

Desertificazione, adattamento, e mitigazione: azioni integrate

Lucia Perugini

Divisione IAFES (VT)

Viterbo, 10/09/2019



cmcc
Centro Euro-Mediterraneo
sui Cambiamenti Climatici

- **Incremento popolazione** → circa **10 Miliardi nel 2050**
- **Aumento dei consumi** → espansione area agricola, aumento produttività
- **Espansione area urbana** su terreni fertili
- **Cambio climatico** → perdite di produzione agricola in alcune aree, variazione areali biomi
- **Aumento domanda energia** → aumento bioenergia con rischi per la sicurezza alimentare
- **Degrado del territorio** → perdita di produttività, deforestazione, perdita di carbonio/fertilità del suolo etc → circa 23% delle terre emerse. Aumento di terre degradate 5000-10000 km² anno
- **Perdita biodiversità** → 25% delle specie nei gruppi di animali e piante è minacciata 1 milione di specie sono già in via di estinzione (IPBES 2018)
- **Desertificazione** → 46% dell'area terrestre. Aumento delle popolazioni in aree desertificate dagli anni '60 da 211 milioni → 630 milioni



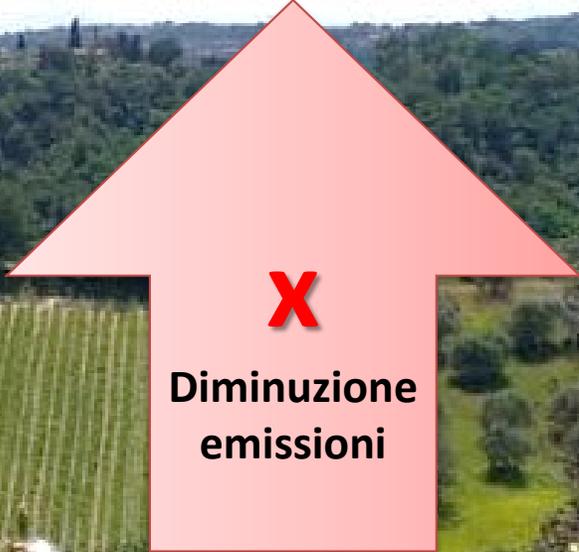
OPZIONI DI RISPOSTA - MITIGAZIONE

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**



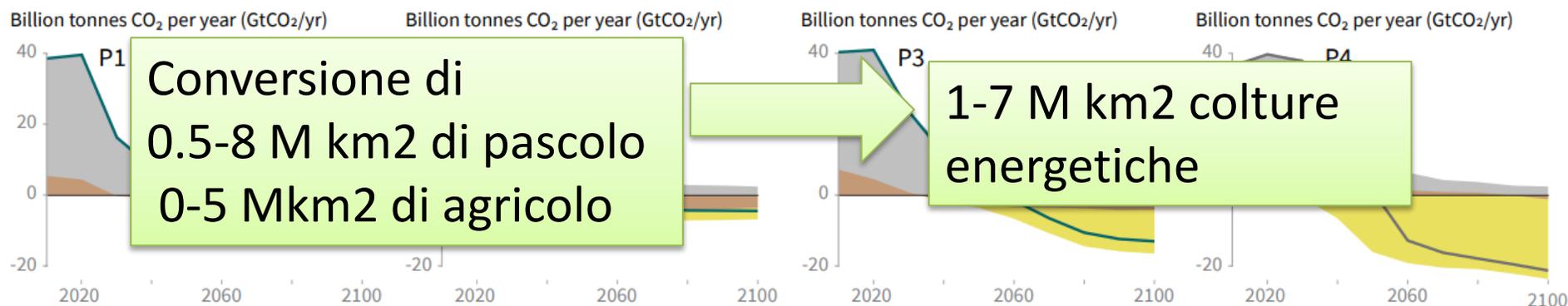
**X
Diminuzione
emissioni**

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 emissioni ed assorbimenti pari a zero nella seconda metà del secolo

Breakdown of contributions to global net CO₂ emissions in four illustrative model pathways

● Fossil fuel and industry ● AFOLU ● BECCS



Conversione di
0.5-8 M km² di pascolo
0-5 M km² di agricolo

1-7 M km² colture
energetiche

Aumento di sup.
forestale fino a 10
M km²

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, international cooperation, and shifts towards sustainable consumption patterns. Emissions reductions are achieved through technological 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.



OPZIONI DI RISPOSTA

- Le opzioni proposte rispondono a due o più **sfide**
- Analisi sono effettuate su **tutti gli impatti**
- Non devono essere reciprocamente escludenti
- **Specifiche per contesto** → contesti territoriali influenzano la capacità di rispondere ai cambiamenti e ai loro impatti attraverso azioni di mitigazione e adattamento
- Garantire la **permanenza** del carbonio immagazzinato

MITIGAZIONE

ADATTAMENTO

GESTIONE SOSTENIBILE DEL TERRITORIO: «l'insieme di pratiche e usi delle risorse territoriali, incluso suolo, acqua, flora e fauna per soddisfare i bisogni dell'uomo assicurando simultaneamente il potenziale produttivo e a lungo termine di queste risorse e il mantenimento delle funzioni ambientali»

ACQUA
&
BIODIVERSITA'

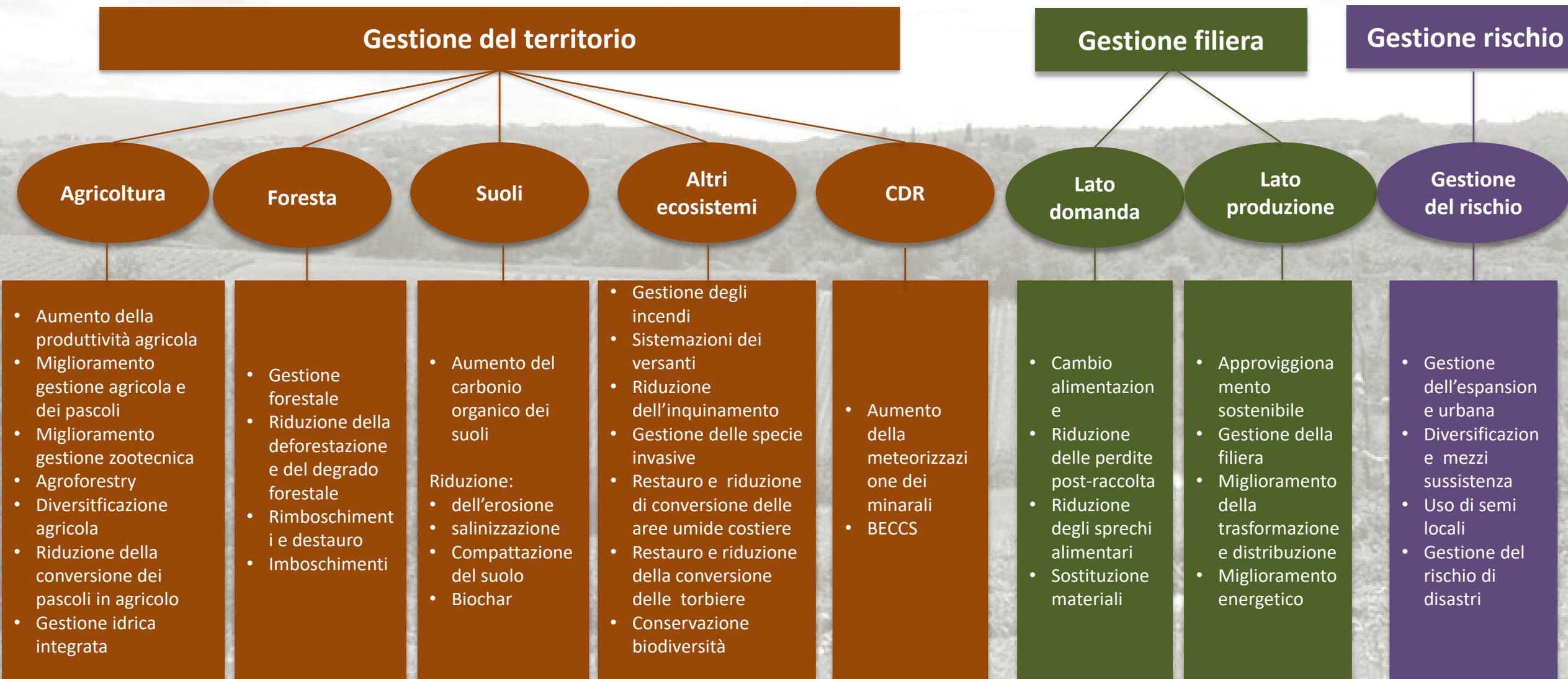
SDGs

RIDUZIONE
DEL DEGRADO
DEL SUOLO

SICUREZZA
ALIMENTARE

LOTTA ALLA
DESERTIFICAZIONE

OPZIONI DI RISPOSTA



Gestione del territorio

Agricoltura

Foresta

Suoli

Altri ecosistemi

CDR

Gestione filiera

Lato domanda

Lato produzione

Gestione rischio

Gestione del rischio

- Aumento della produttività agricola
- Miglioramento gestione agricola e dei pascoli
- Miglioramento gestione zootecnica
- Agroforestry
- Diversificazione agricola
- Riduzione della conversione dei pascoli in agricolo
- Gestione idrica integrata

- Gestione forestale
- Riduzione della deforestazione e del degrado forestale
- Rimboschimenti e restauro
- Imboschimenti

- Aumento del carbonio organico dei suoli
- Riduzione:
 - dell'erosione
 - salinizzazione
 - Compattazione del suolo
 - Biochar

- Gestione degli incendi
- Sistemazioni dei versanti
- Riduzione dell'inquinamento
- Gestione delle specie invasive
- Restauro e riduzione di conversione delle aree umide costiere
- Restauro e riduzione della conversione delle torbiere
- Conservazione biodiversità

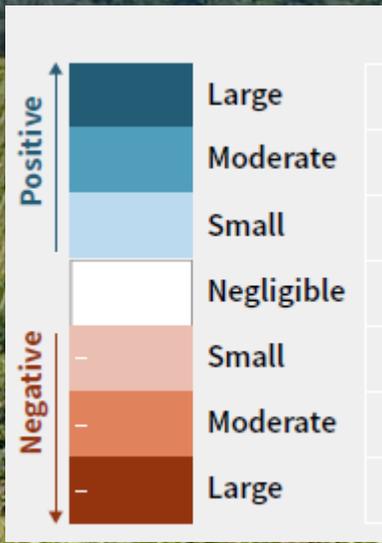
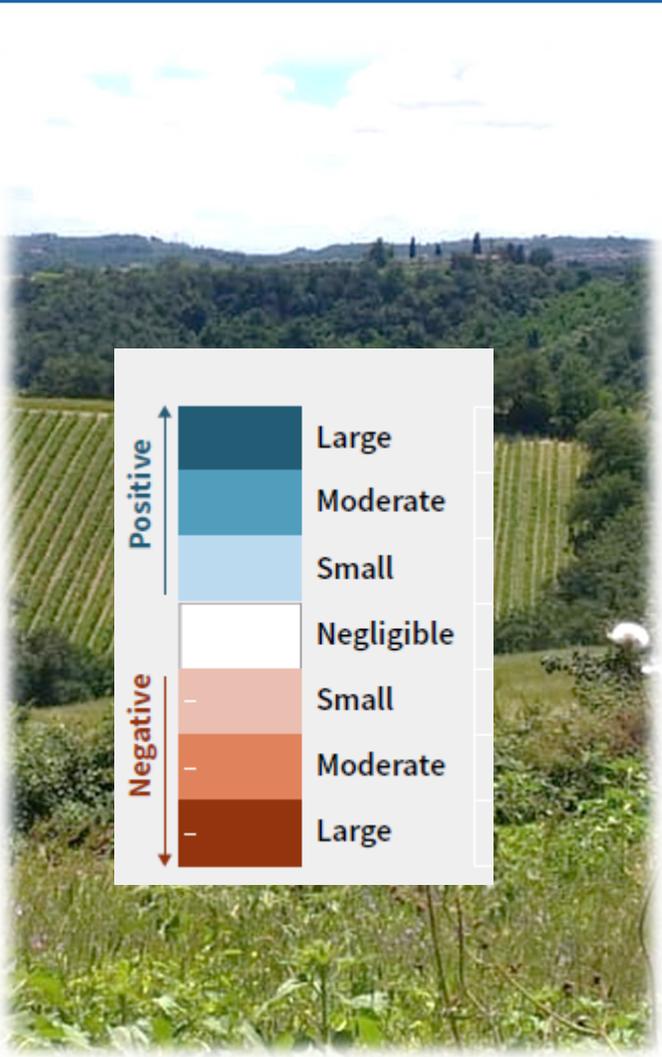
- Aumento della meteorizzazione dei minerali
- BECCS

- Cambio alimentazione e
- Riduzione delle perdite post-raccolta
- Riduzione degli sprechi alimentari
- Sostituzione materiali

- Approvvigionamento sostenibile
- Gestione della filiera
- Miglioramento della trasformazione e distribuzione
- Miglioramento energetico

- Gestione dell'espansione urbana
- Diversificazione e mezzi sussistenza
- Uso di semi locali
- Gestione del rischio di disastri

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	●	
Response options based on value chain management							
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	—
Response options based on risk management							
Risk	Livelihood diversification	—	L	—	L	L	—
	Management of urban sprawl	—	L	L	M	L	—
	Risk sharing instruments	↔ L	L	—	↔ L	L	●●



Opzioni di risposta → GESTIONE AGRICOLA

Contesto

Responsabile dell'11% delle emissioni globali: CH₄ (fermentazione enterica, risaie); N₂O (fertilizzanti)
Emissioni CO₂ derivanti dalle lavorazioni (ossidazione sostanza organica nei suoli)

Opzioni di risposta

		Mitigazione	Adattamento	Desertificaz.	Degrado territoriale	Sicurezza alimentare	Costi	Potenzialità GtCO ₂ anno ⁻¹
Agriculture	Aumento della produttività agricola	L	M	L	M	H	—	>13
	Agroforestry	M	M	M	M	L	●	0.1 - 5.7
	Miglioramento gestione agricola	M	L	L	L	L	●●	1.4 - 2.3
	Miglioramento gestione zootecnica	M	L	L	L	L	●●●	
	Diversificazione agricola	L	L	L	M	L	●	
	Miglioramento gestione agricola e dei pascoli	M	L	L	L	L	—	
	Gestione idrica integrata	L	L	L	L	L	●●	
	Riduzione della conversione dei pascoli in agricolo	L	—	L	L	L	●	

Miglioramento gestione Agricola (1.4-2.3 GtCO₂e anno)

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



Opzioni di risposta → 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

Opzioni di risposta

Forests

Gestione forestale

Riduzione della deforestazione/degrado

	Mitigazione	Adattamento	Desertificaz.	Degrado territoriale	Sicurezza alimentare	Costi	Potenzialità GtCO ₂ anno ⁻¹
Gestione forestale	M	L	L	L	L	●●	0.4-2.1
Riduzione della deforestazione/degrado	H	L	L	L	L	●●	0.4-5.8



RIFORESTAZIONE E RESTAURO FORESTALE (MAX 1.5-10.1 GtCO₂ anno⁻¹)

IMBOSCHIMENTO (MAX 0.5-8.9 GtCO₂ anno⁻¹)

- 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



Altri ecosistemi

Opzioni di risposta

		Mitigazione	Adattamento	Desertificaz.	Degrado territoriale	Sicurezza alimentare	Costi
Other ecosystems	Gestione degli incendi	M	M	M	M	L	●
	Riduzione frane e rischi	L	L	L	L	L	—
	Riduzione dell'inquinamento	↔ M	M	L	L	L	—
	Aree umide costiere	M	L	M	M	↔ L	—
	Torbiere	M	—	na	M	L	●

Gestione degli incendi

0.48-8.1 GtCO₂ anno⁻¹

Restauro e riduzione della conversione delle zone umide costiere

0.3-3.1 GtCO₂ anno⁻¹

Restauro e riduzione della conversione delle Torbiere

0.6-2 GtCO₂ anno⁻¹



SUOLO

Contesto

IL carbonio nel suolo è 2 volte quello contenuto nell'atmosfera
L'erosione del suolo ha una velocità da 20 (no tillage) a 100 volte maggiore del tasso di formazione

Opzioni di risposta

	Mitigazione	Adattamento	Desertificaz.	Degrado territoriale	Sicurezza alimentare	Costi	Potenzialità GtCO ₂ anno ⁻¹
Soils	Aumento del carbonio organico dei suoli	H	L	M	M	L	●●
	Riduzione dell'erosione	↔ L	L	M	M	L	●●
	Riduzione della salinizzazione	—	L	L	L	L	●●
	Riduzione compattazione del suolo	—	L	—	L	L	●

Potenzialità
GtCO₂ anno⁻¹
0.4-8.6



Biochar (MAX: 6.6 GtCO₂ anno⁻¹)

- Ammendante del suolo derivante dalla combustione di biomassa (pirolisi)
- Impatti su adattamento (aumento resilienza delle colture agricole), desertificazione, degrado del suolo e sicurezza alimentare (aumento della produttività agricola)
- Alte potenzialità di aumento di fertilità nei tropici
- Aumento ritenzione agricola dei suoli



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 GtCO₂ a⁻¹**
Libera **2 Mkm²** dall'agricoltura

Riduzione **0.8 to 4.5 GtCO₂ a⁻¹**
Liberando 0,8-2,4 Mkm²

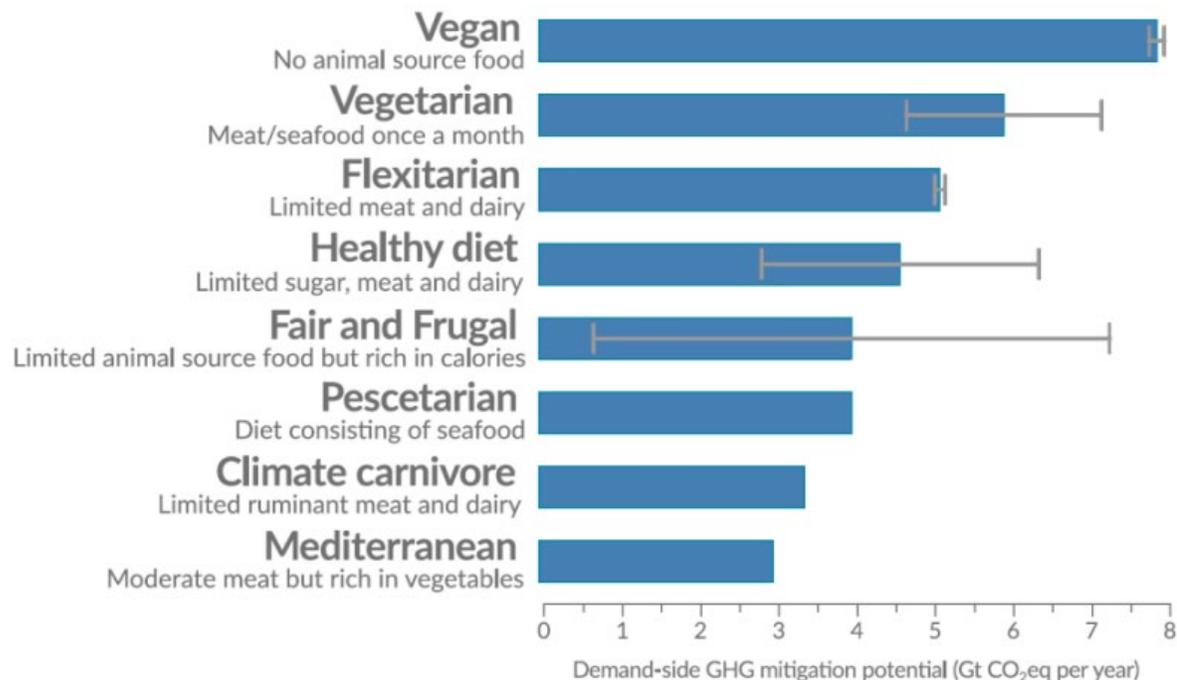
0.7 to 8
GtCO₂ a⁻¹
0,8-2,4 Mkm²



Cambio di alimentazione

Demand-side mitigation

GHG mitigation potential of different diets



Potenzialità di liberare 5,8 Mkm² :

- 0,8-2,4 Mkm² cambio di dieta
- 2 Mkm² riduzione di perdite agricole post-raccolta
- 1,4 Mkm² riduzione dei rifiuti alimentari



COLTURE BIOENERGETICHE CON CATTURA E STOCCAGGIO DEL CARBONIO (BECCS)

Le proiezioni fanno largo uso di bioenergia con cattura e stoccaggio del carbonio (BECCS).

Alta potenzialità di riduzione emissioni → **11GtCO₂/anno**

Questi sistemi prevedono la produzione di colture energetiche (rimboschimenti e colture annuali) associate ad impianti per la cattura e stoccaggio del carbonio nel sottosuolo

Opzione ad elevata incertezza dipendente dallo sviluppo della tecnologia CCS, con gravi rischi per la sicurezza alimentare

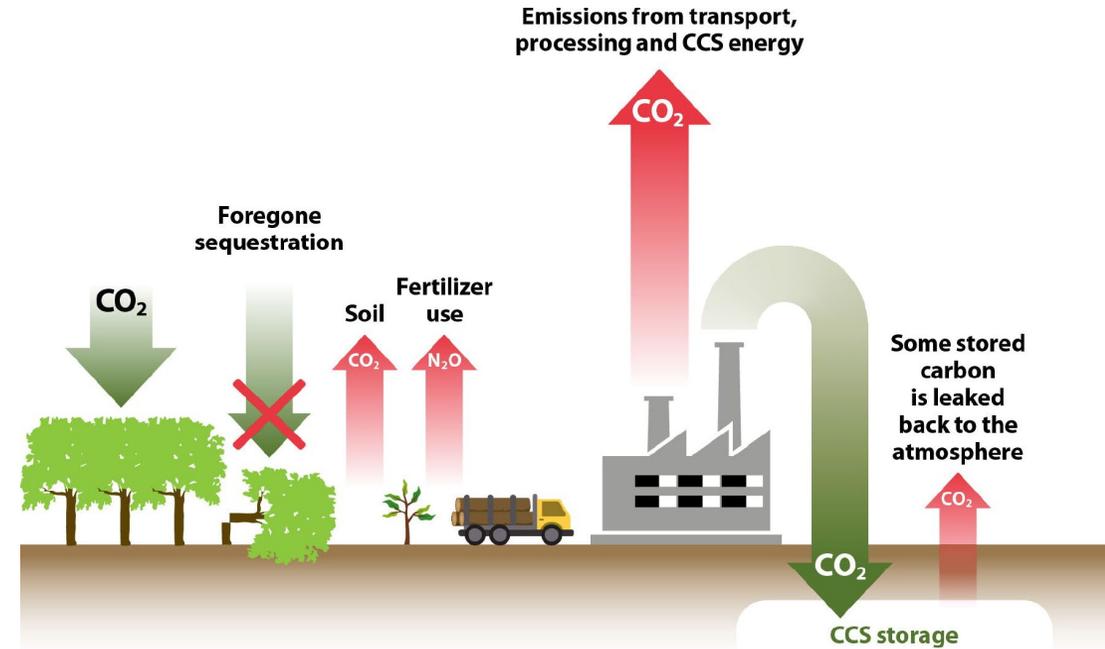


Figura: <https://www.oneearth.org/beccs-no-time-for-false-saviours/>

Se applicate su larga scala e in modo insostenibile, le misure di mitigazione terrestri aumentano le pressioni sulla sicurezza del suolo e degli alimenti e hanno effetti negativi sull'adattamento, il degrado del suolo e la sicurezza alimentare.



Creare le condizioni per l'azione

- E' necessaria una **Governance trasversale** in termini di settori (agricoltura, commercio, educazione) e scala (locale → globale)
- **Politiche coordinate**
- **Pacchetti di strumenti politici che coinvolgano i diversi attori:** dall'agricoltore al consumatore, coinvolgendo privati, business, decisori politici etc.
- Coinvolgimento delle **donne e popolazioni indigene**
- Garanzia dei **diritti e proprietà delle terre**
- **Politiche nazionali per la produzione sostenibile**
- **Internalizzazione dei costi ambientali** dei prodotti
- Accordi di mercato internazionali che consideri la sostenibilità (es. ***deforestation free commodities***)



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 catena del valore (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