



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI
PRODUZIONE, TERRITORIO, AGROENERGIA



AIPAC
Associazione Italiana
Produttori Agricoltura Conservativa

**AGRICOLTURA RIGENERATIVA
CREDITI DI CARBONIO**

Carbonio nei suoli e carbon farming

Marco Acutis

marco.acutis@unimi.it

Il quadro generale

- **Nel 2050 l'incremento numerico e di benessere della popolazione richiederà globalmente un aumento del 70% della produzione di cibo** (e del 100% nei paesi in via di sviluppo) **rispetto al 2009**. La produzione dovrà crescere più in fretta dell'aumento di popolazione.
- **Tuttavia la distribuzione delle terre e delle acque non favorisce i paesi in via di sviluppo**. La disponibilità media pro-capite di terreno agricolo è la metà di quella dei paesi ricchi, e la potenzialità produttiva è inferiore, aggravata dalla scarsità di acqua.
- **La maggior produzione richiesta può derivare solo dall'intensificazione delle produzioni delle aree più fertili attualmente coltivate** (si stanno già abbandonando le aree meno produttive a favore della rinaturalizzazione). Occorrono però tecniche di gestione sostenibile. Troppi territori agricoli rischiano cadute di produttività e desertificazione per eccessiva pressione demografica e pratiche agricole a bassa sostenibilità. E ci saranno gli effetti del climate change e la competizione con altri settori.
- **C'è il potenziale per aumentare la produttività per ottenere sicurezza alimentare, e limitando l'impatto sugli altri ecosistemi**. Si richiede alle istituzioni e agli agricoltori di essere proattivi nell'adozione delle pratiche di intensificazione sostenibile



La Comunità Europea spende il 30% del suo budget per l'agricoltura

per 4 funzioni riconosciute TUTTE di alto valore

- **Produzione di cibo:** agricoltura competitiva nei mercati mondiali (riduzione del sostegno attraverso il mercato) ma anche agricoltura di alta qualità in termini di qualità dei prodotti e di sicurezza alimentare (food safety e food security).
- **Funzioni rurali:** agricoltura che conserva e migliora il paesaggio rurale, le tradizioni culturali locali e contribuisce allo sviluppo socio-economico delle comunità rurali.
- **Funzioni sociali:** agricoltura che contribuisce a migliorare la qualità della vita locale per persone a più bassa contrattualità, di estrazione rurale ed urbana.
- **Funzioni ambientali:** agricoltura che produce effetti positivi, che minimizza le esternalità negative e che contribuisce alla sicurezza ambientale.

Tratto da UNIVERSITA' DI PISA – LABORATORIO DI STUDI RURALI "SISMONDI"

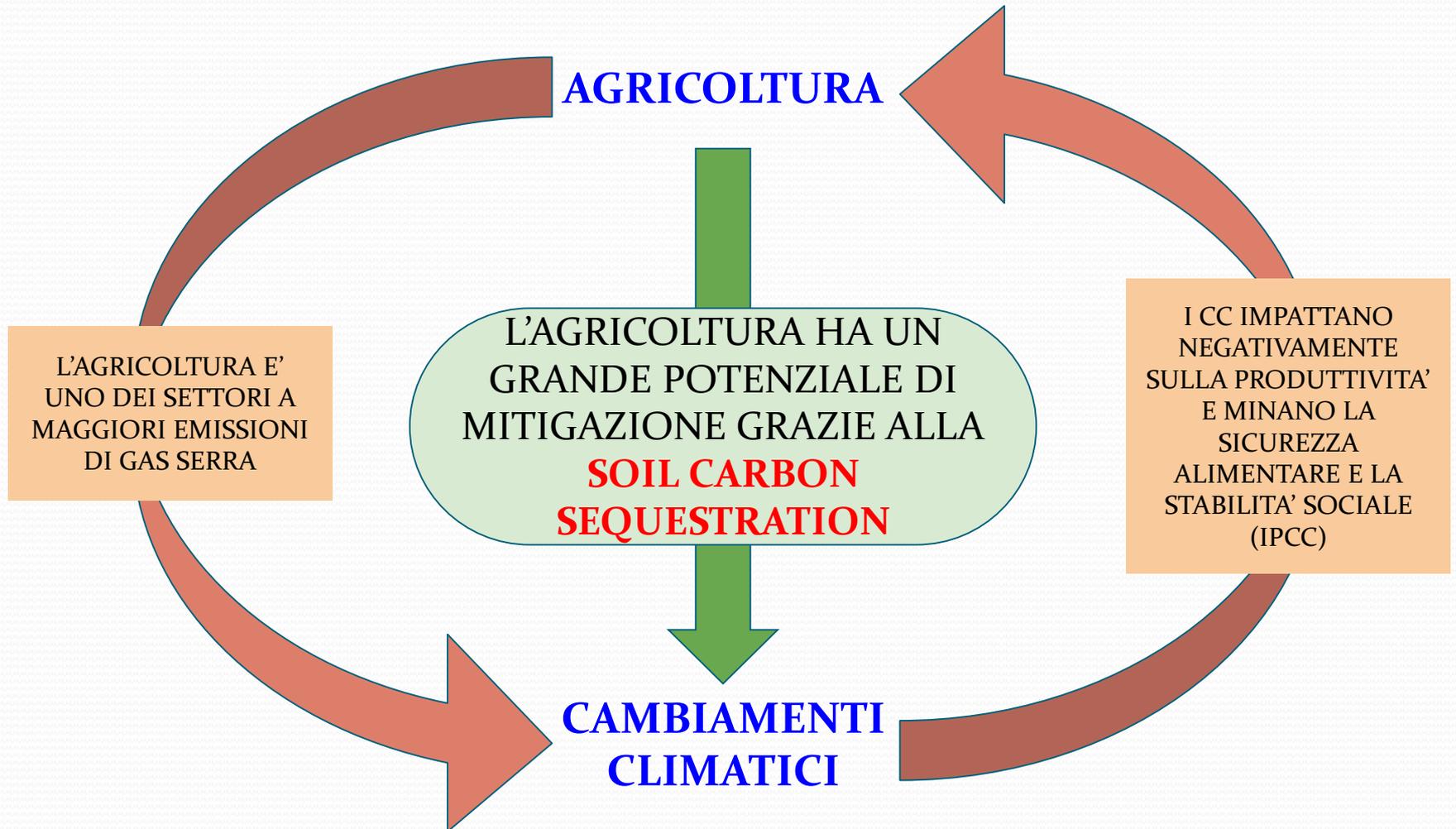


Le grandi sfide dell'agricoltura per l'ambiente

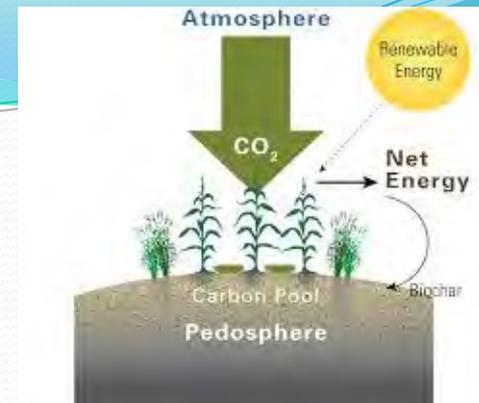
- **Mitigazione del climate change.** Attraverso l'adattamento alle variate condizioni climatiche occorrerebbe fissare più CO₂ nei suoli e ridurre le emissioni di gas a effetto serra. «**Agriculture is now a major contributor to greenhouse gases, accounting for 13.5 percent of global greenhouse gas emissions.**» (FAO, 2011)
- **L'acqua:** L'agricoltura a livello globale consuma il 70% delle risorse idriche da fiumi, laghi e falde. Possiamo migliorare l'efficienza dell'acqua e tutto il consumo è veramente tale ?
- **L'azoto reattivo:** l'uso dell'N come fertilizzante in agricoltura ha reso possibile sopperire alla domanda mondiale di cibo, ma ha comportato presenza di NO₃ nelle falde, NO_x, N₂O e NH₄ in atmosfera.
- **Conservazione suolo e incremento della biodiversità:** possiamo evitare la desertificazione e come possono gli agroecosistemi incrementare la biodiversità ?



AGRICOLTURA E CLIMATE CHANGE



SOIL CARBON SEQUESTRATION



La **CARBON SEQUESTRATION** è la sottrazione di carbonio dall'atmosfera mediante immobilizzazione nel suolo.

Adeguate pratiche agricole possono aumentare l'immagazzinamento di carbonio e, di conseguenza, aumentare la fertilità del suolo, la sua produttività e la resilienza ai cambiamenti climatici.

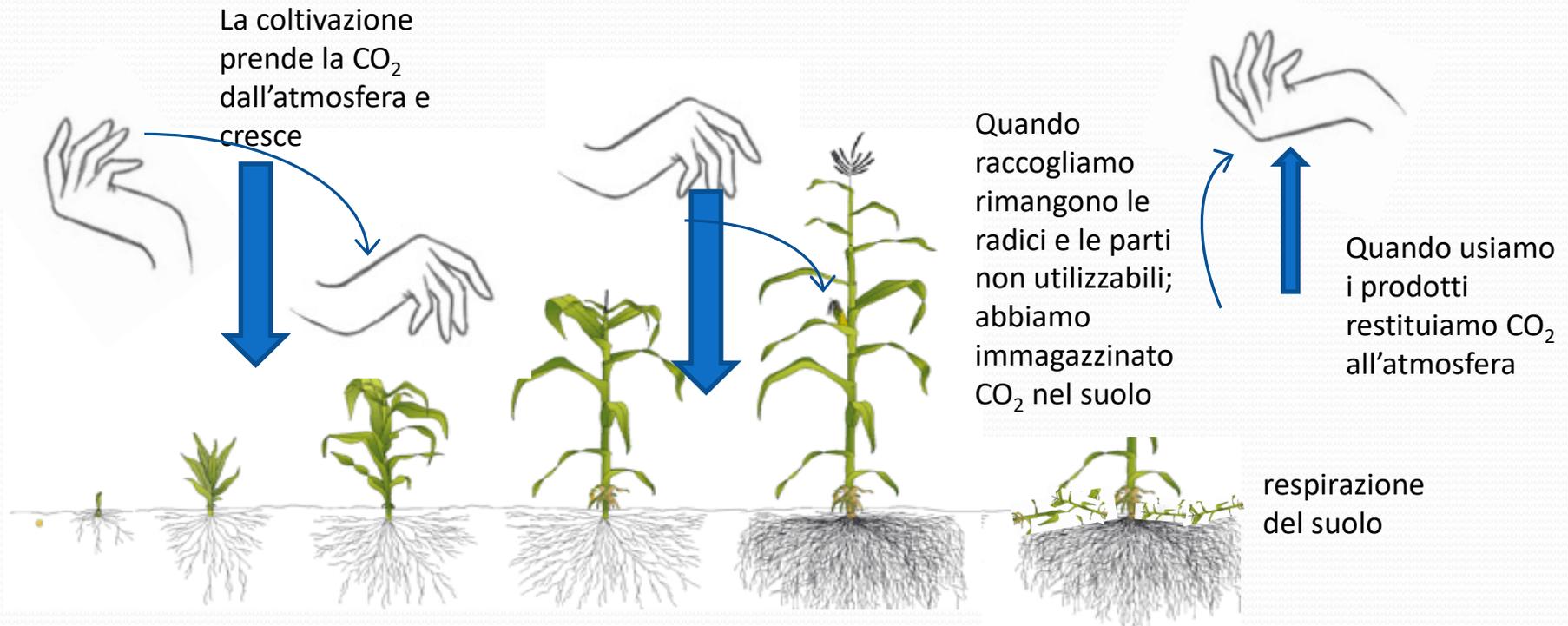
Il suolo rappresenta **il più consistente** potenziale di mitigazione in agricoltura.

COP21 Parigi. Iniziativa 4x1000: accrescere di **C organico dello 0,4% annuo** i suoli del pianeta.



La mitigazione del climate change

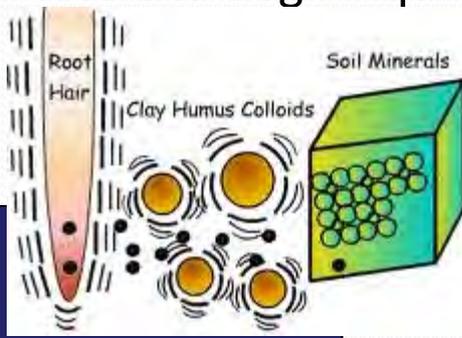
- L'agricoltura può attraverso la fotosintesi prelevare CO₂ dall'atmosfera, restituirci cibo ed energia e fissarne una parte nel suolo.
- Massime produzioni con il minor ricorso a mezzi meccanici e in generale input energetici, aumentare la sostanza organica del suolo. L'agricoltura biologica è del tutto su questa linea
- Abbiamo consumato in passato almeno il 50% della sostanza organica del suolo, possiamo recuperarla .



Effetti sulle caratteristiche chimiche

La sostanza organica (ed in particolare quella stabile):

- E' fonte di elementi nutritivi mineralizzandosi;
- aumenta la capacità di scambio cationico del terreno e offre qualche capacità di trattenere gli anioni (possibile riduzione delle perdite di nitrato) per la sua notevole carica elettrica;
- Esercita un'azione sulla disponibilità di ioni grazie alle proprietà chelanti dei gruppi funzionali;
- acidifica il terreno aumenta il potere tampone
- agisce assieme alle argille sul trasferimento degli elementi nutritivi, agevolando lo scambio di ioni idrogeno con ioni minerali (figura)
- Rende inattive sostanze organiche ed inorganiche o ne rallenta l'azione perché le lega e trattiene, riducendone sia l'effetto (es. riduzione della tossicità degli ioni Al ed Mn nei terreni acidi, riduzione dell'azione di erbicidi e fitofarmaci, riduzione della tossicità degli inquinanti) sia il dilavamento, e ne favorisce il lento rilascio.



ruolo dei colloidi organo-minerali come intermediari nel trasferimento degli elementi nutritivi

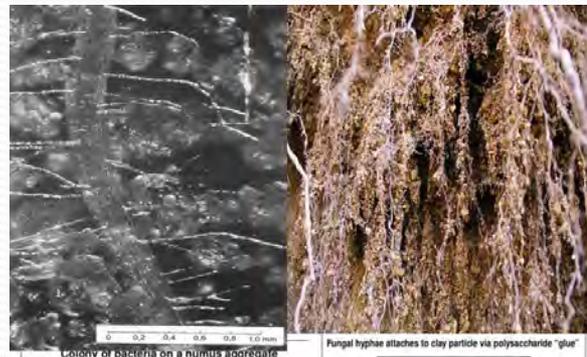


Effetti sulle caratteristiche fisiche

effetto di stabilizzazione della struttura che può compensare in tutto o in parte i difetti legati alla tessitura. Migliora quindi:

- porosità,
- capacità di ritenzione dell'acqua,
- stabilità degli aggregati,
- erodibilità,
- tenacità,
- adesività

I meccanismi attraverso i quali la sostanza organica stabilizza la struttura sono basati sulle forti interazioni fra sostanza organica e minerali del suolo e fra organismi e minerali.



colle biologiche: alto a sin: radice con essudati nella rizosfera. Alto a dx: particelle di suolo che aderiscono alle radici grazie agli essudati. Basso a sin: colle polisaccaridiche basso a dx: ifa fungina che aderisce alla superficie del minerale argilloso grazie alla colla biologica.

Effetti sulle caratteristiche biologiche

I produttori primari forniscono substrato energetico e sostanze con effetti diversi (stimolanti, attrattive, repulsive) per altri organismi, dando origine ad una catena trofica ipogea che cambia la composizione biologica del suolo attraendo e sostenendo organismi consumatori e decompositori che a loro volta intrattengono complesse relazioni di attrazione, repulsione, predazione, competizione, associazione o simbiosi fra loro nella rizosfera.

Il tipo di substrato organico apportato al terreno, assieme alle condizioni termiche, idriche e di aerazione seleziona i gruppi microbici deputati alla decomposizione, e ne orienta i processi verso la umificazione, la mineralizzazione o l'accumulo di sostanze intermedie parzialmente decomposte, che secondo alcune teorie possono determinare una forma di tossicità del suolo nei confronti di alcune specie, legata ai fenomeni di stanchezza del terreno. L'apporto di sostanza organica equilibrata per composizione chimica, in particolare di origini diverse, può superare questo blocco nel metabolismo del suolo.



La mitigazione del climate change - 2

E' possibile incrementare la sostanza organica del suolo dell'1% annuo di quella esistente nei suoli agricoli per almeno 60 anni. Sembra nulla invece vuol dire in un solo anno, 46.2 milioni di tonnellate di CO₂ atmosferica, pari al 10% delle emissioni di gas serra del nostro paese.



Un cerchio di 100 km di raggio attorno a Milano convertito a agricoltura conservativa eliminerebbe dall'atmosfera le emissioni dell'intero parco auto italiano



Agricoltura Biologica - Diffusione

I "COLOSSI" MONDIALI

DATI IN MIGLIAIA DI ETTARI
E RAPPORTO % SUL TOTALE
DEI TERRENI AGRICOLI

FORNITE: FORSCHUNGSINSTITUT
FÜR BIOLOGISCHEN LANDBAU FBL
(WWW.FBL.ORG), INTERNATIONAL
FEDERATION OF ORGANIC
AGRICULTURE MOVEMENTS, IFOAM
(WWW.IFOAM.ORG) - "THE WORLD
OF ORGANIC AGRICULTURE, STATISTICS
AND EMERGING TRENDS 2015".

CANADA
869 / 1,3%

STATI UNITI
2.178 / 0,6%

GUYANA FRANCESE
3 / 11,9%

ISOLE SAMOA
34 / 11,8%

MONDO
43.091 / 1,0%

ARGENTINA
3.191 / 2,3%

GERMANIA
1.061 / 6,4%

FRANCIA
1.061 / 3,9%

SPAGNA
1.610 / 6,5%

LIECHTENSTEIN
1 / 31,0%

SVIZZERA
128 / 12,2%

URUGUAY
931 / 6,3%

ISOLE FALKLAND (UK)
403 / 36,3%

ESTONIA
151 / 16,0%

SVEZIA
501 / 16,3%

REP. CECA
474 / 11,2%

AUSTRIA
527 / 19,5%

ITALIA
1.317 / 10,3%

LETTONIA
200 / 11,0%

CINA
2.094 / 0,4%

AUSTRALIA
17.150 / 4,2%

valori / ANNO 15 N. 128 / MAGGIO 2015

valori / ANNO 15 N. 128 / MAGGIO 2015

Agricoltura conservativa - Diffusione

Europe

2.1 (2.8 %)

Ukraine/Russia
5.2 (3.3 %)

Africa
1.2 (0.9 %)

Asia

10.3 (3 %)

Australia/New Zealand
17.9 (35.9%)

North America
54 (24%)

South America
64 (60%)

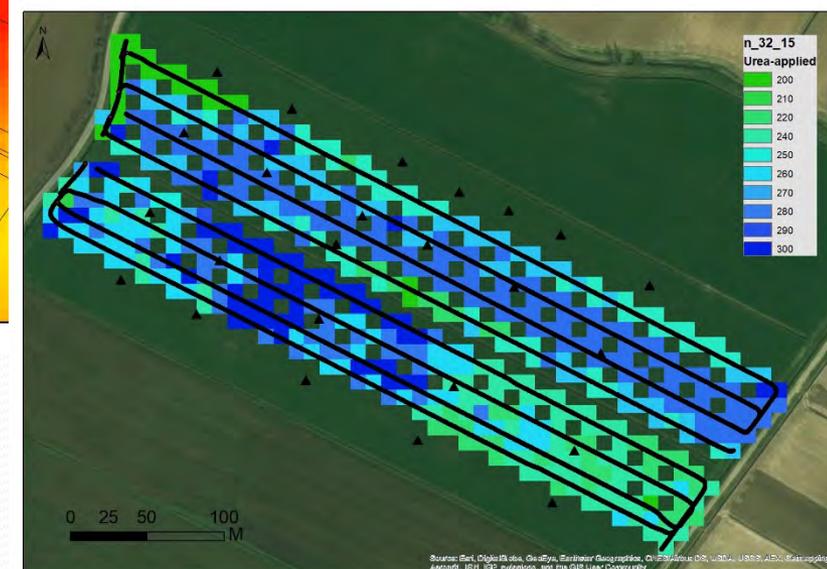
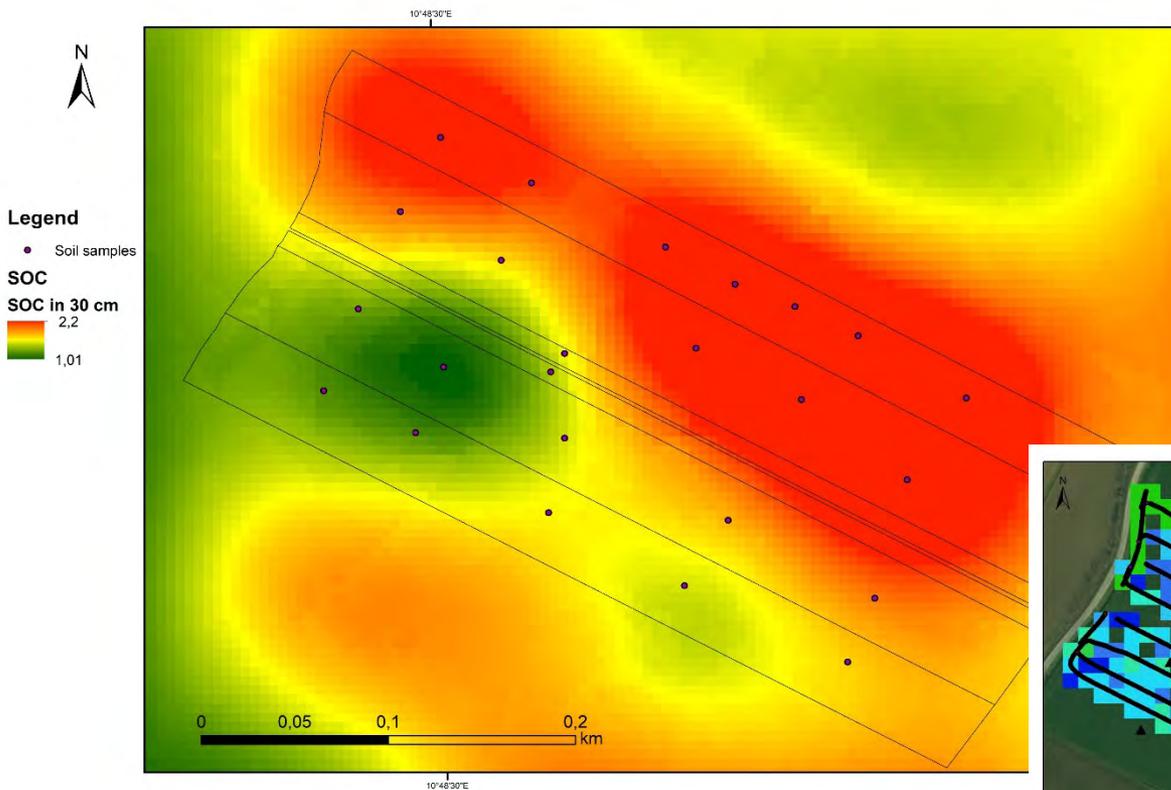
CA-Adoption by World Region [mill. ha and %*]

*Average adoption level in each region based on arable land area of reporting countries

Total CA: 155 Mill. ha, about 11% of global arable cropland



Agricoltura di precisione. Esempio



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNR/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, ICB, Swiremap, and the GIS User Community

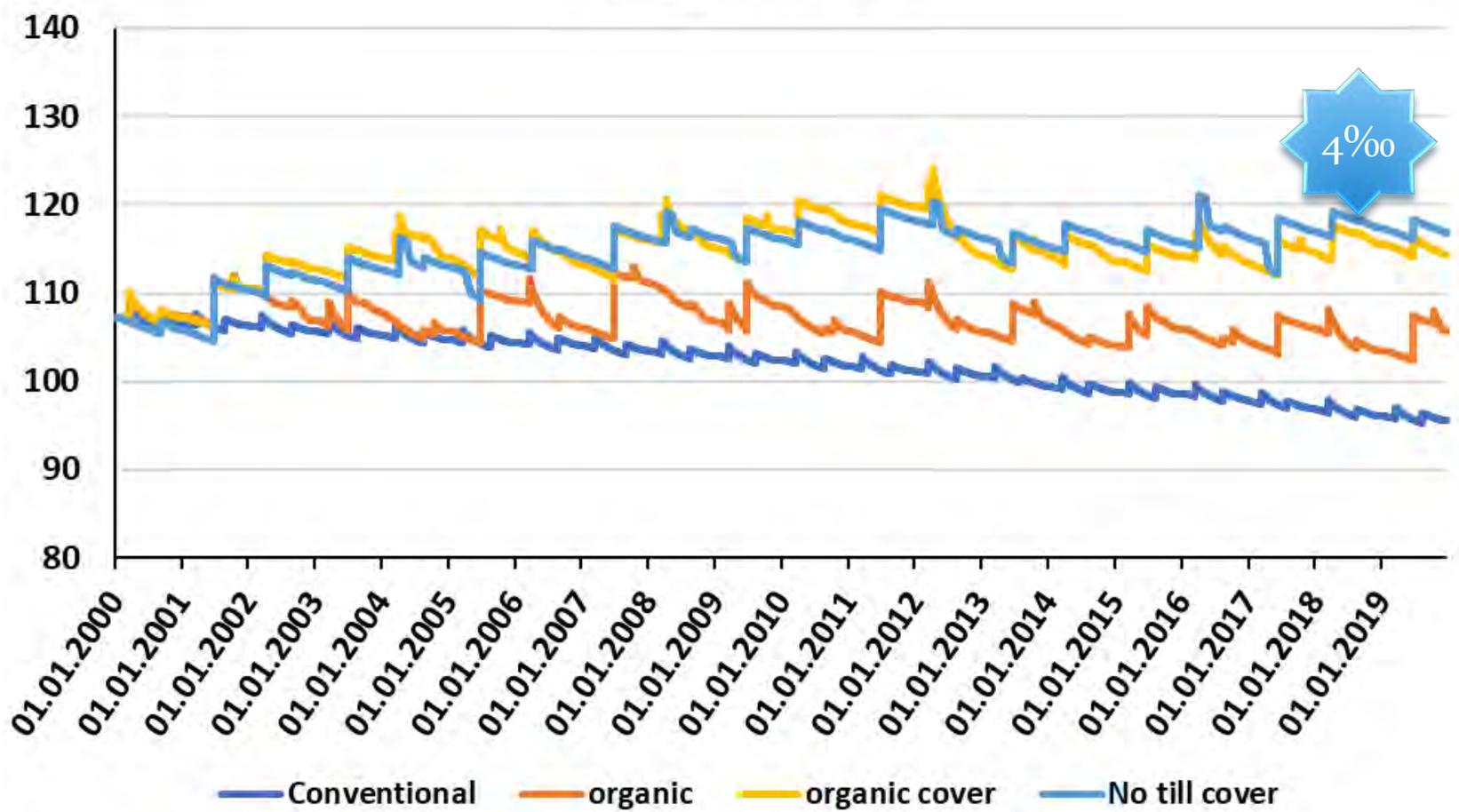
This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Framework Programme for Research and Innovation (H2020-RUR-2017-2) under grant agreement No. 774234. This document reflects the views of the author, and the European Union cannot be held responsible for any use which might be made of the information contained therein.



Mantova

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Baseline		maize					maize					maize					maize																			
Org. Rot.		maize				winter wheat				soybe					maize				winter wheat				soybean													
Org. Rot + cover or No Till		maize				winter wheat				soybe				cover					maize				winter wheat				soybean									

Total Carbon t ha⁻¹



Mantova

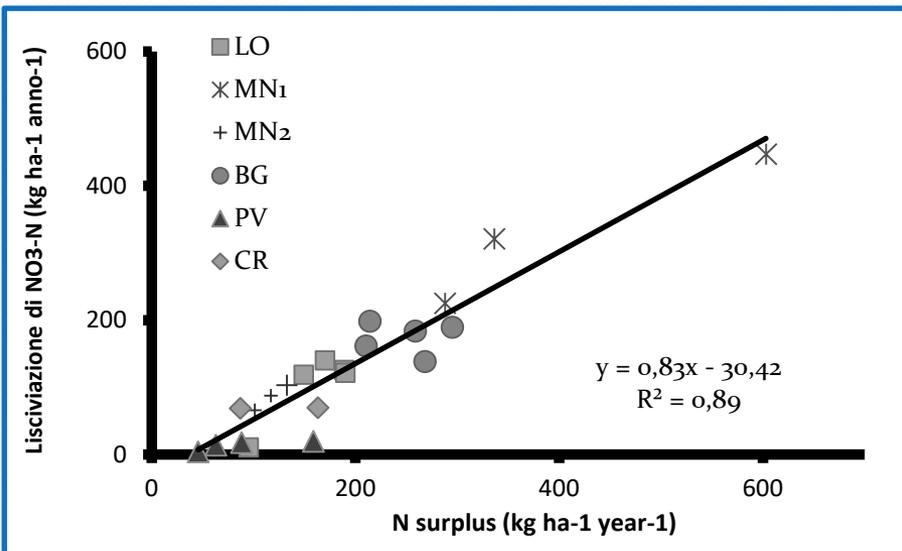
	CO ₂ stoccata nel suolo t ha ⁻¹ anno ⁻¹	CO ₂ emessa* t ha ⁻¹ anno ⁻¹	Bilancio della CO ₂ t ha ⁻¹ anno ⁻¹	Bilancio della CO ₂ rispetto a baseline t ha ⁻¹ anno ⁻¹	Auto compensa te assolute **	Auto compensate rispetto a baseline **
baseline Mais fert.chimica	-2.9	-6.2	-9.1	-	-5.5	-
Mais Liquame + chimica	-2.6	-6.3	-8.9	0.2	-5.4	0.1
Mais solo organico	1.2	-6.4	-5.2	3.9	-3.2	2.4
Mais Organico + cover	3.4	-6.6	-3.2	5.9	-2.4	3.1

* emessa da combustibili fertilizzanti ecc

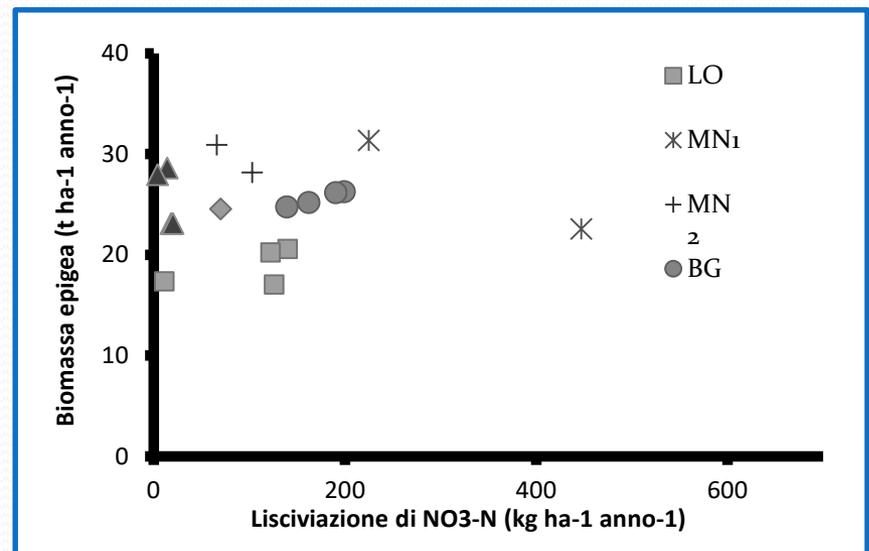
** n di auto considerando 150 g CO₂ km⁻¹ e 11000 km di percorrenza annuale

L'azoto reattivo (Too much here, too little there ...)

- C'è ne è troppo nei paesi industrializzati, troppo poco in molti paesi in via di sviluppo, tanto da limitare la produzione al punto di non produrre abbastanza alimento per la sussistenza, causando degrado del territorio, erosione, desertificazione.
- Il processo Haber-Bosch di sintesi dell'ammoniaca dall'N atmosferico è stato chiave per lo sviluppo dell'agricoltura.
- Dove ce n'è troppo si usa male, ne consegue elevata presenza di nitrati nelle falde che ne compromettono la potabilità (grande problema delle zone ad alta densità di animali allevati; presenza anche in acque superficiali, eutrofizzazione). L'agricoltura biologica ricicla l'N reattivo



Il leaching dipende dal surplus di N



Ma la produzione no!!!!!!!!!!!!



Conclusioni

Abbiamo le tecniche per ottenere cibo e migliorare l'ambiente.

Occorre continuare la ricerca, non solo tecnologica, ma anche quella per lo sviluppo partecipato che è il solo mezzo per rendere l'innovazione in linea con quello che vogliono le persone (e che è diverso dai desiderata dei centri di potere).
Agricoltura biologica e conservativa.

Ricerca di base da sviluppare: capire sempre meglio i meccanismi dell'ambiente e della produttività per la migliore convivenza.

Il futuro che ci aspetta: climate change e bisogno di conoscenza adattamento e mitigazione.



Io non credo a chi dice che il futuro è questo: sottrae suolo, causa erosione e impermeabilizzazione, è come la cementificazione!

**Grazie
del'attenzione!**

