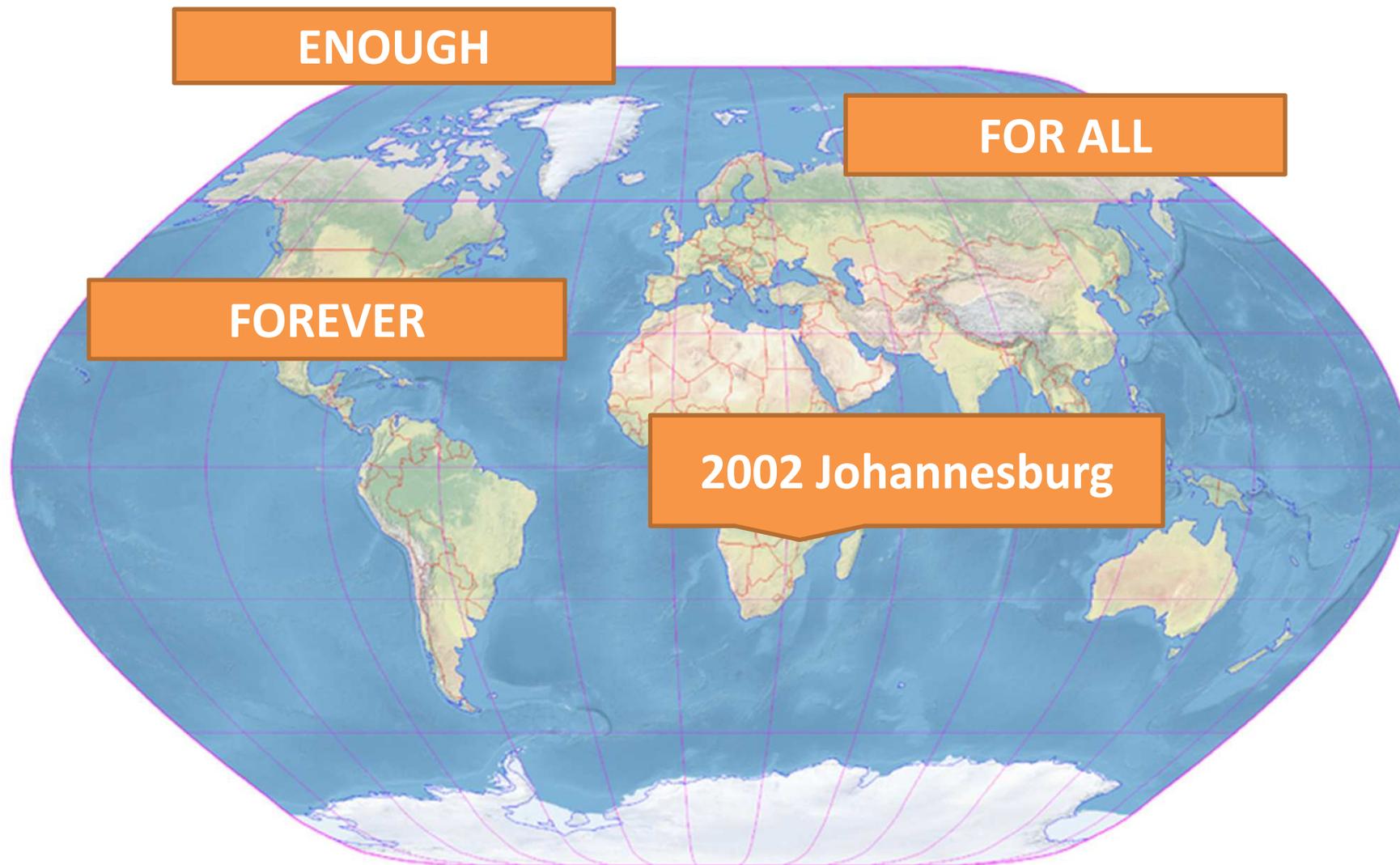
SUSTAINABLE NATURAL RESOURCE MANAGEMENT

Una delle principali difficoltà nel progettare soluzioni realmente sostenibili è la **complessità dei sistemi** e delle realizzazioni che devono essere presi in considerazione.

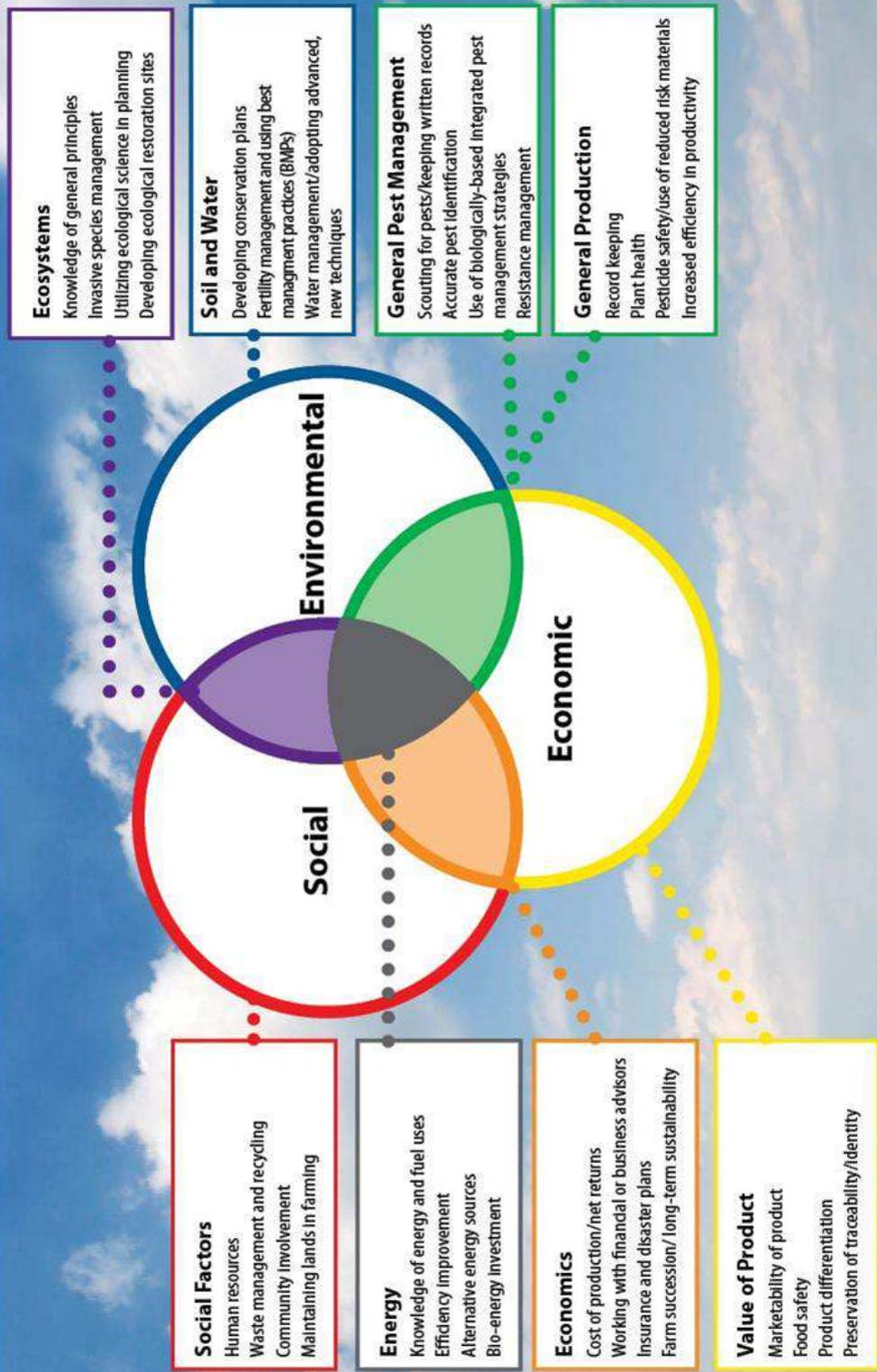
I progetti spesso si **concentrano** su uno o al massimo un paio di aree tematiche, quali l'energia, i rifiuti o materiali.

E' **raro** per un progetto da sviluppare che vuole essere sostenibile sia veramente integrato.

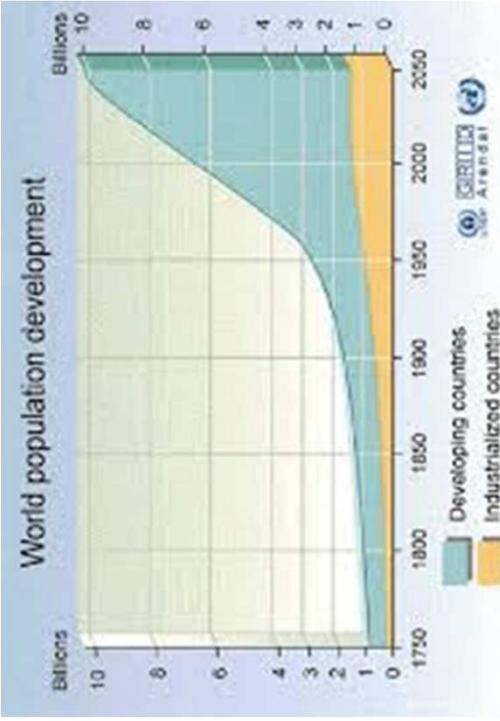




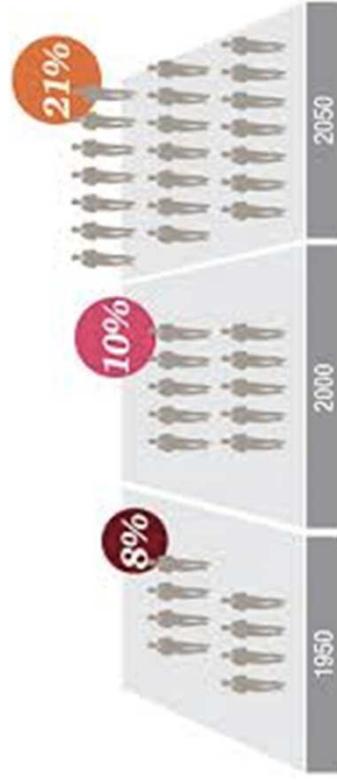
Three Elements of Sustainability

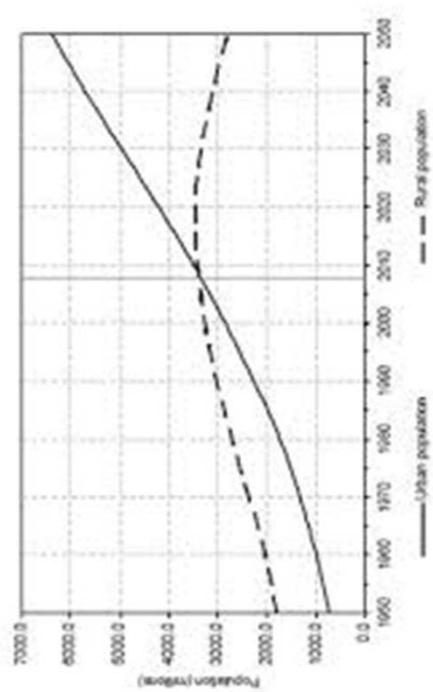


COMPLEX SYSTEMS



Proportion of the world population aged 60 years or more

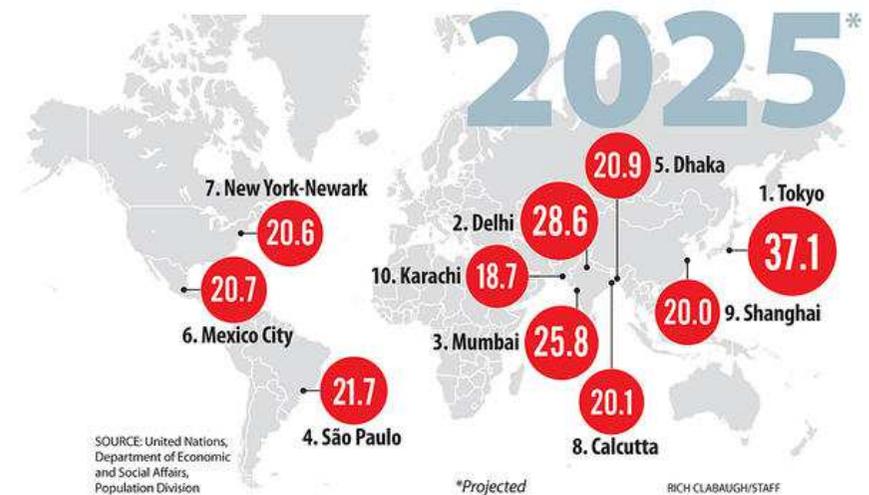


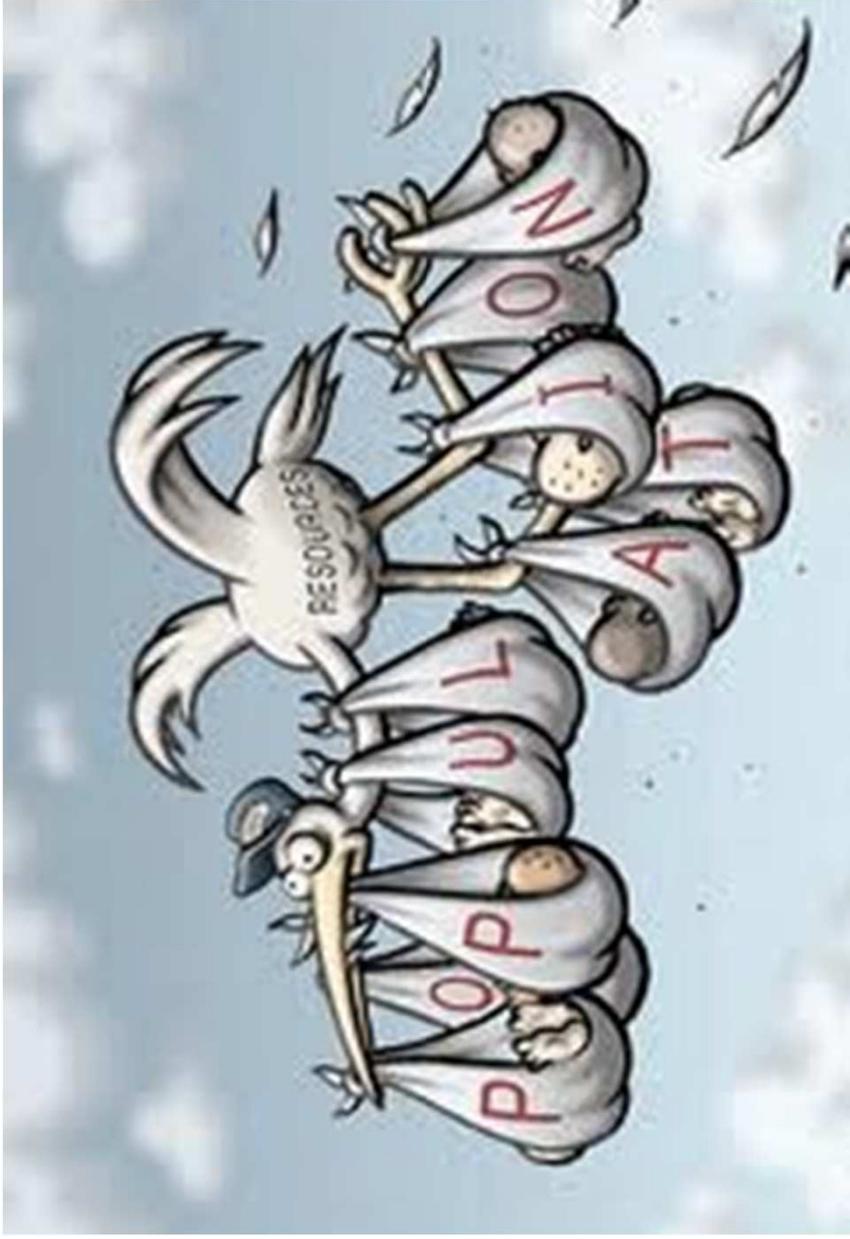


Mega città

Demografia, migrazione, trasporto, salute, cibo, guerra, cambiamenti del clima

Top 10 megacities over time





**In 2020 we will be 8 billions people
3.5 concentrated in urban areas**

We need

cereals + 41%

meat + 63%

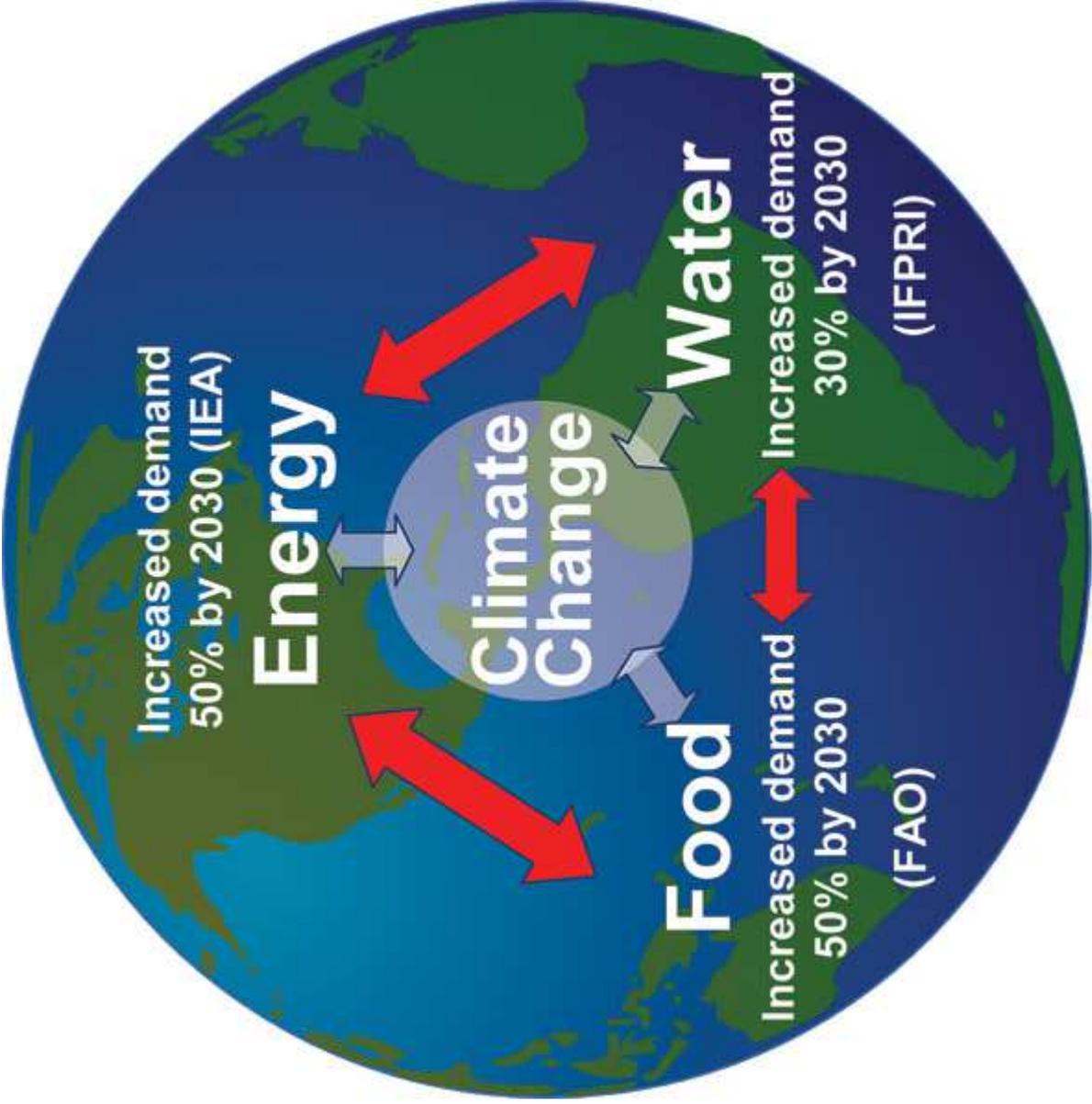
roots and tubers + 40%

In developing countries

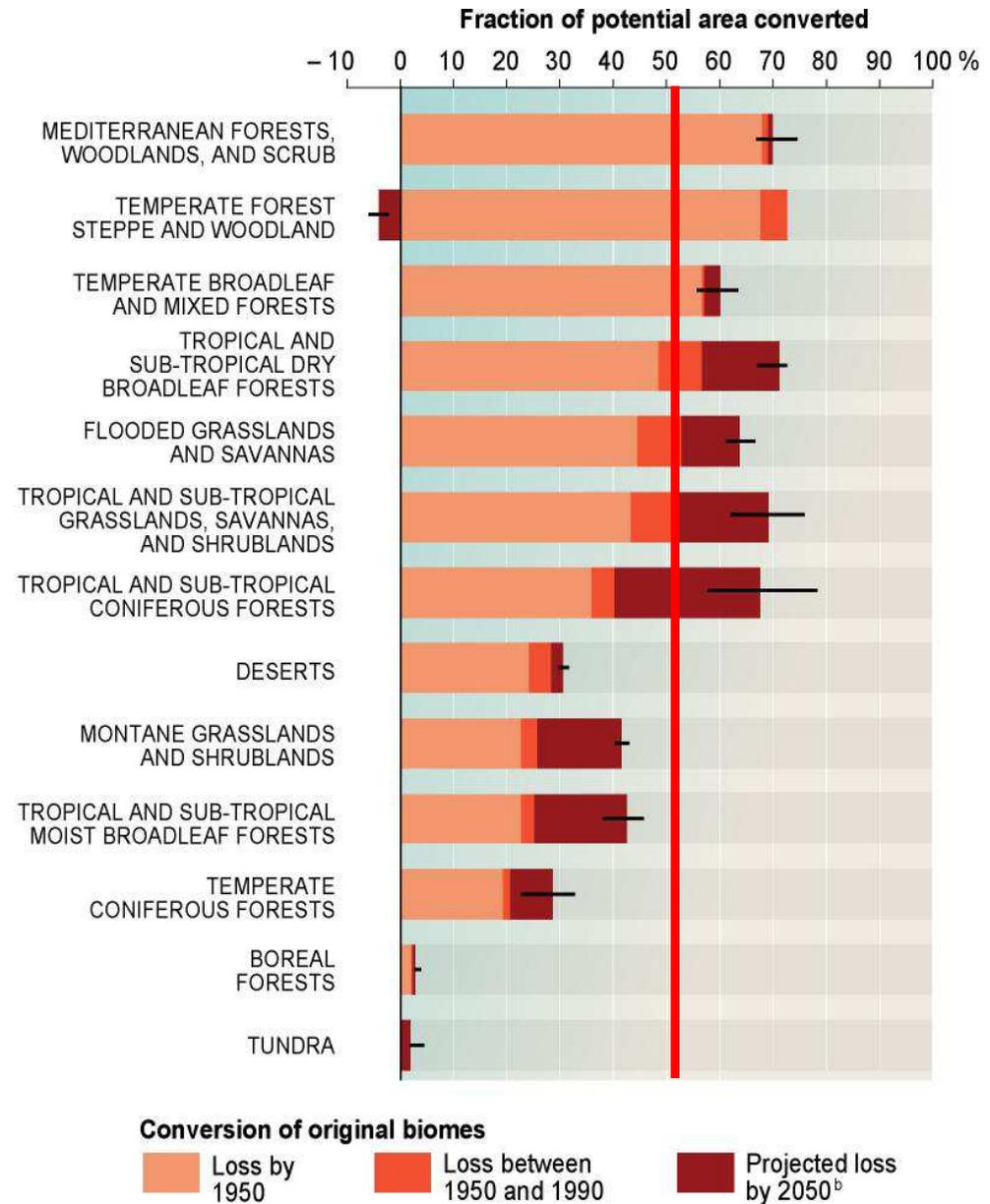
cereals + 80%

meat + 90%

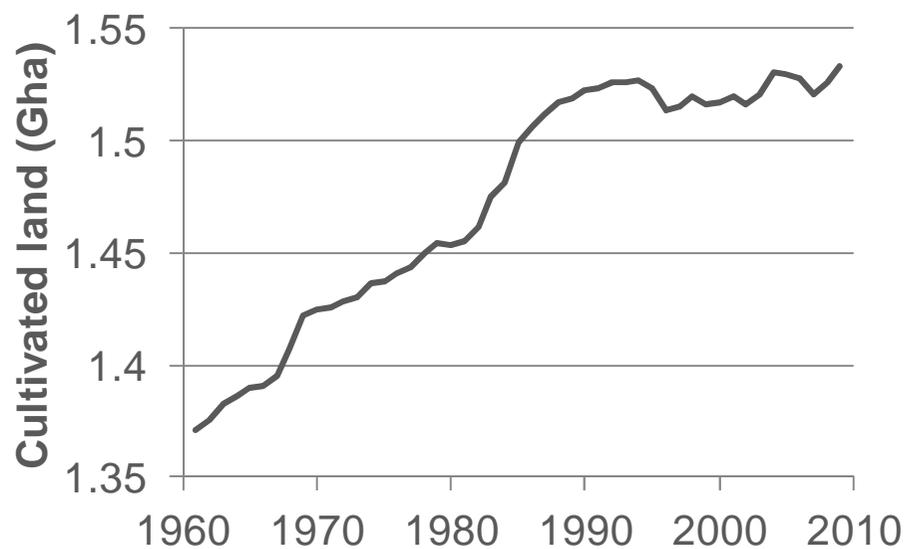
roots and tubers + 90%



- 5-10% of the area of five biomes was **converted** between 1950 and 1990
- More than two thirds of the area of two biomes and more than half of the area of four others had been converted by 1990



La quantità di terra coltivabile è limitata



Terra Coltivata + 12%

Popolazione + 127 %

Da 0,45 to 0,22 ha capita⁻¹

Sarà 0,16 nel 2050 e 0,15 nel 2100

(Foley et al., 2011)

La problematica

In 15 anni edificata un'area grande come Lazio e Abruzzo

Italia, record del cemento invasi tre milioni di ettari

CARLO PETRINI

Come affetto si sarebbe un vi-
dicamento che in tutto il
Crisomario del Lazio e del
Abruzzo non erano più un solo
fio d'erba, neanche un unico che
le due Regioni sono state com-
pletamente, e direi completamente,
comunicazione? Solo in
cui che la maggioranza degli
italiani interdirebbe. Forse
avrebbe una reazione un po'
diversa nei punti che a vario ti-
tolo sono coinvolti in sperequi-
stati edilizi.

SEQUELA PAGINA 25

da 21.466.040 Ha nel 1950 a 17.803.010 Ha nel 2006
-17.06%

SAU -20%
15.000.000 Ha nel 1990 12.000.000 HA nel 2000





10%

2% highly productive,
3% moderately

Deforestation Worldwide

See what remains of the world's virgin forests. Click on the island of Borneo to see an animated example of deforestation since 1950.

Allianz 





BORNEO



World ethanol and biodiesel projections, 2005-2018



Source: FAO-OECD Outlook (2009)



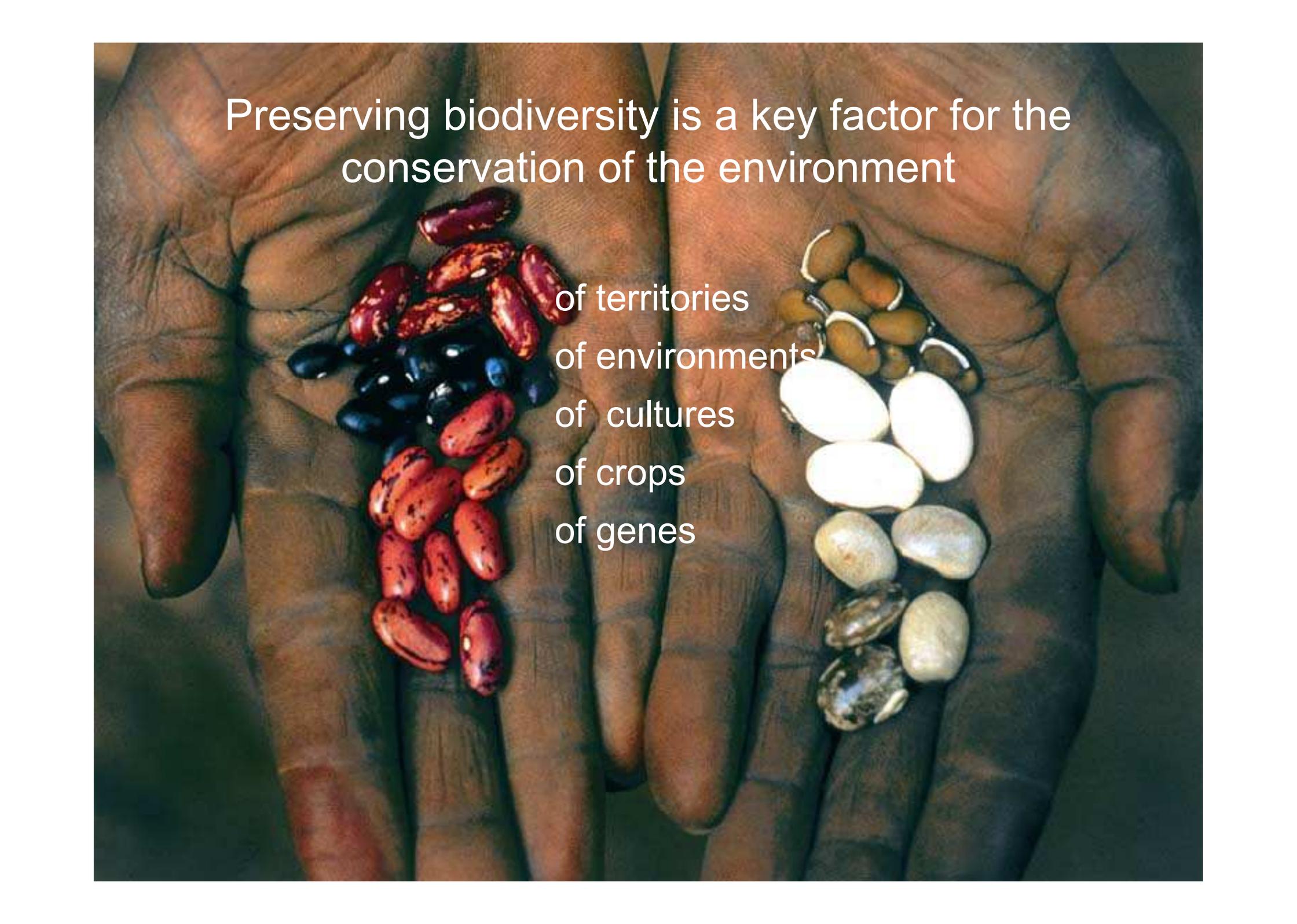
Excuse me. I am going to need this to run my car

Sorry, I am busy saving the planet



BIODIVERSITY



A close-up photograph of two hands, one palm up and one palm down, holding a variety of colorful beans. The beans include red, black, white, and speckled varieties, representing genetic diversity. The hands are weathered and brown, suggesting a connection to nature or traditional agriculture.

Preserving biodiversity is a key factor for the
conservation of the environment

of territories
of environments
of cultures
of crops
of genes

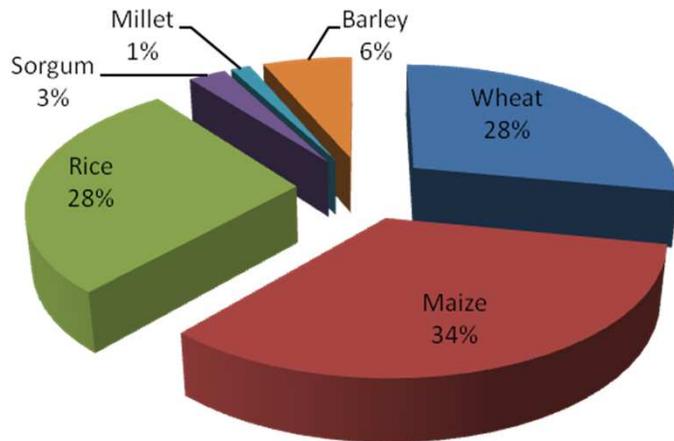
Biodiversity for food and agriculture includes the **components of biological** diversity that are **essential** for feeding human populations and improving the quality of life. It includes the variety and variability of ecosystems, animals, plants and micro-organisms, at the genetic, species and ecosystem levels, which are necessary to sustain human life as well as the key **functions of ecosystems**.

Ninety percent of the world's food is derived from just 15 plant and 8 animal species."

75% of the genetic diversity of crop plants has been **lost** in the past century

The **conservation** and sustainable use of **biodiversity** for food and agriculture play a critical role in the **fight** against hunger, by ensuring environmental sustainability while increasing food production

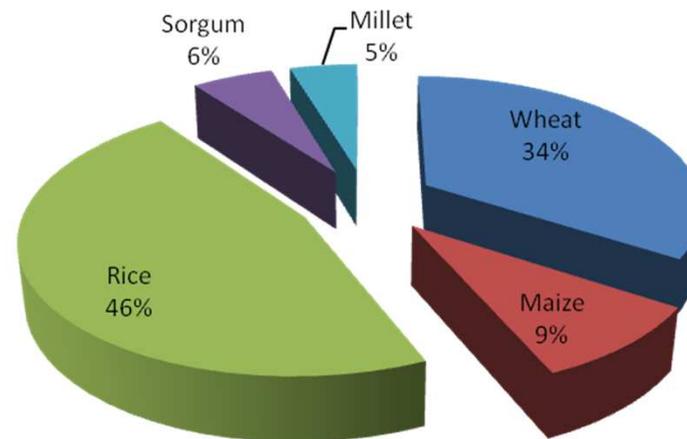
Grain crop diversity food basket



Global

Rice + Maize + Wheat = 89.4%

India

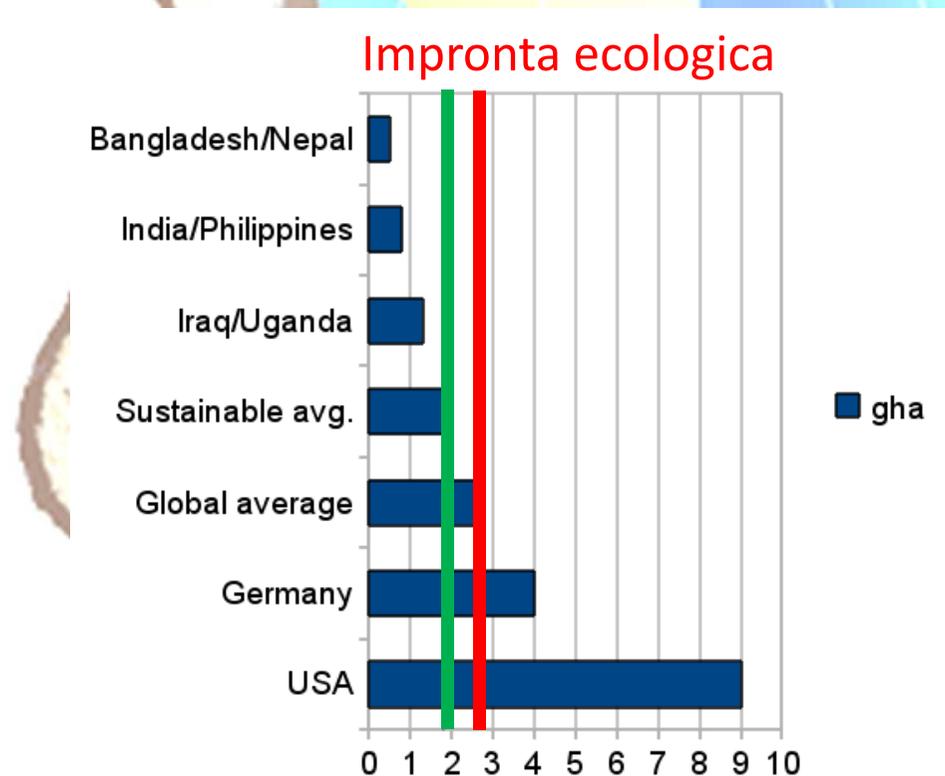


Rice + Maize + Wheat = 90.1%

Attualmente la biosfera ha una superficie di 11.2×10^9 ha di spazio biologicamente produttivo che include 2.3×10^9 ha di oceano e acque interne e 8.8×10^9 ha di terra.

Queste superficie rappresentano la somma totale degli ettari biologicamente produttivi fondamentali per la nostra sopravvivenza.

Questi rappresentano il **capitale naturale** della terra e la loro produzione annuale e rappresentano la **rendita annuale** del capitale naturale.





Logo di Zero Waste Solutions

**Oggi persona ha bisogno di terra biologicamente
produttiva**

Canada: 17 acri

Usa : 25 acri

Italia: 10 acri

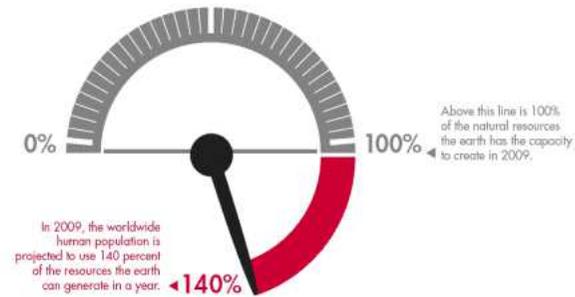
La Natura: 5.5 acri. Nel 2050 si riducono a 3 acri

1968

(31 of December – 80)

1970

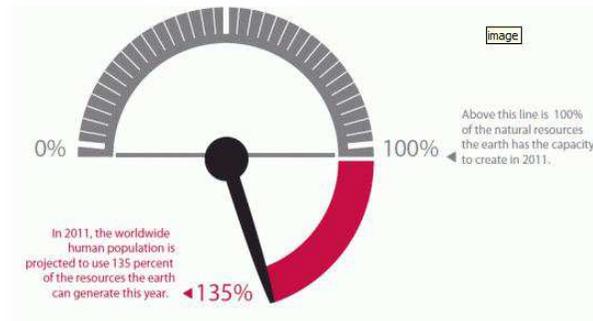
(31 of December – 100)



2009

2011

(27 September – 100)



2012

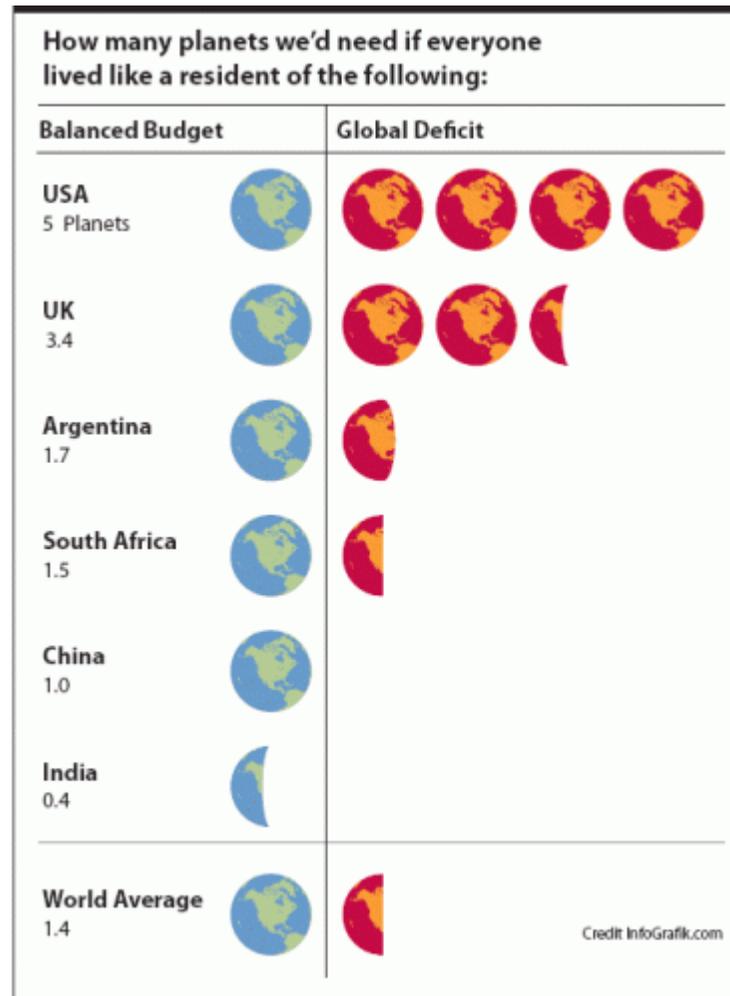
(22 August – 100)

2013

(20 July – 100)



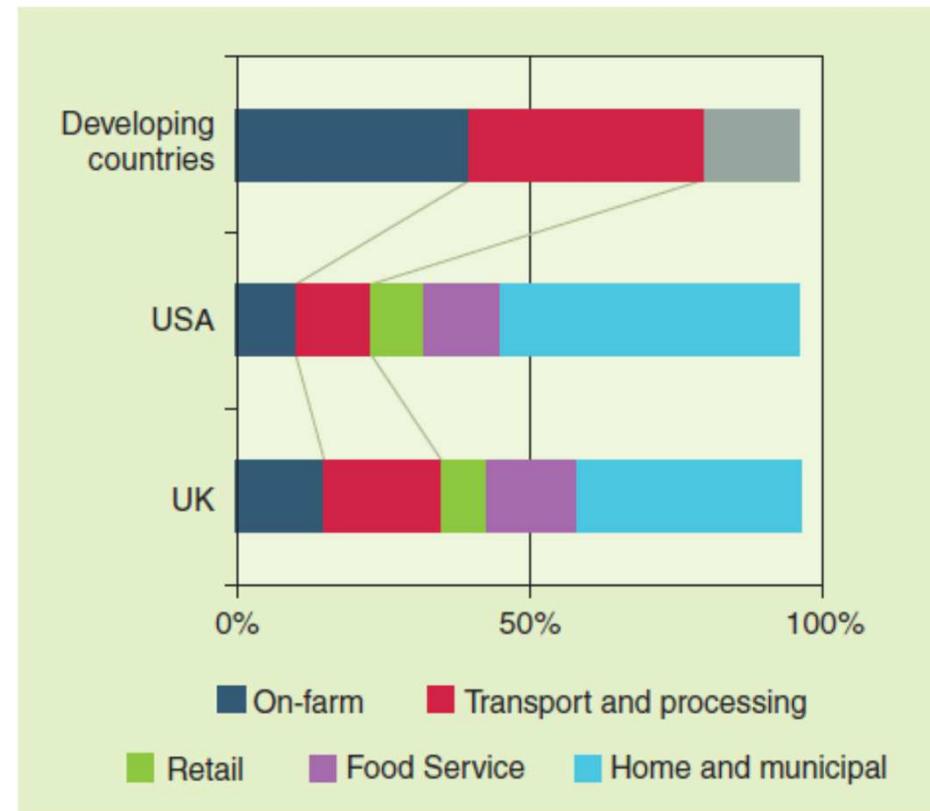
27 settembre 2011, da oggi siamo in Rosso con il nostro pianeta



If production cannot be increased by clearing forest and pasture

Decrease needs

- Reducing waste (30-40%)
- Changing diets



(Godfray et al., 2010)

New Report Says 50% of Food Grown is Wasted

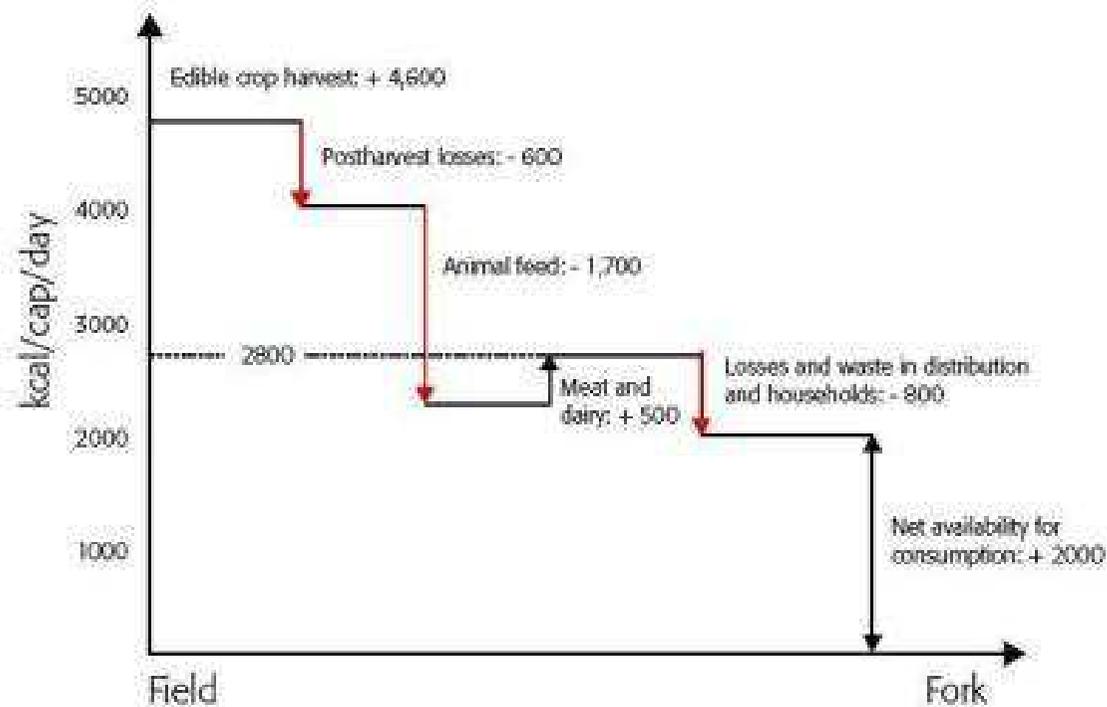
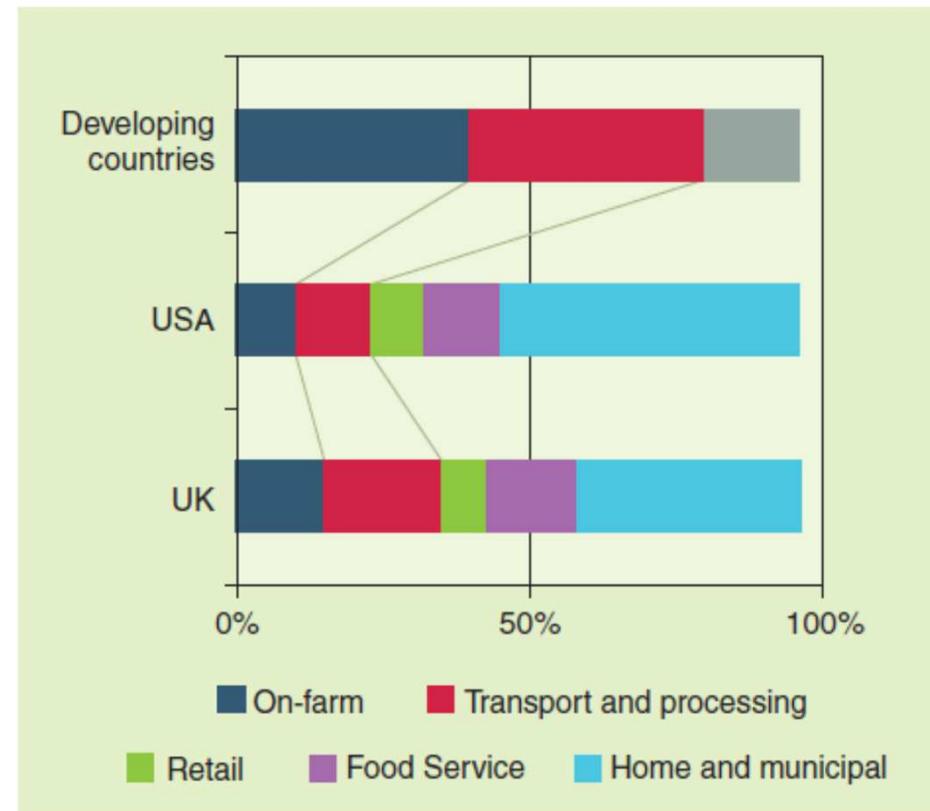


Figure 1. A schematical summary of the amount of food produced, globally, at field level and estimates of the losses, conversions and wastage in the food chain. Source: Smil (2000). Illustration: Britt-Louise Andersson, SRI.

If production cannot be increased by clearing forest and pasture

Decrease needs

- Reducing waste (30-40%)
- Changing diets



(Godfray et al., 2010)



Chad: 1.23

5 USD



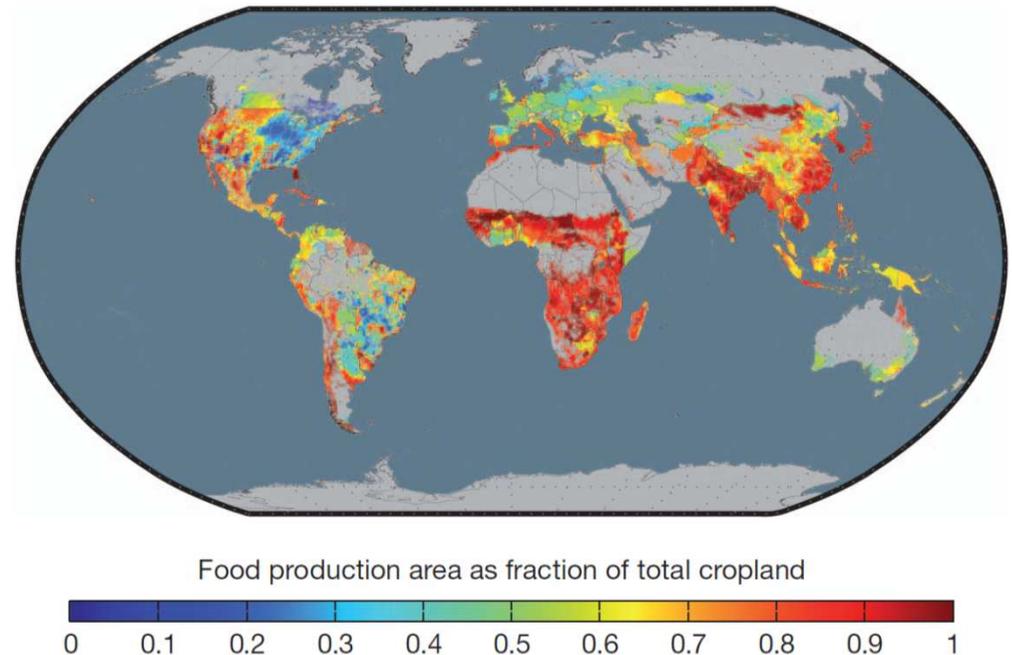
Egypt: 68.50 USD

USA: 342 USD

If production cannot be increased by clearing forest and pasture

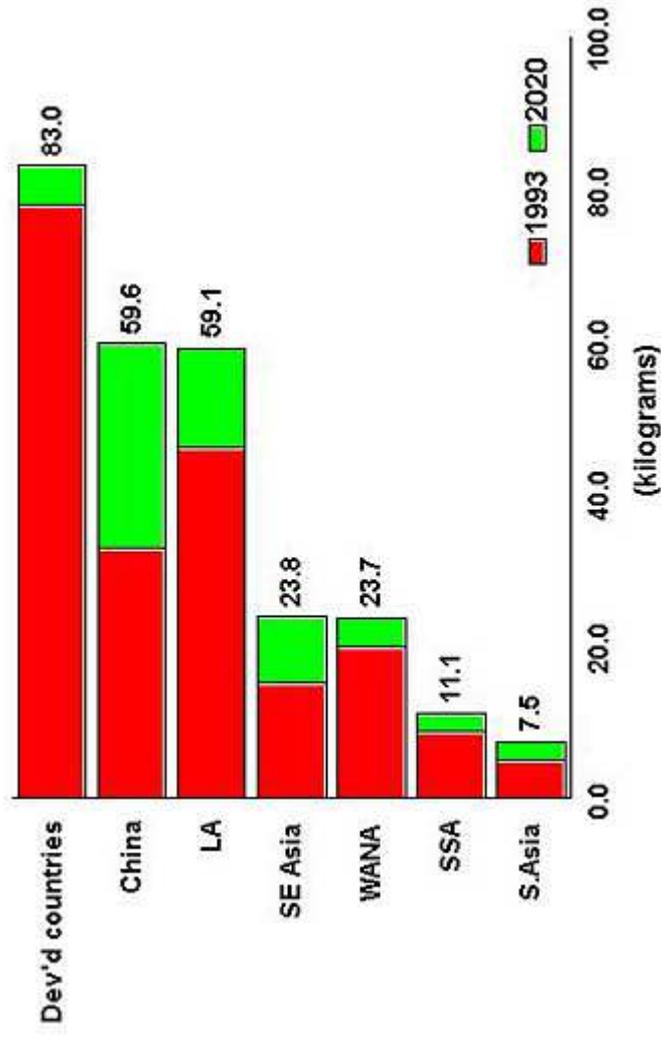
Decrease needs

- Reducing waste (30-40%)
- Changing diets (50%)



75% Agricultural land for animal feed production

Per capita demand for meat products, 1993-2020



Source: IFPRI IMPACT simulations.

Flussi energetici del sistema alimentare – paesi sviluppati kcal pro capite al giorno, 2003-2005

Input fossile trasporto, trattamento, vendita, conservazione e cottura domestica
19800 kcal



Foraggio da pascolo

100 kcal

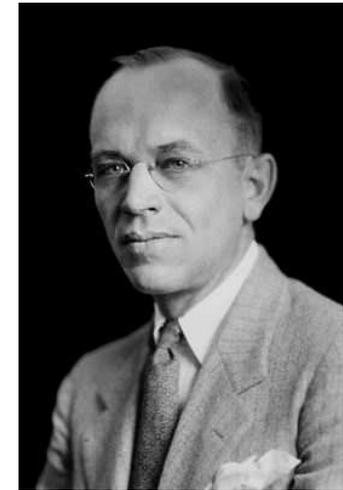
Net paesi ricchi l'agricoltura consuma il 9% dei combustibili fossili. L'intera filiera alimentare ne consuma il 33%. Il consumo fossile globale è 80000 kcal pro capite/giorno

I flussi sono espressi in kcal pro capite al giorno per facilitare il confronto con il fabbisogno medio giornaliero di 2000 - 2500 kcal

Fonti: FAO, M. Giampietro (2002), Heller and Keoleian (2000)

Aldo Leopold

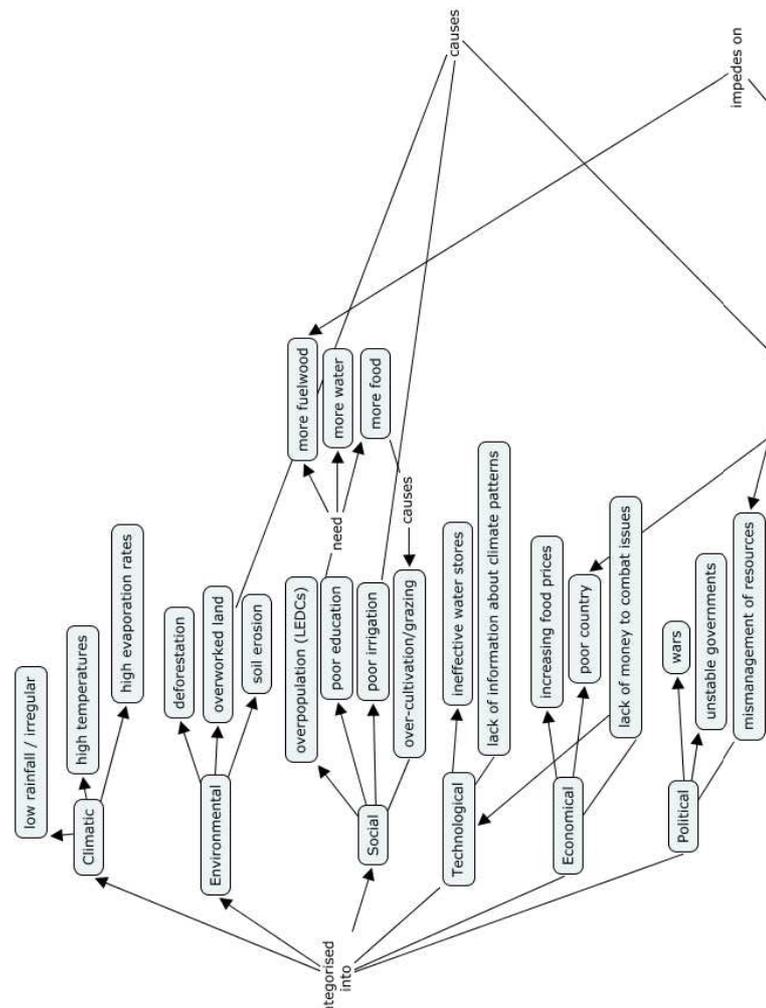
Burlington, 11 gennaio 1887 – Wisconsin, 21 aprile 1948



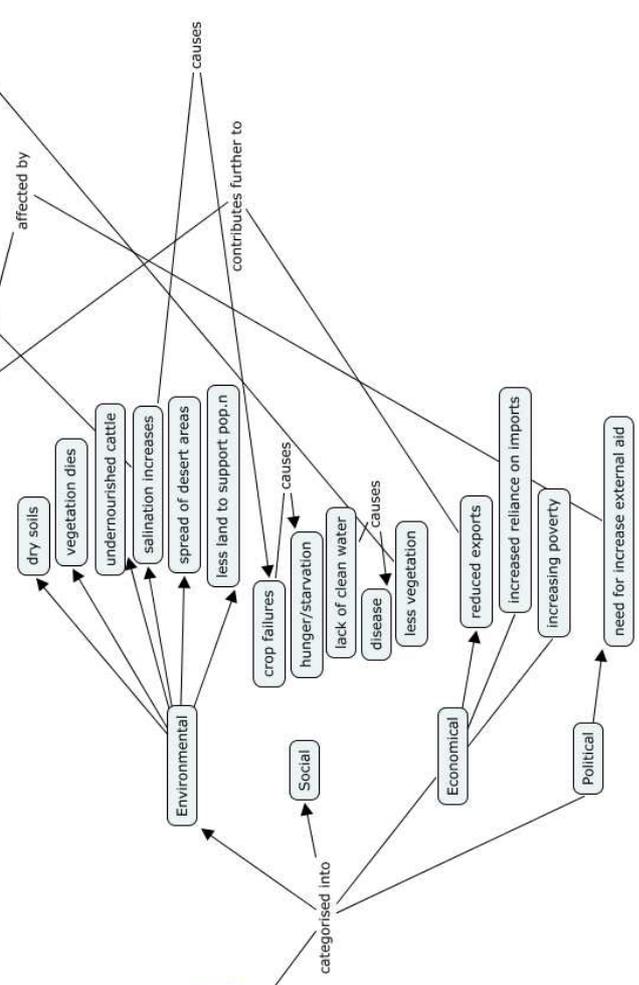
Ci sono due pericoli concettuali da parte di chi non ha rapporti con l'agricoltura. Il primo è di pensare che il cibo proviene dal supermercato vicino casa. Il secondo è che il calore proviene dai termosifoni

DESERTIFICATION

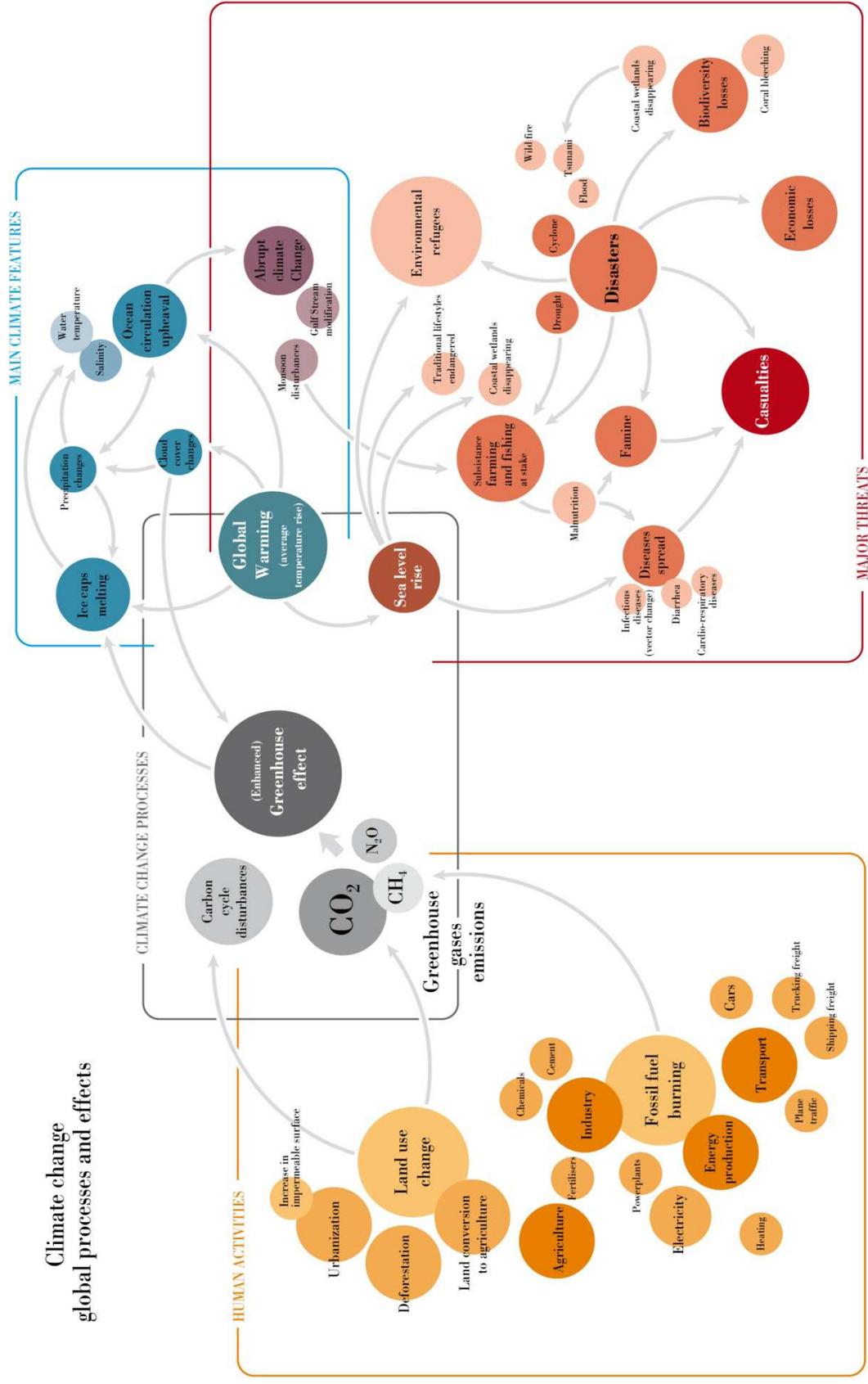
Causes



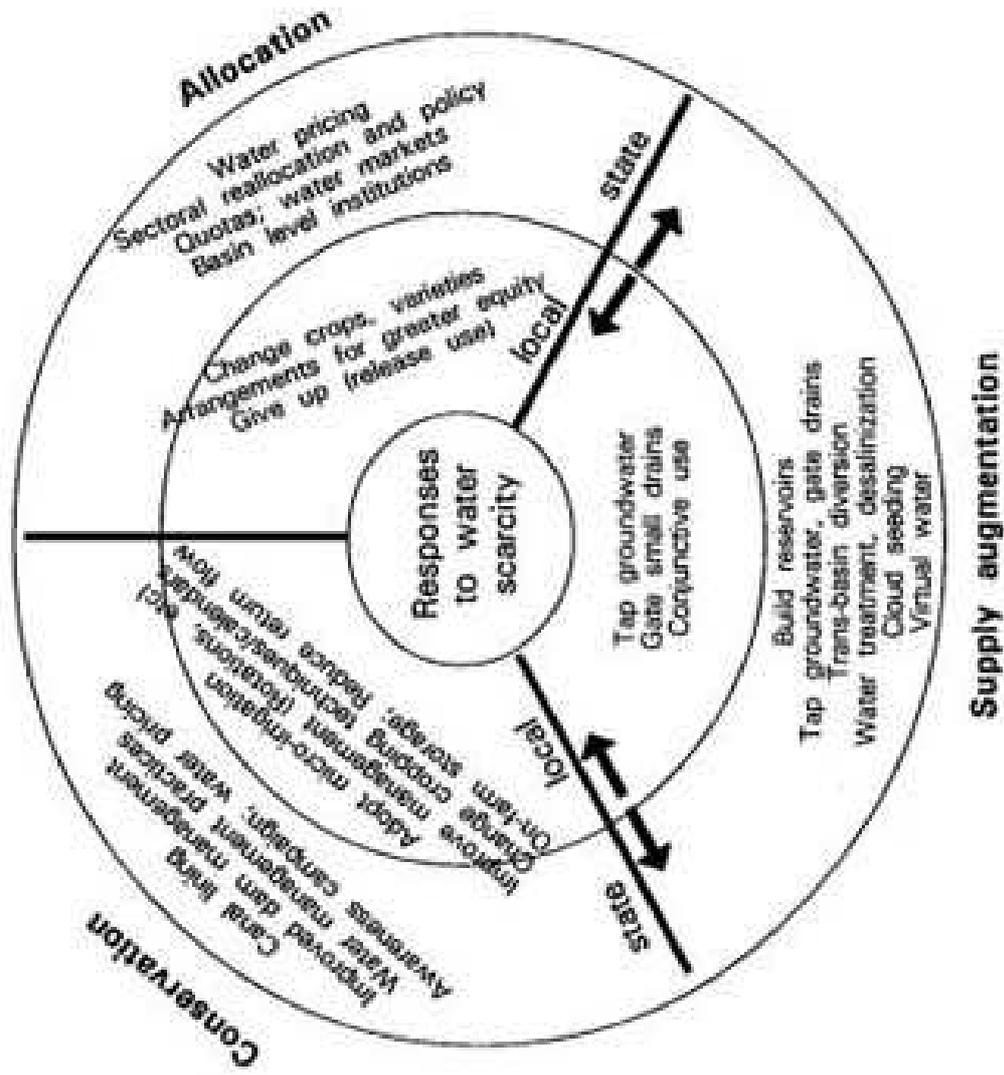
Effects



Climate change global processes and effects



WATER



The sustainable development needs an
integrated approach

A new vision of research is necessary to represent in a
more precise way the complexity and the
multidimensional characteristics of sustainable
development

The research has to be **solution oriented**

from Ecology  To Sustainability



Sustainability Science

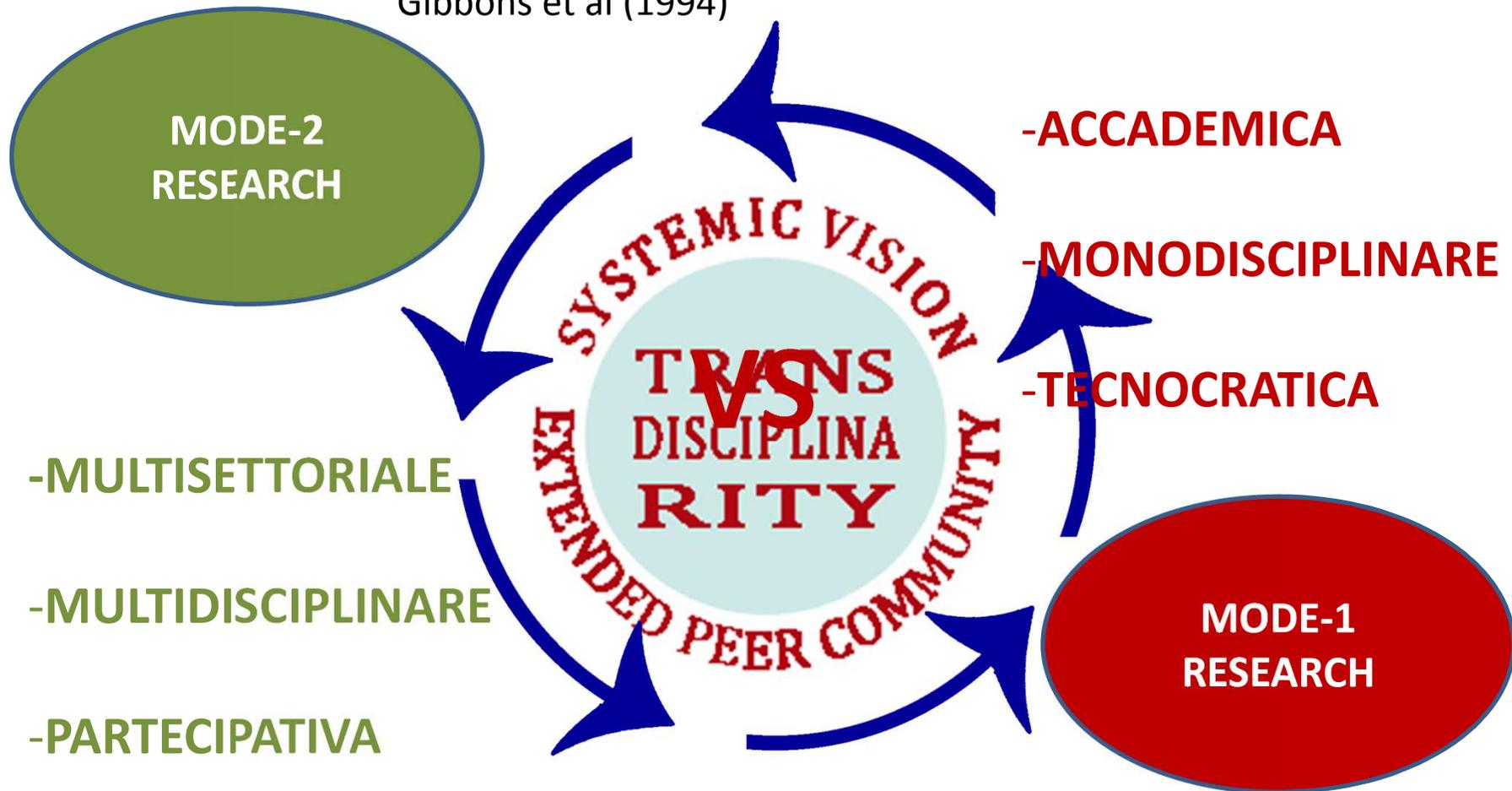
La Scienza della Sostenibilità

1. Esplora le cause, le ricadute e gli impatti dello **sviluppo dei sistemi complessi** che derivano dalla interazione tra sistemi naturali e sociali

1. Identifica le **soluzioni** tecnicamente possibili

SCIENZA DELLA SOSTENIBILITA'

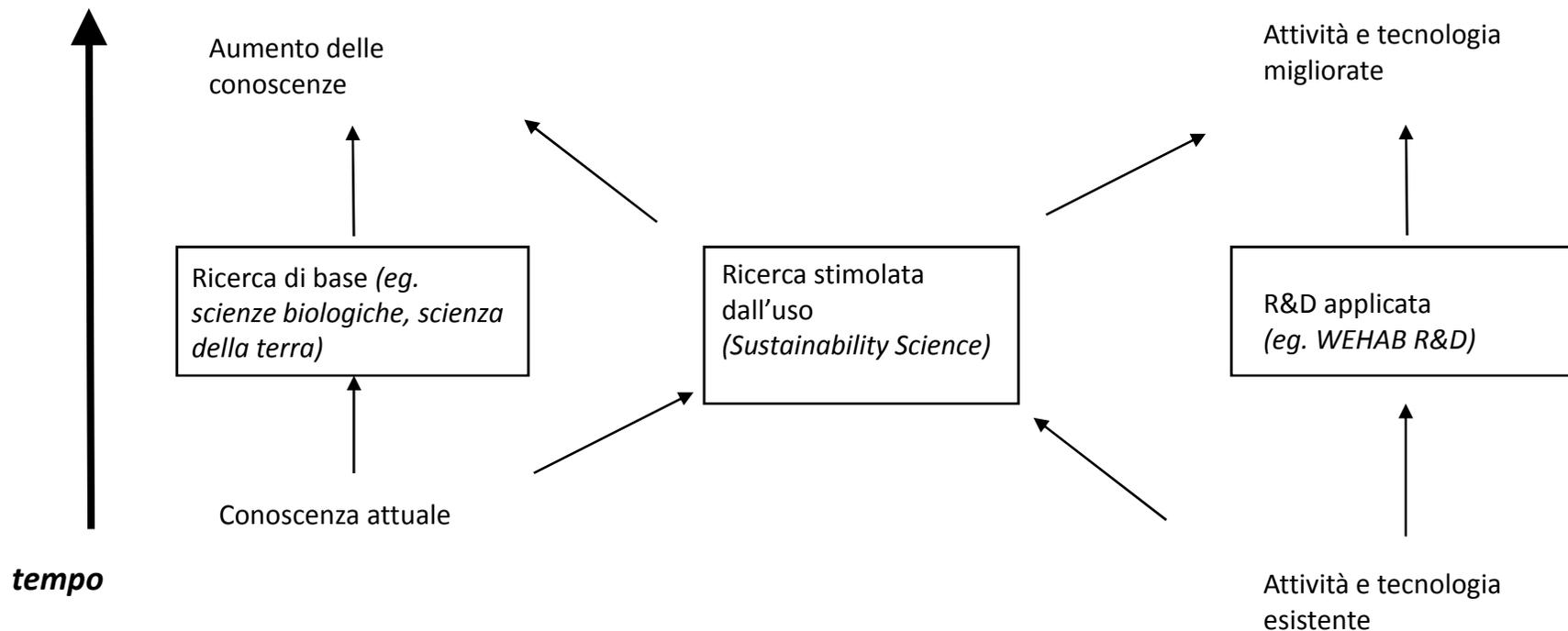
Gibbons et al (1994)



Non è una ricerca “di base” o “applicata” ma un settore definito dai problemi che devono essere risolti.

È un sistema utile per progredire sia nella conoscenza che nell’azione creando un legame dinamico tra loro.

Unisce prospettive teoriche e pratiche, globali e locali, da nord a sud, discipline tipiche delle scienze naturali e sociali, quelle ingegneristiche e mediche.



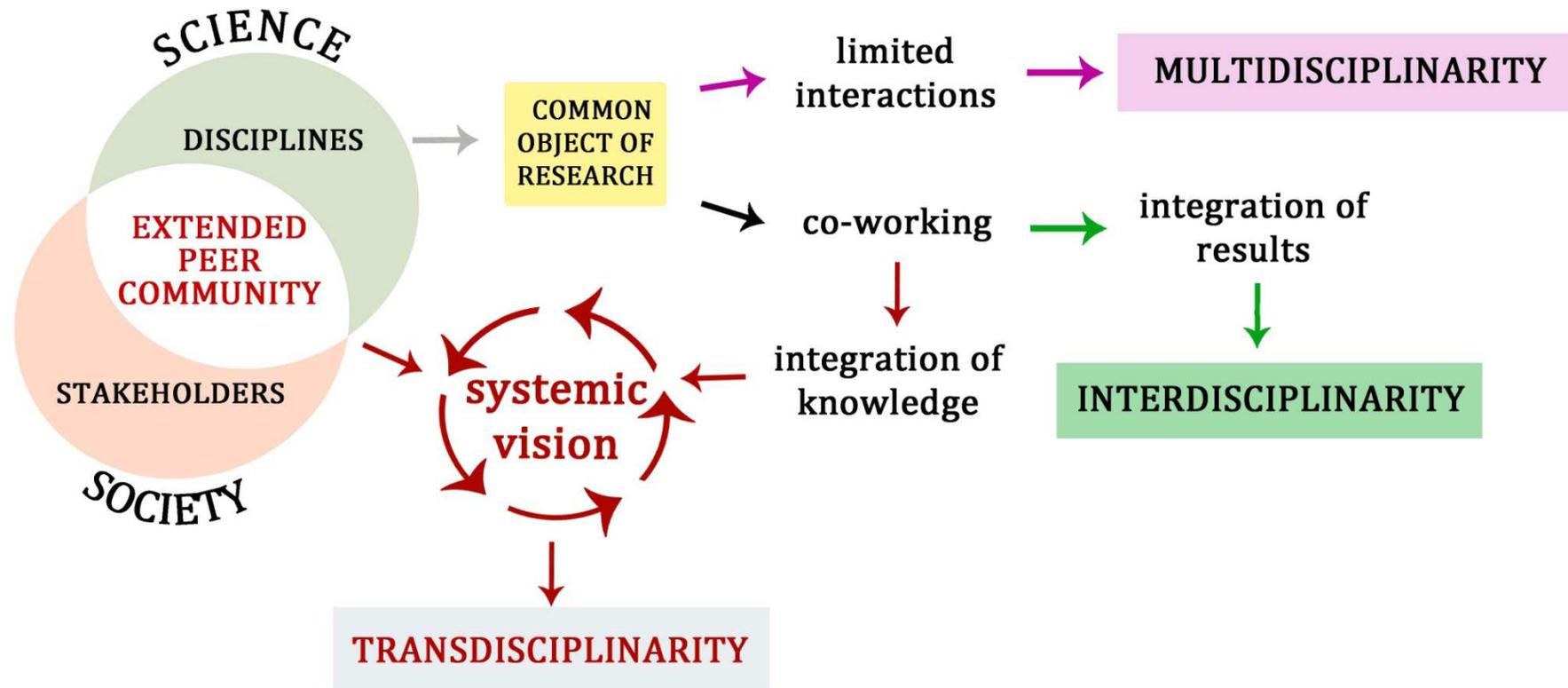
Legame dinamico tra conoscenza e uso

Basata su le singole discipline accademiche, la Scienza della Sostenibilità offre l'opportunità di fare dei passi in avanti

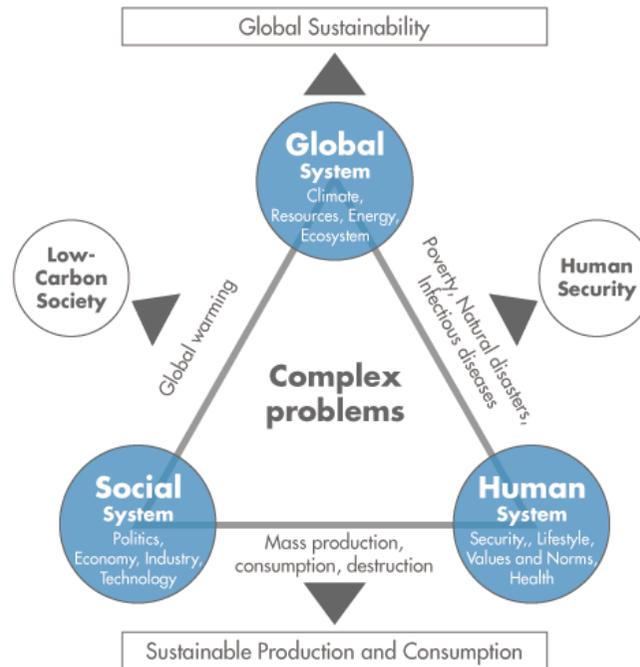
- ❖ Superando i limiti delle singole discipline
- ❖ Creando una comprensione comune
- ❖ Formando la sinergia necessaria per trovare migliori soluzioni



SCIENZA DELLA SOSTENIBILITA'

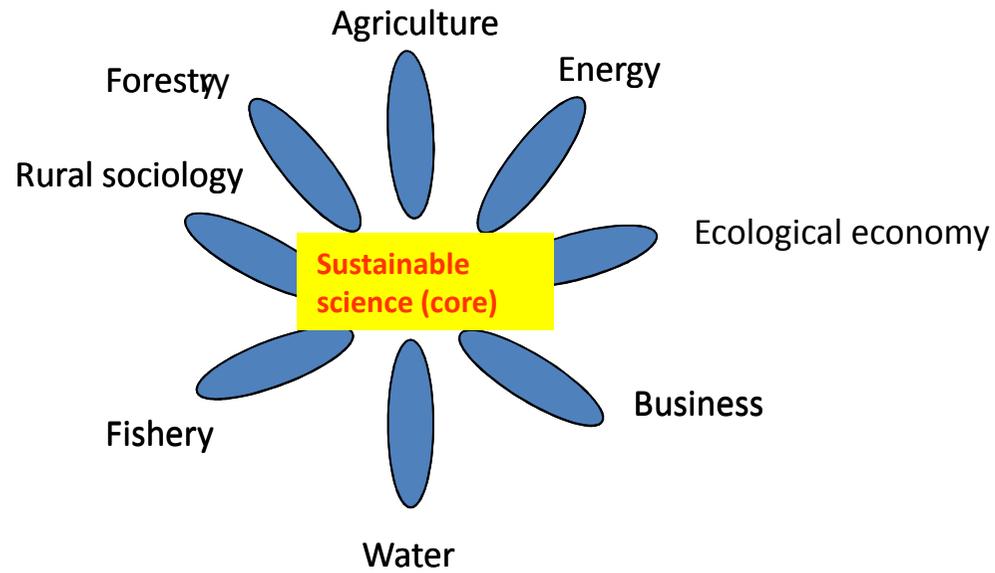


The science has a fundamental role to assure a sustainable future.



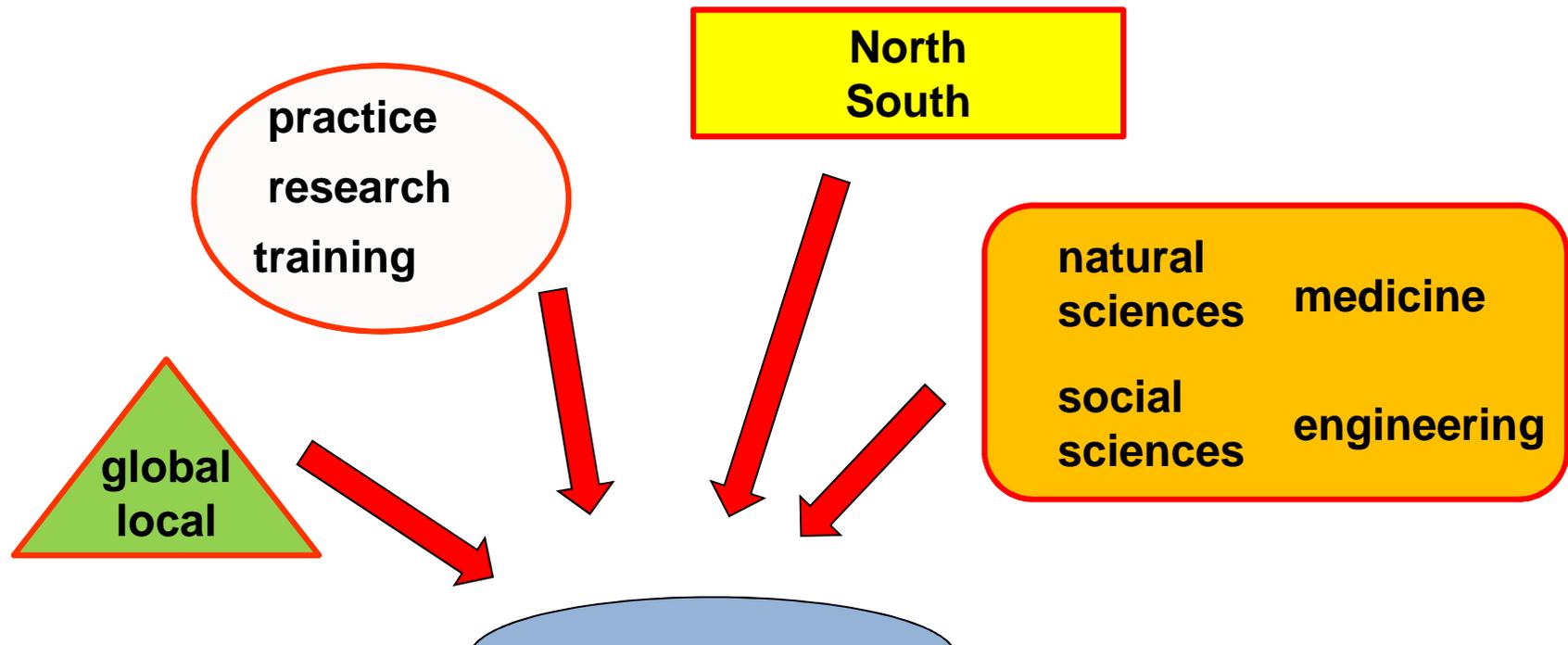
The Science of Sustainability is a new and fast growing academic field which is trying to understand the links between global, social and human systems, and the related risks for the security and well-being of populations.

It is a “**problem oriented**” discipline



Transdisciplinary

Sustainable science is a distinct discipline engaged in a transdisciplinary effort arching over existing disciplines



Un approccio che mette insieme ricerca, attività e formazione, gli aspetti globali e quelli locali, del Nord e del Sud del mondo, e le discipline delle scienze naturali e sociali, dell'ingegneria e della medicina

Clark and Gibson (2003)

Vibrant arena



UNITED NATIONS
UNIVERSITY



CENTRO INTERUNIVERSITARIO
DI RICERCA PER LO SVILUPPO
SOSTENIBILE - CIRPS

CIRPS

International Society for Sustainability Science (ISSS)

A platform for international knowledge-sharing
to promote integration and cooperation
among diverse academic fields for sustainable society

Founding Members:

The University of Tokyo (Japan)

United Nations University

Arizona State University (USA)

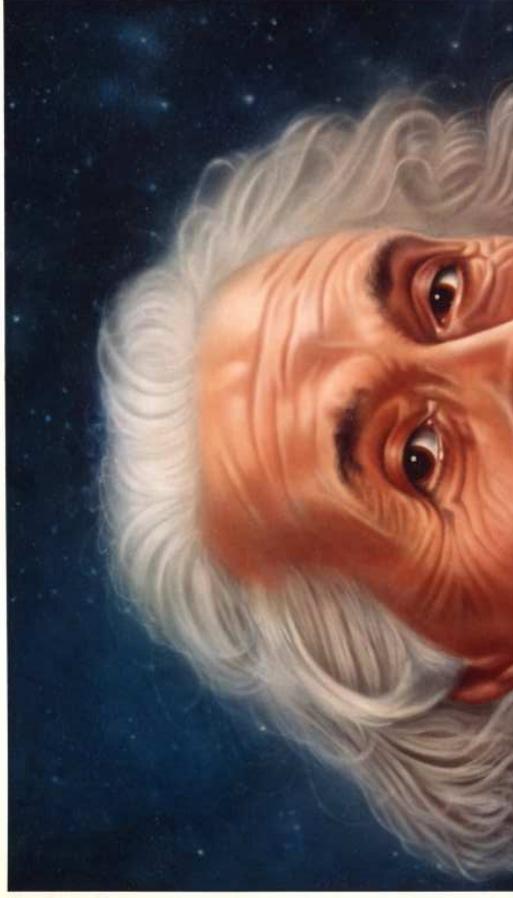
Sapienza University of Rome - CIRPS (Italy)



ITALIAN ASSOCIATION OF SUSTAINABILITY SCIENCE



Sustainable development will only happen with mutual cooperation of all the stakeholders. The behavioral patterns of consumption of non-renewable resources should be reconsidered as soon as possible.



We will never solve our problems
using the same kind of thinking
that caused them in the first place



Our modern society is like a truck driving toward a brick wall at 60 miles per hour. The question is not whether we will hit the wall, but whether we apply the brakes in time

Rio de Janeiro Earth Summit 1992



Thank you for the attention

