

# Foreste, agricoltura e clima: mitigazione e adattamento in un mondo in rapida trasformazione

Lucia Perugini

Divisione IAFES (VT)

*Torino, 10/09/2019*



**cmcc**  
Centro Euro-Mediterraneo  
sui Cambiamenti Climatici

# Rapporto speciale IPCC su cambiamenti climatici e territorio

**107 AUTORI**

Divisi tra Coordinating Lead Authors,  
Lead Authors and Review

**52 PAESI**

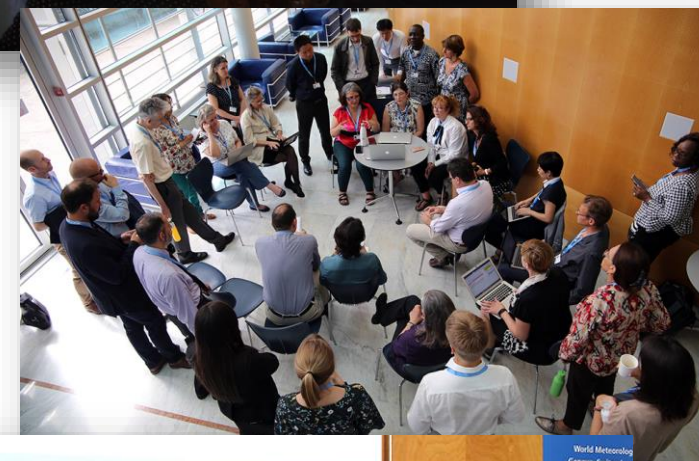
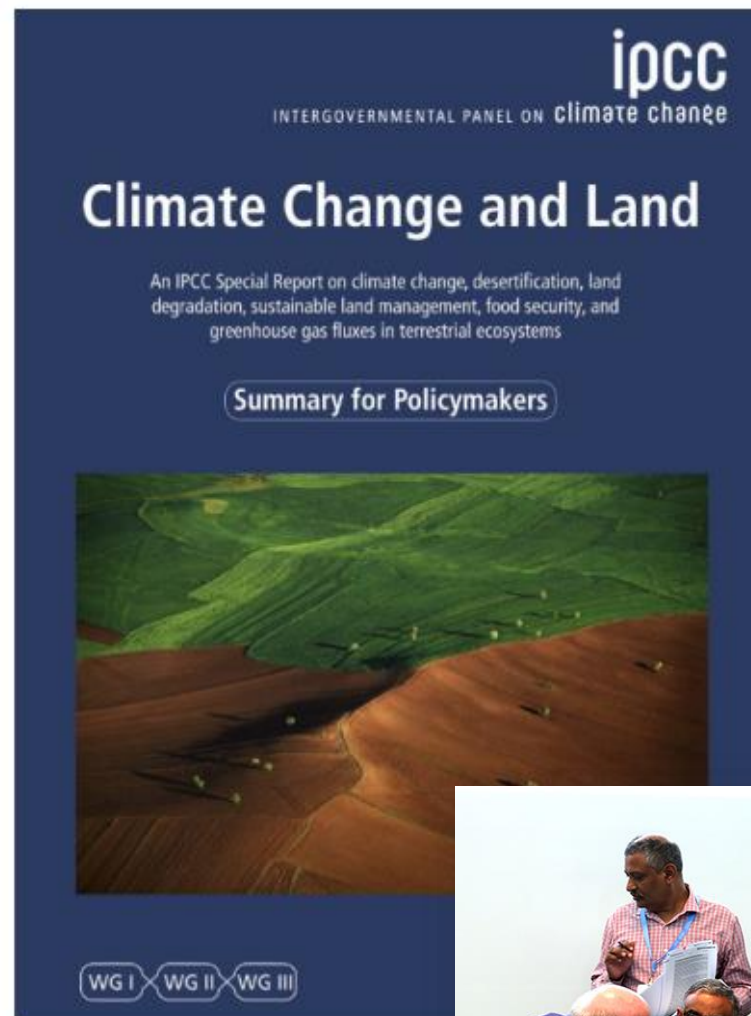
È il primo report dell'IPCC in cui la maggior parte degli autori (53%)  
proviene da paesi in via di sviluppo.

**7.000 PUBBLICAZIONI**

È il numero di ricerche, articoli, papers preso in considerazione dagli  
autori del report

**28.275 COMMENTI**

Esperti revisori e governi hanno inviato commentimncosi divisi tra  
First Order Draft; Second Order Draft e Final Government Draft.



# Contesto

- Il 70% delle terre emerse sono sfruttate dall'uomo
- L'appropriazione dei servizi ecosistemici e la perdita di biodiversità non ha avuto precedenti nella storia dell'uomo

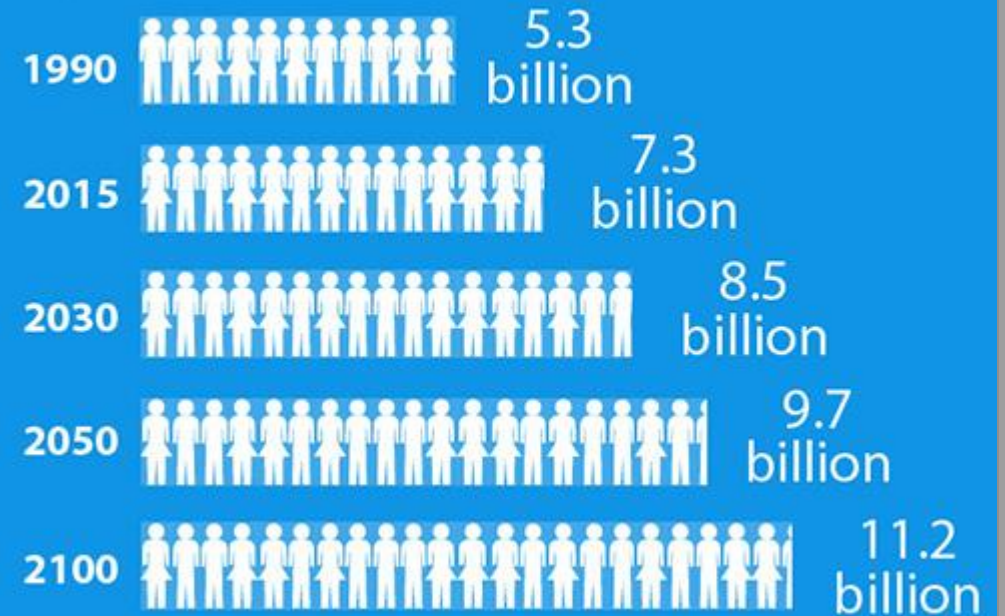


## Dagli anni '60:

- Consumo di carne x2
- Aumento utilizzo fertilizzanti azotati x9
- Uso di acqua per irrigazione x2 (70% consumo acqua dolce)
- Spreco alimentare +40%
- Aumento delle terre coltivate → 5,3 Mkm<sup>2</sup>

## World Population

Projected world population until 2100



Source: United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division, *World Population Prospects: The 2015 Revision*  
Produced by: United Nations Department of Public Information



Suolo destinato all'agricoltura:  
4 volte la superficie di Francia,  
Italia e Germania



## Impatti e vulnerabilità

Sono stati già osservati gli impatti dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi naturali terrestri:

- il degrado del permafrost
- la desertificazione
- il degrado del territorio
- sicurezza alimentare



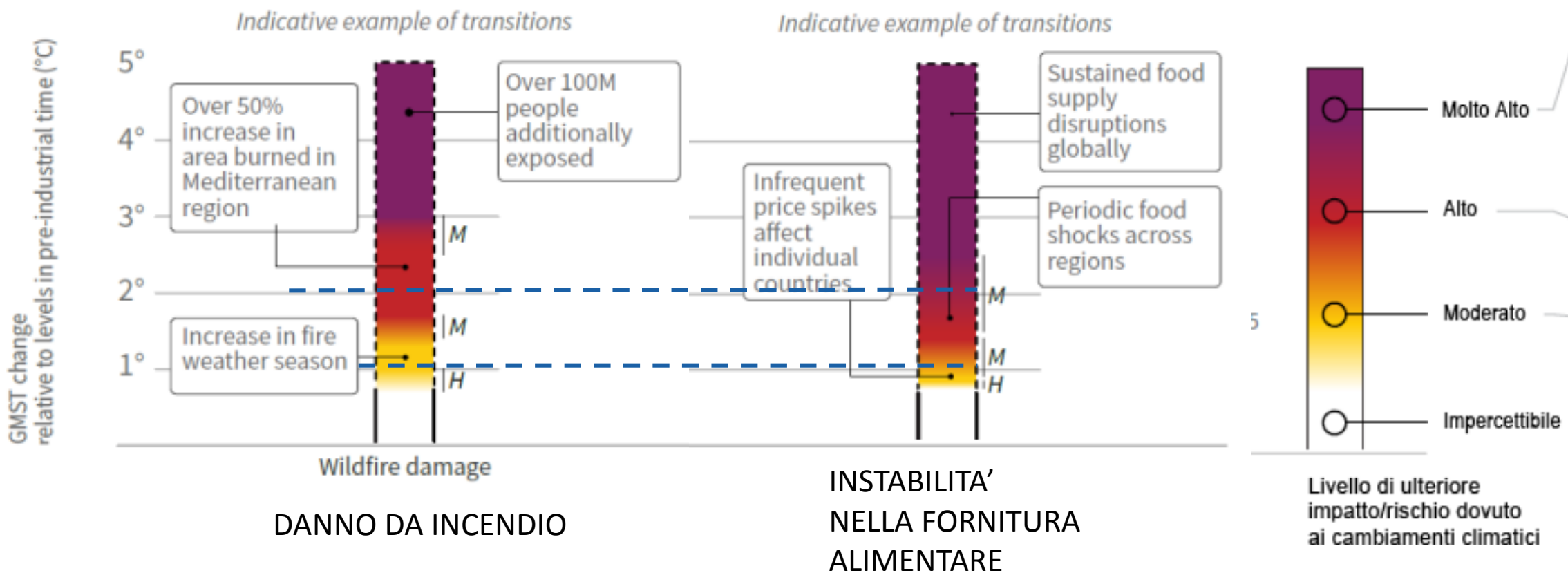
*Photo: Charles Tarnocai/Agriculture and Agri-Food Canada*

Il **riscaldamento globale futuro** aggraverà ulteriormente i processi di degrado attraverso inondazioni e più frequenti fenomeni siccitosi, aumento dell'intensità dei cicloni e innalzamento del livello del mare con effetti differenziati a seconda della gestione del territorio.

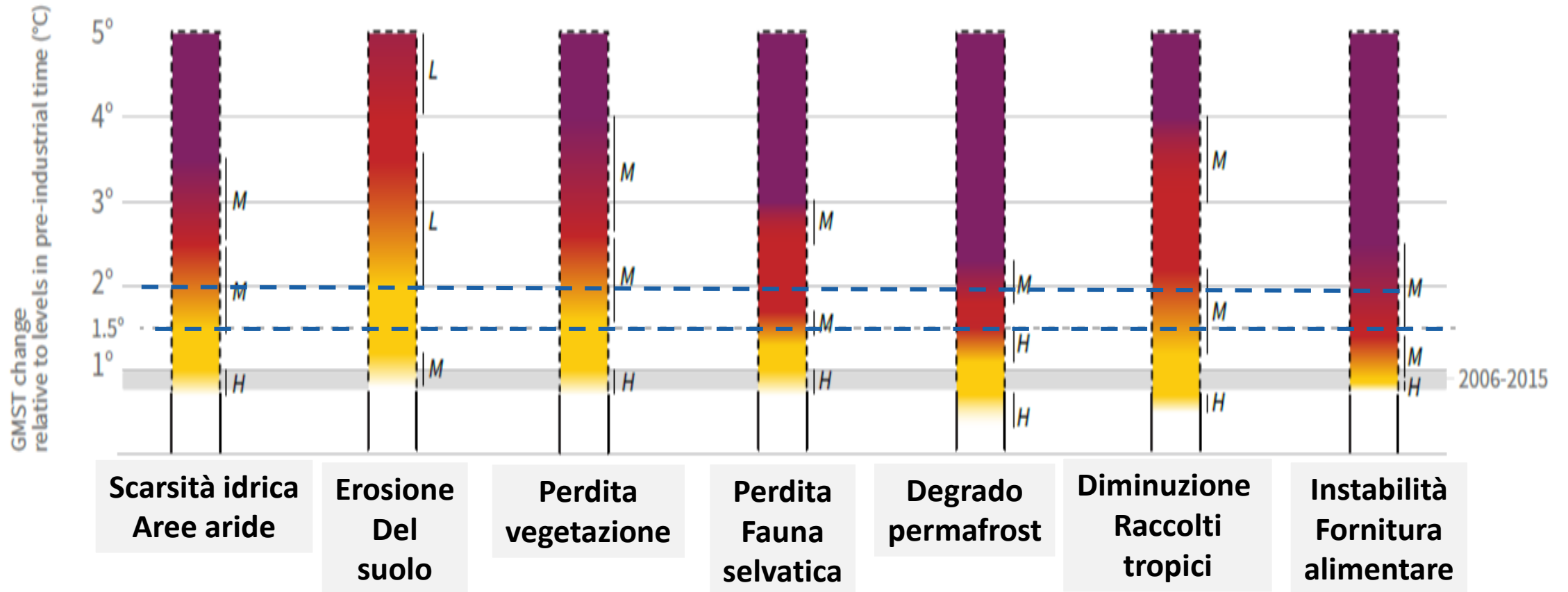
**Zone più colpite:** delta dei fiumi, Asia centrale e sud est, Medioriente, Nord Africa e Africa subsahariana



# Rischi legati all'aumento T in confronto ai livelli pre industriali



# LIVELLO DI RISCHIO PER AUMENTO DI TEMPERATURE



# Ruolo ecosistemi terrestri



- Saturazione
- Reversibilità
- Multifunzionalità
- Biodiversità

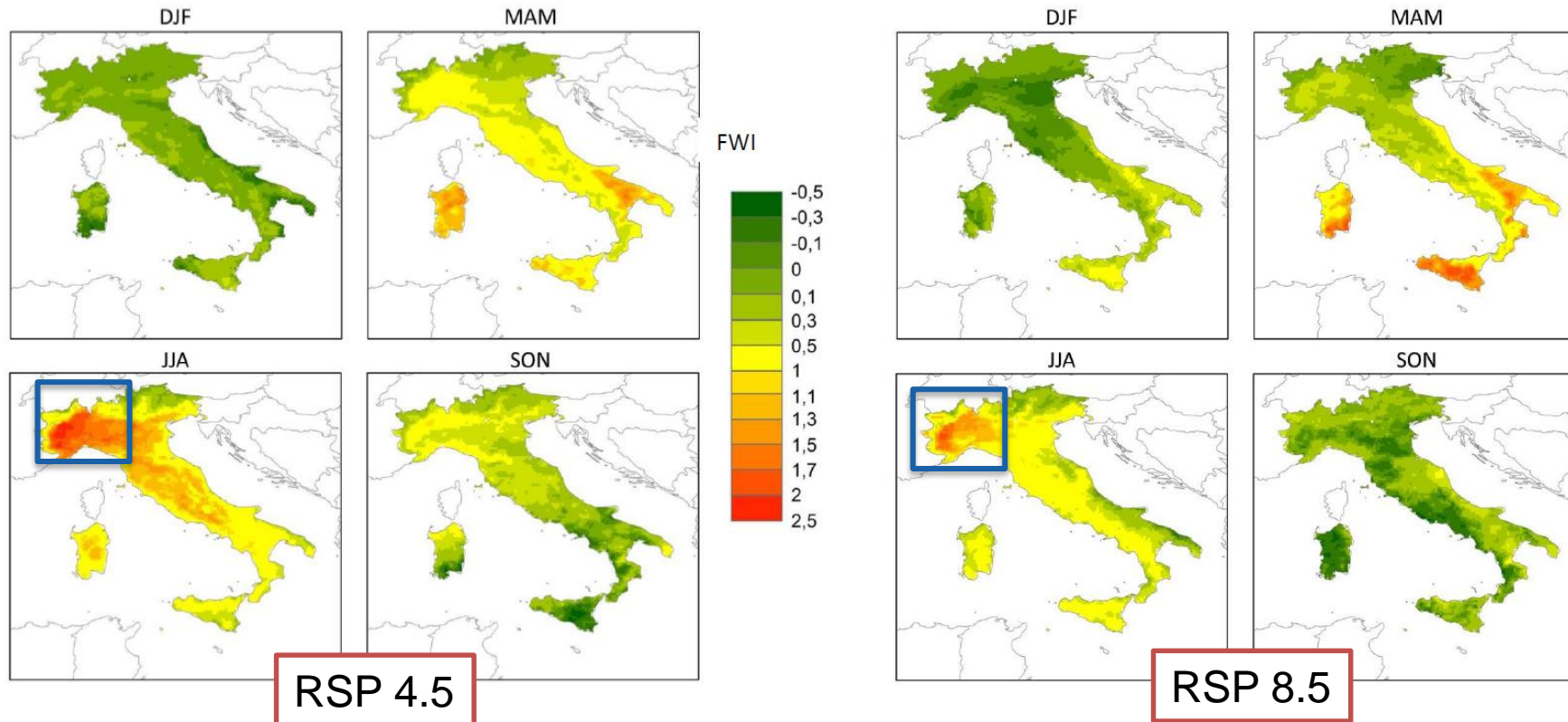


Respirazione, ossidazione, incendi, tagli, malattie ecc..



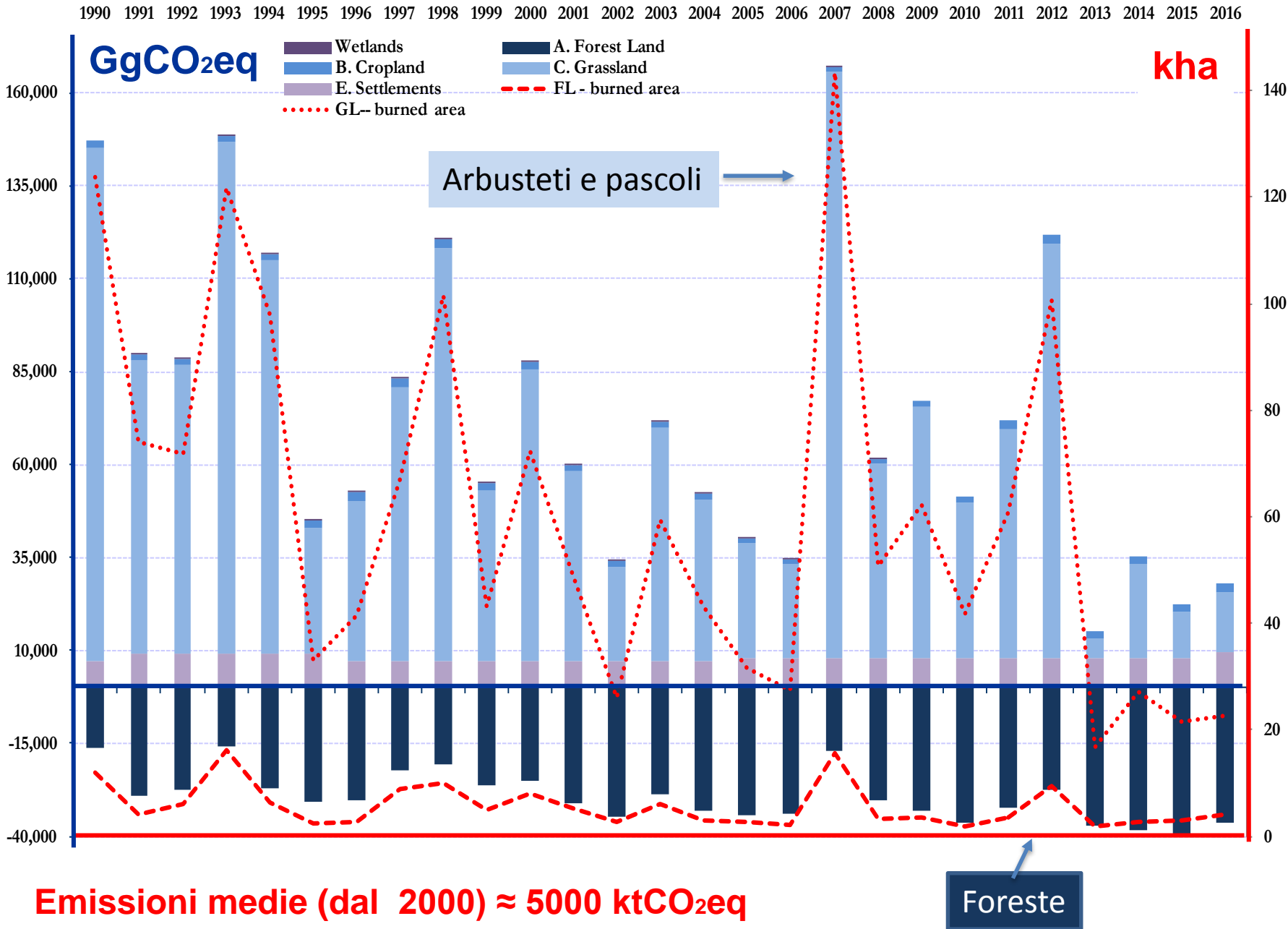
# Fire Weather Index (FWI)

Differenze 2021-2050 vs 1881-2010



- Stagione a rischio incendi più lunga
- Aumento aree vulnerabili
- Aumento del rischio eventi grande entità





Confronto flussi carbonio Italia e area percorsa dal fuoco (NIR2018)



# DEFORESTAZIONE

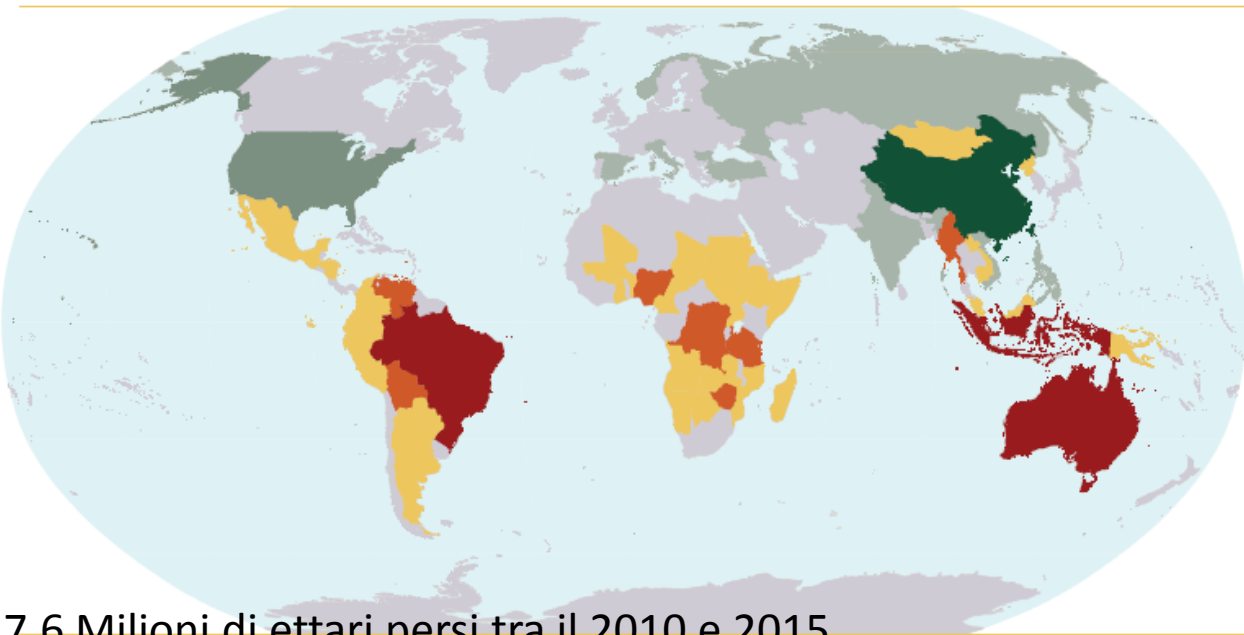
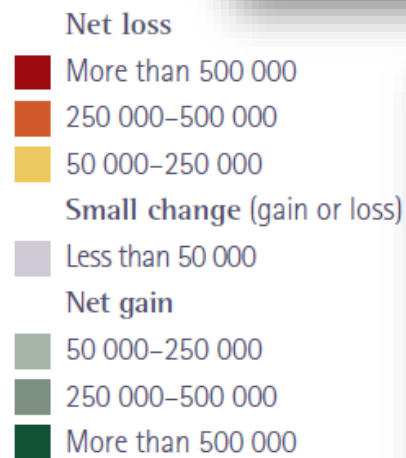
**2/3 DEFORESTAZIONE MONDIALE DOVUTA A COLTURE INDUSTRIALI**  
(SOIA, PALMA DA OLIO, GOMMA, CACAO E CAFFÈ)

## RISCHIO DI DEGRADO IRREVERSIBILE

### Importazioni UE:

Soia 15%; Gomma 25%; Bovini 41%; Mais 30%; Cacao 80%; Caffè 60%

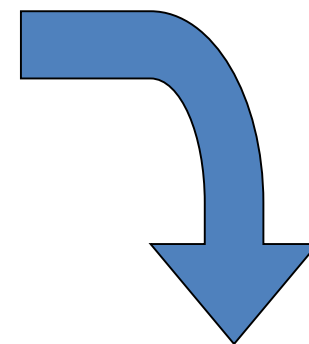
Net change in forest area by country, 2005–2010 (ha/year)



7.6 Milioni di ettari persi tra il 2010 e 2015



# Quanto è «grande» una tonnellata di anidride carbonica?

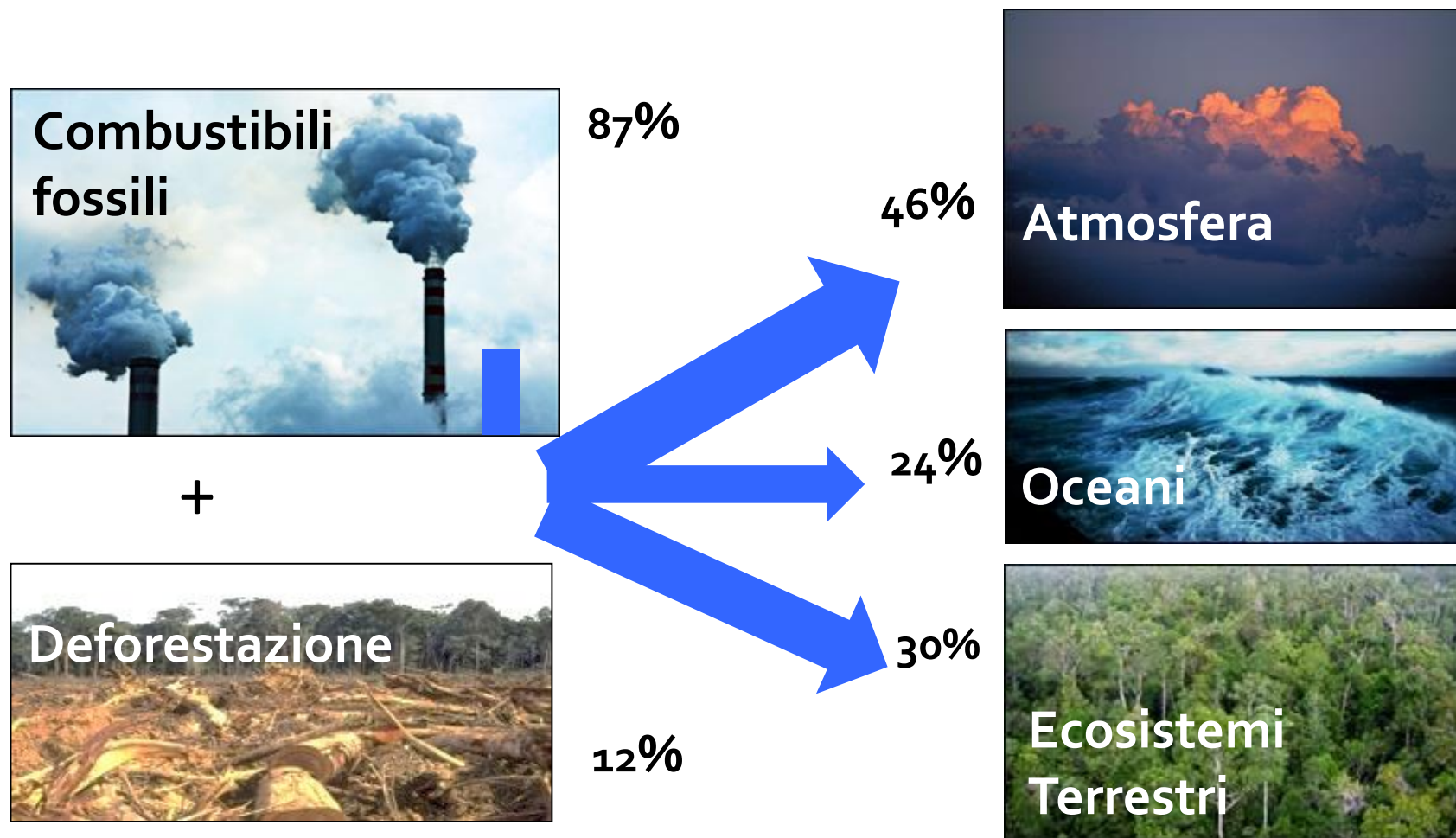


1 tCO<sub>2</sub> ≈ 1m<sup>3</sup> di legno

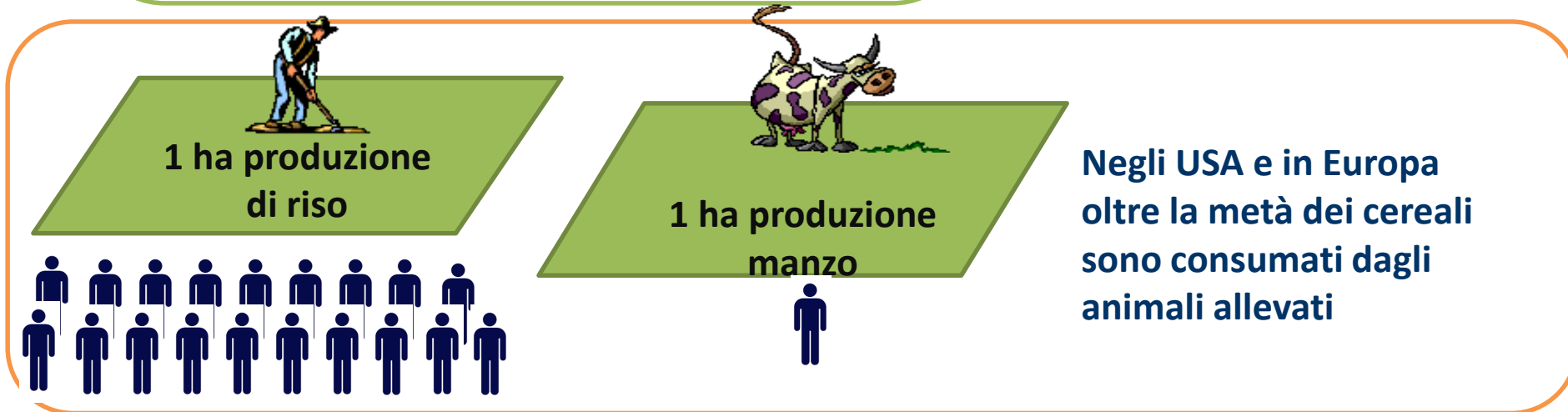
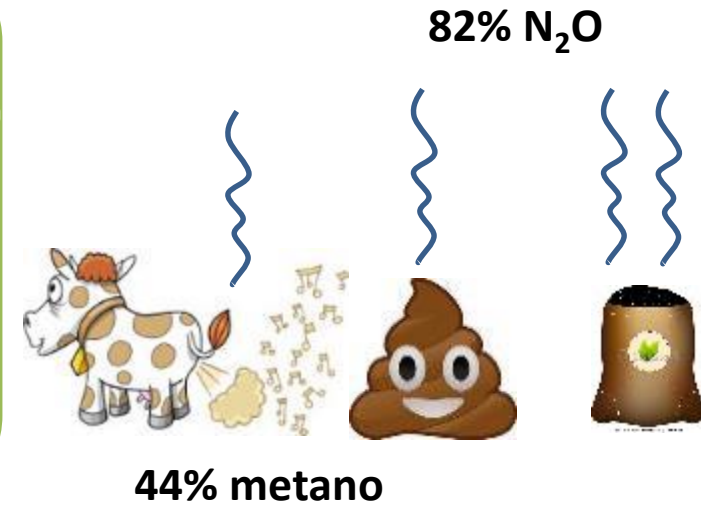


# Dove vanno a finire i gas ad effetto serra?

## Il bilancio globale del carbonio (CO<sub>2</sub>)



# AGRICOLTURA



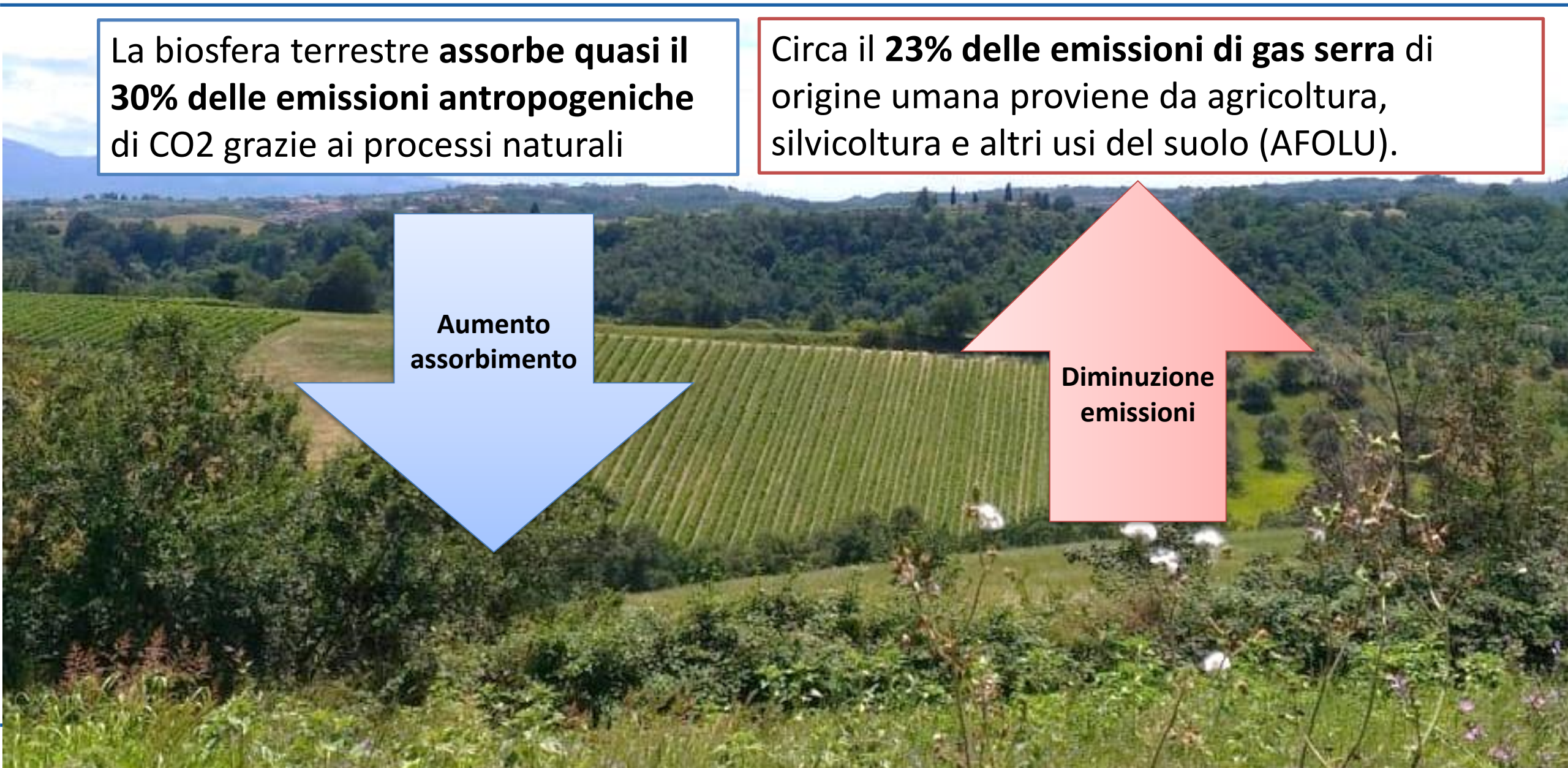
# OPZIONI DI RISPOSTA – Azioni di mitigazione

La biosfera terrestre **assorbe quasi il 30% delle emissioni antropogeniche di CO2** grazie ai processi naturali

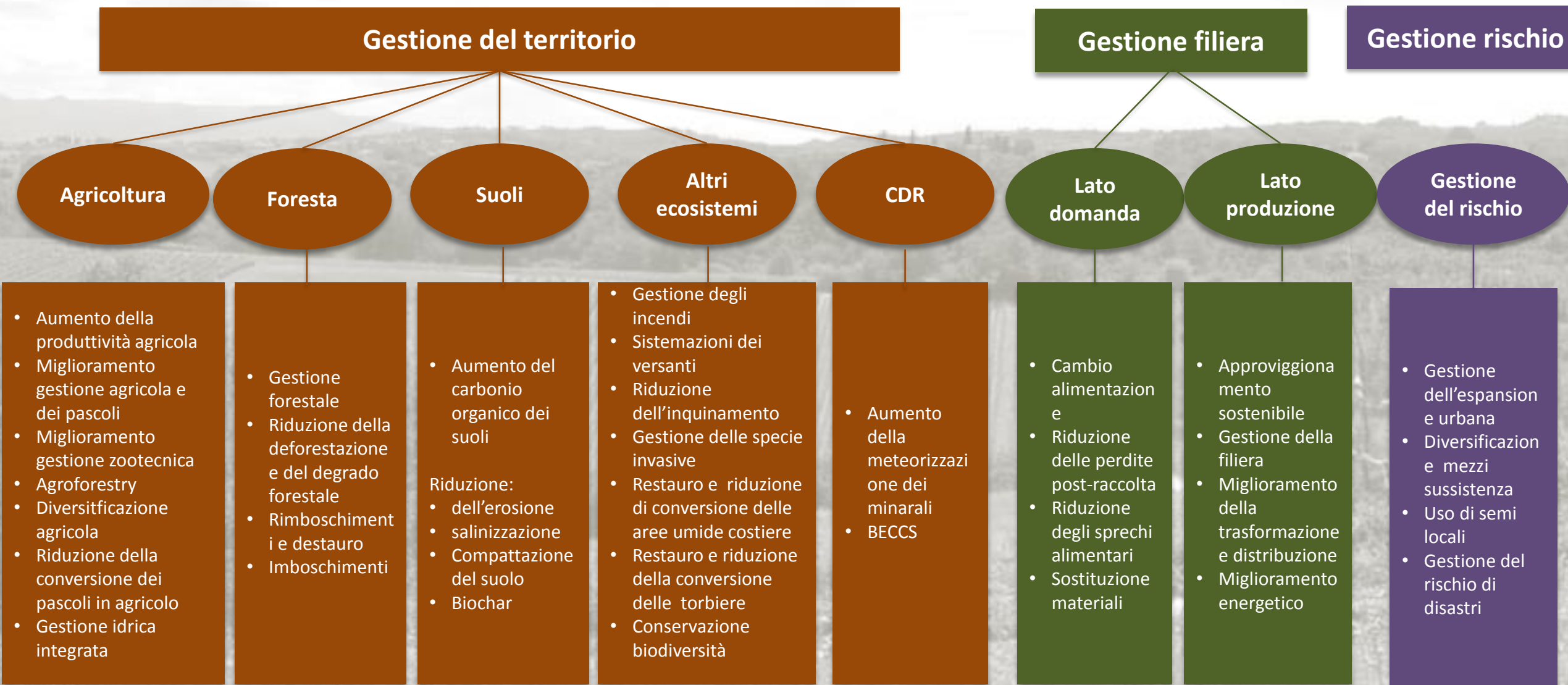
Circa il **23% delle emissioni di gas serra** di origine umana proviene da agricoltura, silvicoltura e altri usi del suolo (AFOLU).

**Aumento  
assorbimento**

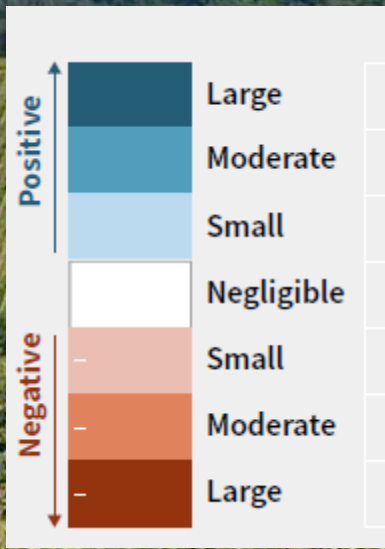
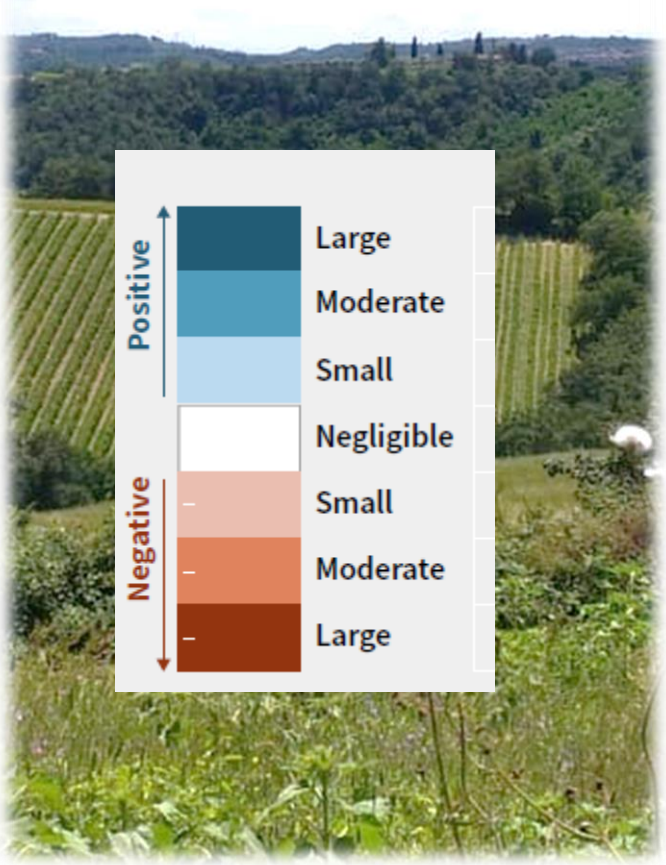
**Diminuzione  
emissioni**



# 40 azioni per la mitigazione e adattamento



# Valutazione



Opzioni di risposta		Mitigazione	Adattamento	Desertificaz.	Degrado territoriale	Sicurezza alimentare	Costi
Agriculture	Increased food productivity	L	M	L	M	H	—
	Agro-forestry	M	M	M	M	L	●
	Improved cropland management	M	L	L	L	L	●●
	Improved livestock management	M	L	L	L	L	●●●
	Agricultural diversification	L	L	L	M	L	●
	Improved grazing land management	M	L	L	L	L	—
	Integrated water management	L	L	L	L	L	●●
	Reduced grassland conversion to cropland	L	—	L	L	L	●
Forests	Forest management	M	L	L	L	L	●●
	Reduced deforestation and forest degradation	H	L	L	L	L	●●
Soils	Increased soil organic carbon content	H	L	M	M	L	●●
	Reduced soil erosion	↔ L	L	M	M	L	●●
	Reduced soil salinization	—	L	L	L	L	●●
Other ecosystems	Reduced soil compaction	—	L	—	L	L	●
	Fire management	M	M	M	M	L	●
	Reduced landslides and natural hazards	L	L	L	L	L	—
	Reduced pollution including acidification	↔ M	M	L	L	L	—
	Restoration & reduced conversion of coastal wetlands	M	L	M	M	↔ L	—
	Restoration & reduced conversion of peatlands	M	—	na	M	L	●
<b>Response options based on value chain management</b>							
Demand	Reduced post-harvest losses	H	M	L	L	H	—
	Dietary change	H	—	L	H	H	—
	Reduced food waste (consumer or retailer)	H	—	L	M	M	—
Supply	Sustainable sourcing	—	L	—	L	L	—
	Improved food processing and retailing	L	L	—	—	L	—
	Improved energy use in food systems	L	L	—	—	L	—
<b>Response options based on risk management</b>							
Risk	Livelihood diversification	—	L	—	L	L	—
	Management of urban sprawl	—	L	L	M	L	—
	Risk sharing instruments	↔ L	L	—	↔ L	L	●●

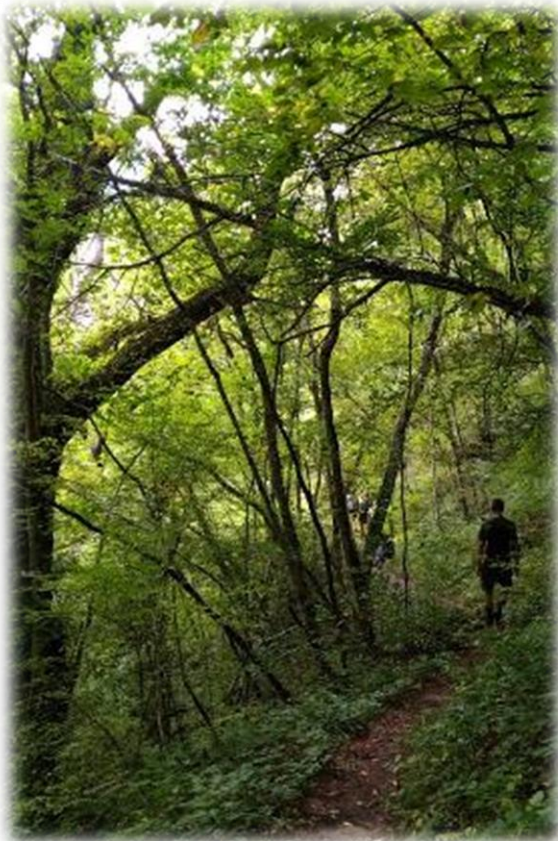




# Azioni di mitigazione → GESTIONE FORESTALE

## Contesto

Responsabile dell'12% delle emissioni globali: principalmente dalla deforestazione, ma anche da degrado forestale (gestione forestale) – Le foreste assorbono il 30% delle emissioni umane



**RIDUZIONE DELLA DEFORESTAZIONE/DEGRADO (0.4-5.8 GtCO<sub>2</sub>anno<sup>-1</sup> )**  
→ ZONE TROPICALI!

**RIFORESTAZIONE E RESTAURO FORESTALE (MAX 1.5-10.1 GtCO<sub>2</sub>anno<sup>-1</sup> )**

**IMBOSCHIMENTO (MAX 0.5-8.9 GtCO<sub>2</sub>anno<sup>-1</sup>)**

- Notevoli benefici per adattamento, desertificazione e degrado territorio
- se sostenibili e piccola scala, anche sulla sicurezza alimentare (es Mangrovie).
- Recupero suoli degradati
- Fornitura di bioenergia, potenzialità di alleviare pressioni sulle foreste esistenti

**Su larga scala può creare un aumento del prezzo del cibo dell'80% nel 2050**

## Contesto

Responsabile dell'11% delle emissioni globali: CH<sub>4</sub> (fermentazione enterica, risaie); N<sub>2</sub>O (fertilizzanti)  
Emissioni CO<sub>2</sub> derivanti dalle lavorazioni (ossidazione sostanza organica nei suoli)

### **Miglioramento della PRODUTTIVITA' Agricola** (>13 GtCO<sub>2</sub>e anno)

- a) Aumento prodotto per ha → riduzione terre coltivate
- b) Aziende a livello familiare → oltre il 90 % di tutte le aziende agricole mondiali e producono circa l'80 % del cibo consumato al mondo.
- c) No intensificazione insostenibile!



### **Miglioramento gestione Agricola** (1.4-2.3 GtCO<sub>2</sub>e anno)

- a) Gestione delle colture: rotazione, scelta delle varietà, biotecnologie, cover crops (colture di copertura)
- b) Gestione dei nutrienti: ottimizzazione della fertilizzazione, applicazione di precision
- c) Riduzione delle lavorazioni e gestione dei residui
- d) Miglioramento della gestione dell'acqua
- e) Miglioramento delle risaie (drenaggio)

# GESTIONE DEL SISTEMA ALIMENTARE

## Contesto

Responsabile dell'37% delle emissioni globali di cui 8-10% sprechi alimentari  
Aumento degli sprechi del 40% dagli anni '60 – OGGI: 30% del cibo perso o sprecato

## ...Lato produzione

## ...Lato domanda

### Perdite alimentari

### Spreco alimentare

### Consumi

Produzione

Post Raccolta

Trasformazione

Distribuzione

Rivenditori

Consumatori



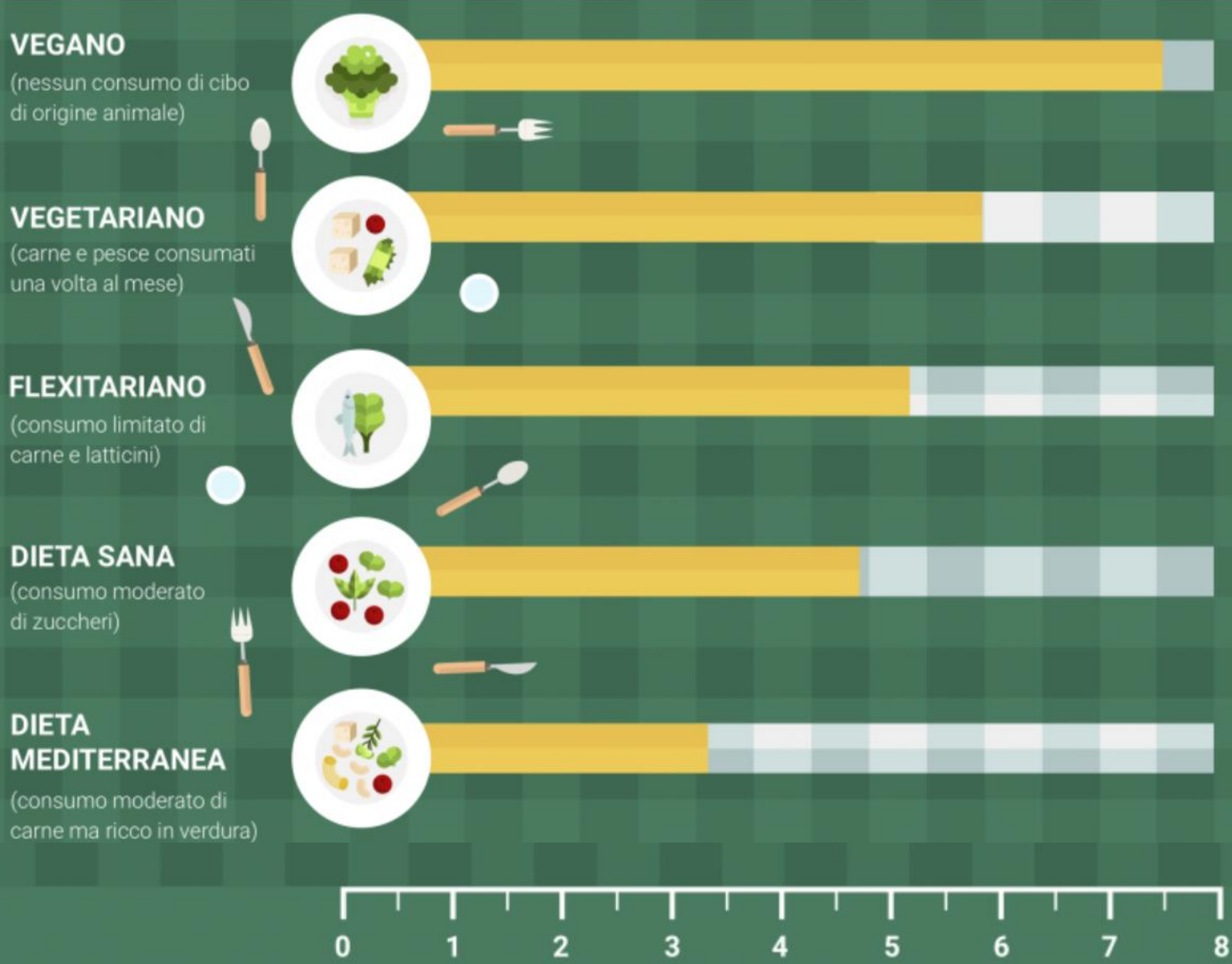
Riduzione perdite post raccolta **4.5 GtCO<sub>2</sub> a<sup>-1</sup>**  
Libera **2 Mkm<sup>2</sup>** dall'agricoltura

Riduzione **0.8 to 4.5 GtCO<sub>2</sub> a<sup>-1</sup>**  
**Liberando 0,8-2,4 Mkm<sup>2</sup>**

**0.7 to 8**  
**GtCO<sub>2</sub> a<sup>-1</sup>**  
**0,8-2,4 Mkm<sup>2</sup>**



# Cambio di alimentazione



RIDUZIONE DI EMISSIONI (Gt CO2 eq/anno)

**821 milioni** di persone sono denutrite



**2 miliardi** sono affette da obesità

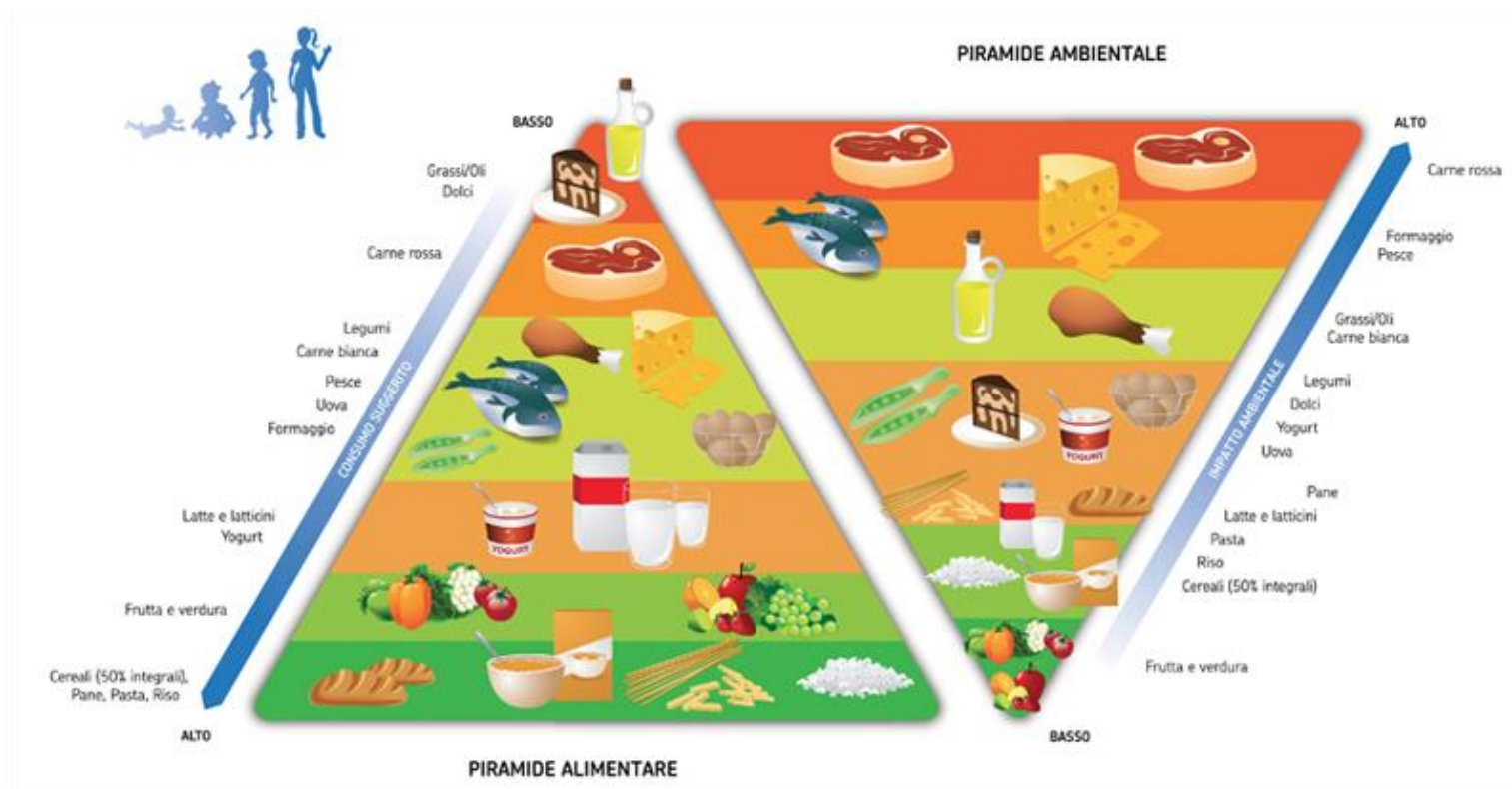


**Potenzialità di liberare 5,8 Mkm<sup>2</sup> :**

- 0,8-2,4 Mkm<sup>2</sup> cambio di dieta
- 2 Mkm<sup>2</sup> riduzione di perdite agricole post-raccolta
- 1,4 Mkm<sup>2</sup> riduzione degli sprechi alimentari



# Mangiare sano!



Fonte: Barilla for Food and Nutrition

[https://www.barillacfn.com/it/divulgazione/doppia\\_piramide/](https://www.barillacfn.com/it/divulgazione/doppia_piramide/)



# QUALITA' DELL'ARIA, AGRICOLTURA E FORESTE

- *Gli allevamenti sono responsabili del **15,1% di Particolato in Italia** (Pm 2,5 e Pm10) di natura secondaria (da ammoniacca)*
- Lo stoccaggio degli animali nelle stalle e la gestione dei reflui inquina più dei **veicoli leggeri** (al 9%) e persino più dell'**industria** (11,1%)
- **Bovini, suini e ovini** degli allevamenti intensivi sono responsabili di oltre il **75% dell'emissione di ammoniacca in Italia.**



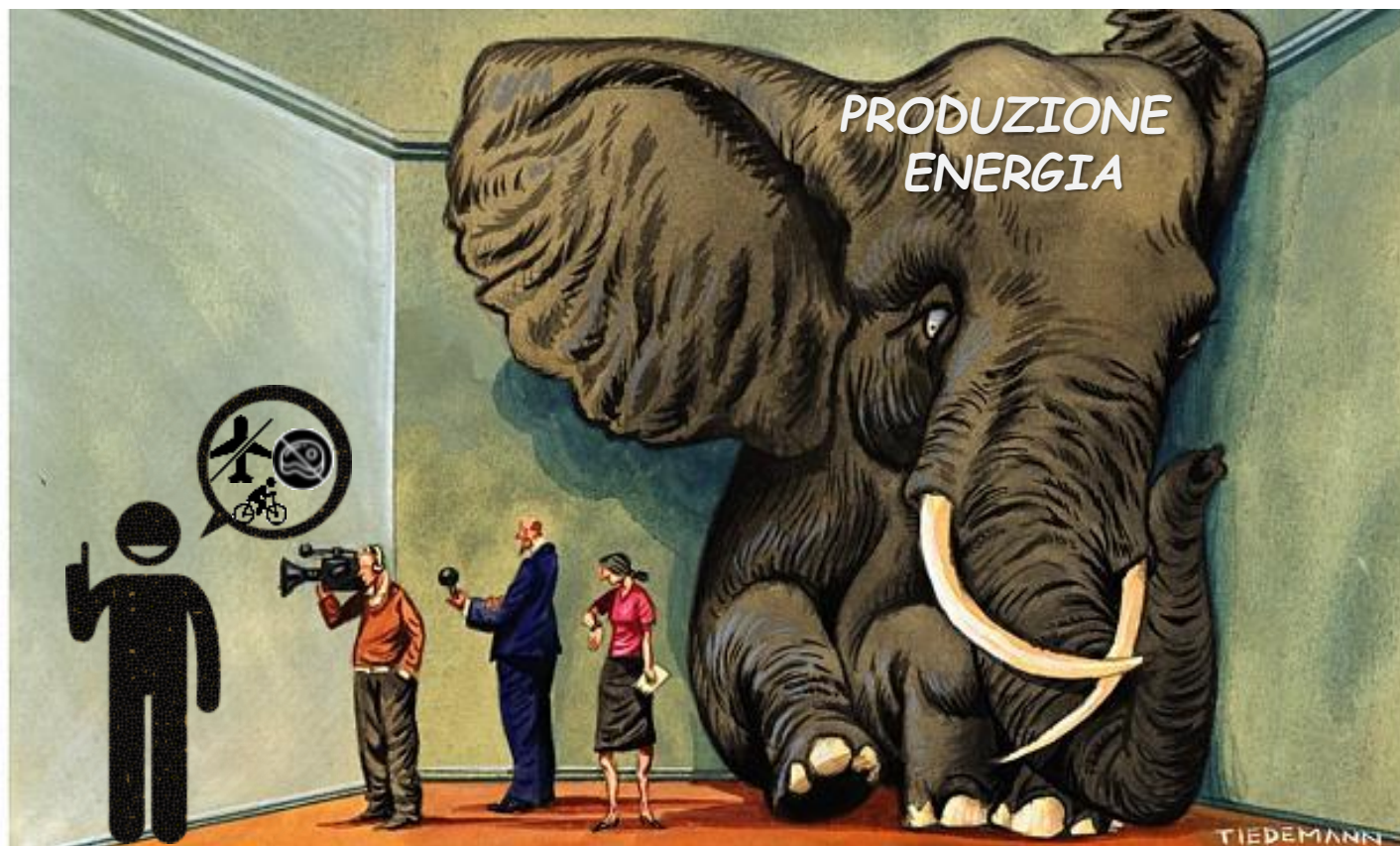
- Incendi e combustione di biomassa costituiscono importanti fonti di inquinanti (NOx, VOC, particolato) e black carbon
- Limitare l'emissione di VOC e NOx da combustione è particolarmente importante in tutta l'area Mediterranea dove elevatissima è la formazione di smog fotochimico.
- Aumento mortalità per malattie cardiovascolari e respiratorie legate alla presenza di Particolato in coincidenza con eventi di incendio (Faustini et al 2015)



## Scelte individuali...ma non solo!



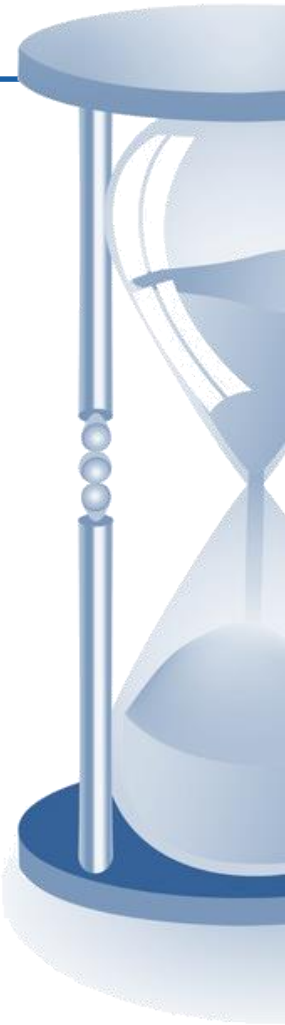
## Scelte individuali...ma non solo!





# Conclusioni

- **La gestione del territorio e del sistema alimentare ha elevate potenzialità di mitigazione**
- **Molte strategie a basso e medio costo non contrastano la produzione alimentare:**
  - gestione sostenibile di terreni e foreste (aumento carbonio terreni, lotta alla deforestazione)
  - gestione della sistema alimentare (come la riduzione della perdita e degli sprechi alimentari, cambio di dieta)
- Le concentrazioni di gas serra in atmosfera sono tali che, **solo attuando tagli rapidi e profondi delle emissioni in tutti i settori**, si può raggiungere l'obiettivo di contenere l'aumento delle temperature a 2°C rispetto all'era pre-industriale.
- Queste riduzioni devono essere necessariamente accompagnate da **cambiamenti comportamentali ed alimentari** e da una **gestione sostenibile del territorio** che massimizzi i benefici di mitigazione, adattamento, biodiversità e contrasto al degrado del suolo.
- **NON C'E' ADATTAMENTO SENZA MITIGAZIONE!**



# Grazie

*lucia.perugini@cmcc.it*



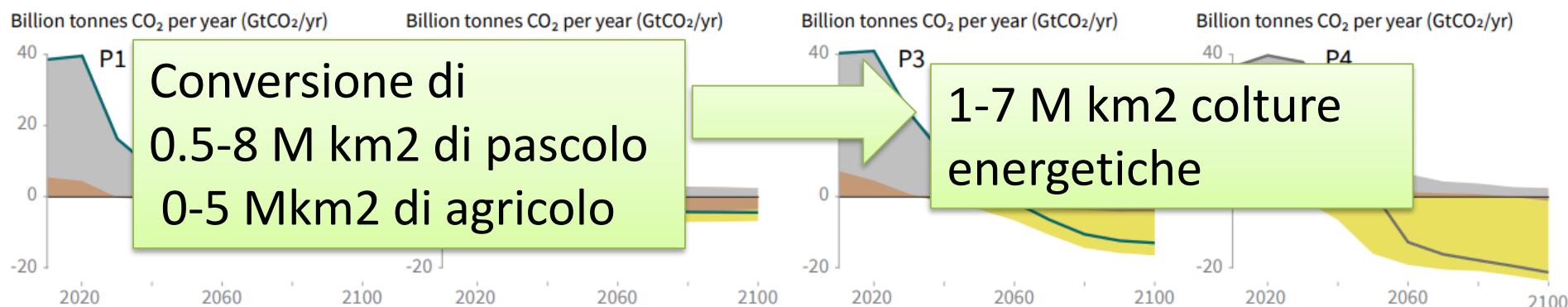
**cmcc**  
Centro Euro-Mediterraneo  
sui Cambiamenti Climatici

# Obiettivi di riduzione: come possiamo raggiungerli?

- **Mantenere l'aumento delle temperature al di sotto dei 2°C [1.5°C] rispetto ai livelli pre industriali**
- **raggiungere il bilancio tra emission ed assorbimenti pari a zero nella seconda metà del secolo**

## Breakdown of contributions to global net CO<sub>2</sub> emissions in four illustrative model pathways

● Fossil fuel and industry ● AFOLU ● BECCS



**P1:** A scenario in which social, business, and technological innovations result in lower energy demand up to 2050 while living standards rise, especially in the global South. A down-sized energy system enables rapid decarbonisation of energy supply. Afforestation is the only CDR option considered; neither fossil fuels with CCS nor BECCS are used.

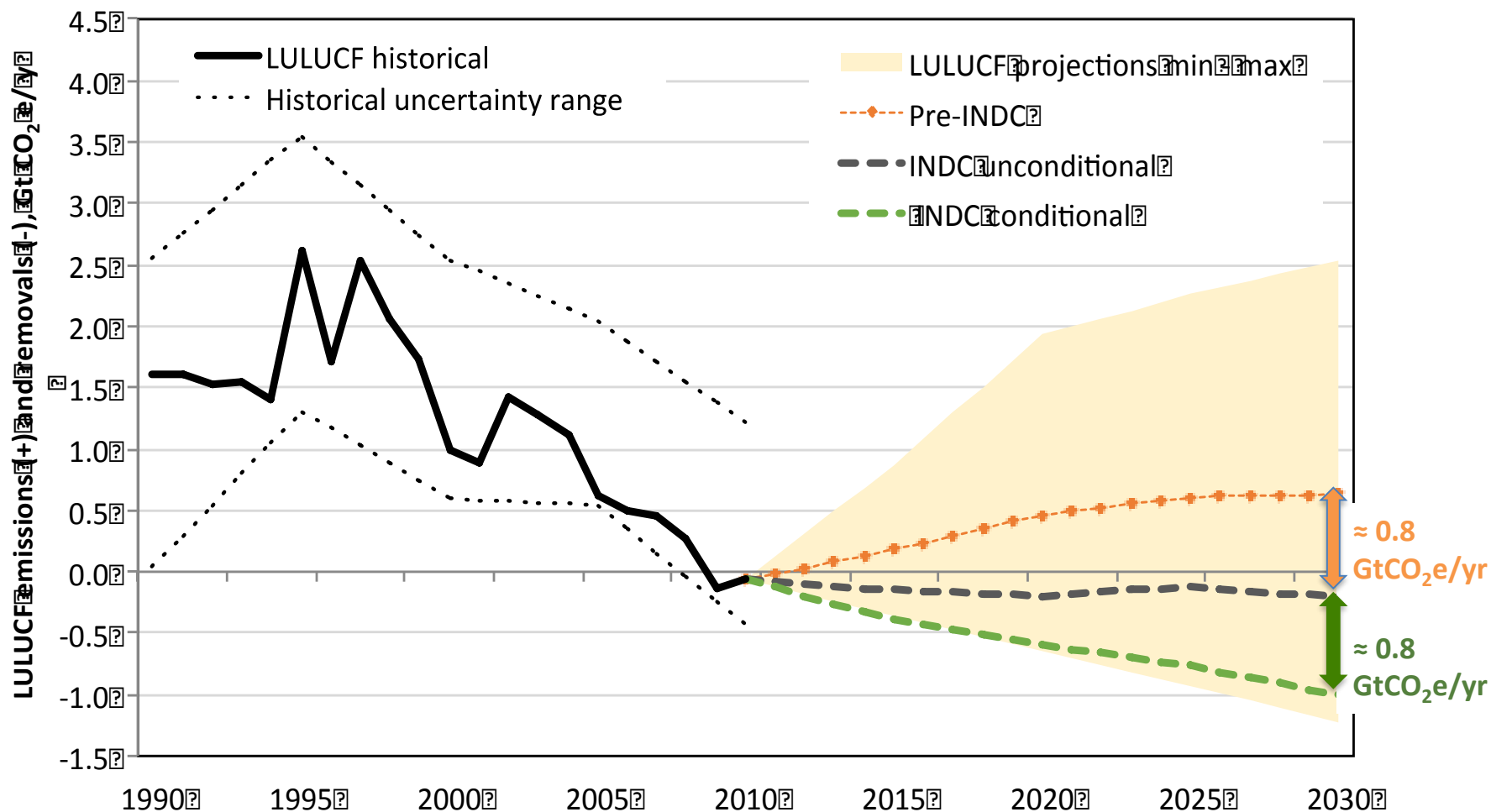
**P2:** A scenario with high sustainability including low energy intensity, human development, economic convergence, and international cooperation. Emissions shifts towards sustainable consumption patterns, supported by technology innovation, and well-managed land systems with limited societal acceptability for BECCS.

**P4:** A resource and energy-intensive scenario in which economic growth and globalization lead to widespread adoption of greenhouse-gas intensive lifestyles, including high demand for transportation fuels and livestock products. Emissions reductions are mainly achieved through technological means, making strong use of CDR through the deployment of BECCS.



# Analisi del settore agroforestale (LULUCF) degli INDC

Il contributo relativo alle emissioni di tutti i settori del LULUCF = 20-25%,



# UNIONE EUROPEA: STEP UP DEFORESTATION

Il 23 luglio 2019 la Commissione europea ha adottato una comunicazione dell'UE sul rafforzamento dell'azione dell'UE per proteggere e ripristinare le foreste del mondo.

La comunicazione ha l'obiettivo di proteggere e migliorare la salute delle foreste esistenti, in particolare delle foreste primarie, e di aumentare in modo significativo la copertura forestale sostenibile e biodiversità in tutto il mondo. Stabilisce cinque priorità:

- Ridurre l'impronta del consumo dell'UE sulla terra e incoraggiare il consumo di prodotti provenienti da catene di approvvigionamento esenti da deforestazione nell'UE;
- Collaborare con i paesi produttori per ridurre le pressioni sulle foreste e cooperare allo sviluppo "a prova di deforestazione" dell'UE;
- Rafforzare la cooperazione internazionale per arrestare la deforestazione e il degrado delle foreste e incoraggiare il ripristino delle foreste;
- Reindirizzare i finanziamenti per sostenere pratiche più sostenibili sull'uso del suolo;
- Supportare la disponibilità e la qualità delle informazioni sulle foreste e le catene di approvvigionamento delle merci, l'accesso a tali informazioni e sostenere la ricerca e l'innovazione.

[https://ec.europa.eu/environment/forests/eu\\_comm\\_2019.htm](https://ec.europa.eu/environment/forests/eu_comm_2019.htm)

