



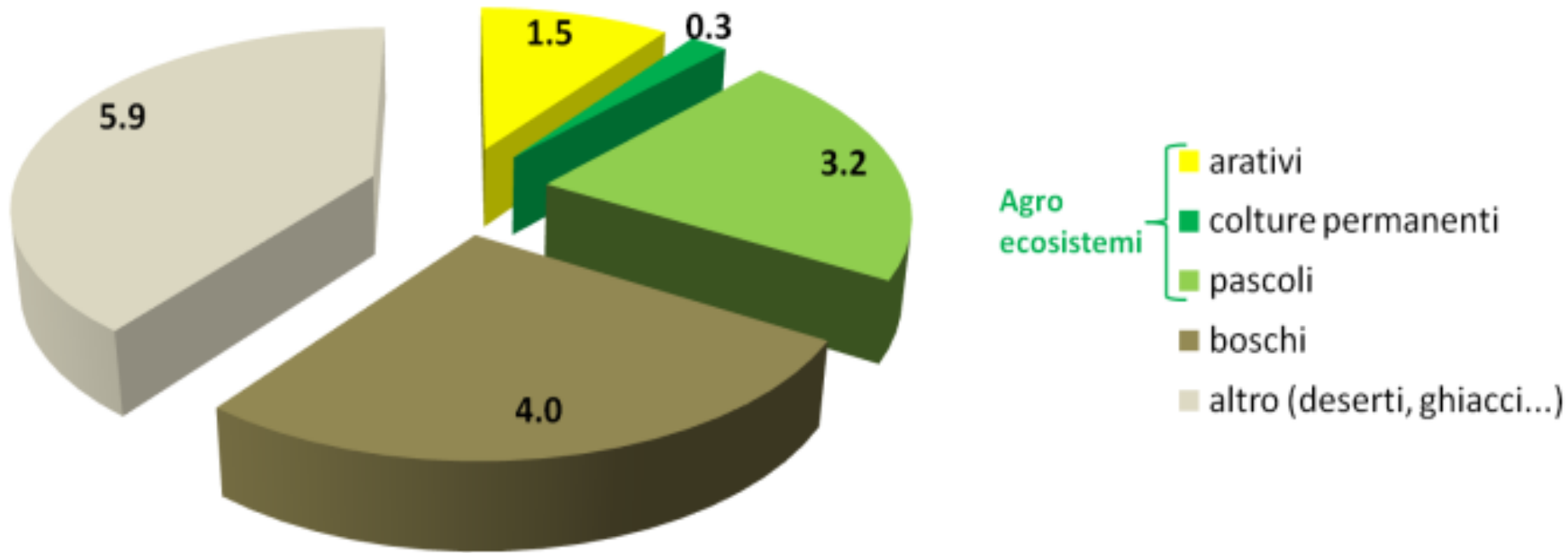
Agricoltura ed Ecosistema - Storia e prospettive

Luigi Mariani,
Museo lombardo di storia dell'agricoltura e Società agraria di Lombardia

Concetti introduttivi

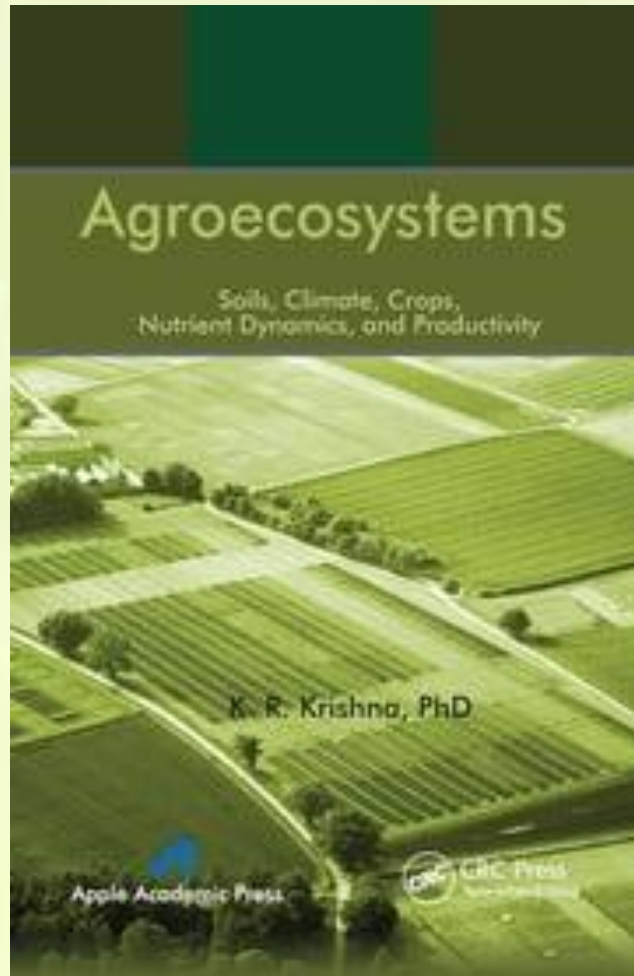
Agricoltura e uso del suolo globale

Terre emerse - uso del suolo (dati in M.di di ettari)



Dei **15 Miliardi di ha di terre emerse**, un terzo (5 Miliardi) sono ad uso agricolo, un terzo è a bosco e un altro terzo è occupato da deserti, ghiacci e altro.

Agricoltura e agro-ecosistemi



Si svolge all'interno degli **agro-ecosistemi**, ecosistemi antropizzati e cioè modificati dall'uomo che vi potenzia i cicli della materia e i flussi di energia per incrementare la produttività **(un ettaro di suolo che come ecosistema naturale produrrebbe 100 kg di cibo, trasformato in agro-ecosistema arriva a produrne fino a 20000 kg - > 200 volte!)**.

Esempi di agro-ecosistemi

Arativo (frumento tenero)



Fonte: wikipedia

Coltura permanente (vigneto Valtellina)



Fonte: <https://www.federvini.it/>

Pascoli (Mongolia, monti Altai)



Fonte: www.steppestravel.com

**Gran parte dei paesaggi
che vediamo e magari
chiamiamo paesaggi
naturali sono in realtà
agro-ecosistemi**

Il ruolo della zootecnia – dati quantitativi



<https://news.cornell.edu/stories/2020/07/usda-funds-study-dairy-cattles-environmental-footprint>

A livello globale sfrutta il 31% degli arativi e consuma il 40% dei cereali e tuttavia:

1. produce il 25% delle proteine e il 18% delle calorie consumate dall'uomo
2. offre prodotti (carne, latte, uova...) ricchi di proteine di qualità molto elevata (superiore a quelle di origine vegetale) e di vitamina, B-12, riboflavina, Ca, Fe, Zn.
3. l'86% degli alimenti che consuma (feed) non è edibile per l'uomo
4. per litro di latte prodotto, i sistemi intensivi da latte (Frisone in stalle aperte) emettono 1.35 kg di CO₂ contro i 3,66 di quelli estensivi (Jersey al pascolo)
5. a livello mondiale traggono il loro reddito dalla filiera zootecnica circa 1 miliardo di persone.
6. a livello lombardo è di origine zootecnica l'80% circa della PLV agricola.

Anne Mottet et al., 2017. Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate, *Global Food Security* 14 (2017) 1–8.

Capper, Cady and Bauman, 2009. The environmental impact of dairy production: 1944 compared with 2007, *Journal of Animal Science*, 2009, 87:2160-2167., doi: 10.2527/jas.

Agricoltura, contesto globale e requisiti di sostenibilità

Si svolge in **590 milioni** di aziende agricole. Come ogni attività economica umana deve rispondere a **requisiti di sostenibilità economica, sociale e ambientale.**

Sostenibilità economica

Lato consumatore: cibo di buona qualità e a buon mercato.

Lato imprenditore agricolo: chiudere il bilancio in attivo.

Sostenibilità sociale: garantire una vita dignitosa a famiglie e comunità, presidiare il territorio, conservare le tradizioni...

Sostenibilità ambientale: garantire che le risorse (terra, acqua, ecosistema in genere) non siano impoverite -> ciò in agricoltura si riassume nel concetto di **fertilità** (capacità del suolo di offrire produzioni di quantità e qualità adeguate)



Sostenibilità economica lato consumatore

Cibo di buona qualità e a buon mercato



"Officina del falegname Sieur Jadot" Operai al lavoro nel XVIII secolo. Incisione del XIX secolo. Collezione privata
<https://www.meisterdrucke.it/stampe-d-arte/>

Nel 1709 per acquistare un chilo di pane un operaio francese doveva lavorare 3 ore (e lavorando 9 ore al giorno ne poteva comprare 3 chili, appena sufficienti per mantenere se stesso e la sua famiglia). Nel 1901, le ore di lavoro necessarie per kg di pane erano scese a 1,2 per giungere a 17' nel 1985 (Noé, 2015).

Agricoltura come attività economica: allevamento ovi-caprino



Berlusconi adotta cinque agnelli e li porta ad Arcore: scelta animalista per Pasqua (Il Cittadino Monza e Brianza, 10 aprile 2017)



Laura Boldrini adotta due agnellini e li porta a Montecitorio: "Li ho salvati dalla macellazione" (Il fatto quotidiano, 12 aprile 2017)

L'allevatore deriva il proprio reddito dal latte, dalla lana e dalla vendita di 1-2 agnelli o capretti partoriti ogni anno. Tale vendita consente oggi di chiudere il bilancio in attivo a molti allevamenti. A ciò si aggiunga che senza agnelli non c'è il latte....

Come giudicare campagne che invitano gli allevatori a non sacrificare gli agnelli per Pasqua ma a tenermeli? Per far sparire all'istante la nostra pastorizia basta imporre questo per legge...

Tre definizioni di agricoltura

- **Coltivazione di piante e allevamento di animali** per produrre cibo e beni di consumo
- **forma evoluta di gestione del ciclo del carbonio** nelle fasi di fotosintesi e respirazione
- **simbiosi fra uomo e piante/animali domestici:** I simbionti traggono vantaggi e al contempo subiscono trasformazioni tali da renderli incapaci di sopravvivere in modo indipendente (es: licheni).

Agricoltura come gestore del ciclo del carbonio – la CO₂ nel piatto



70 g di pasta contengono $70 \times 0.58 = 41$ g di carbonio, per ottenere i quali sono stati necessari $41 \times 44 / 12 = 149$ g di CO₂

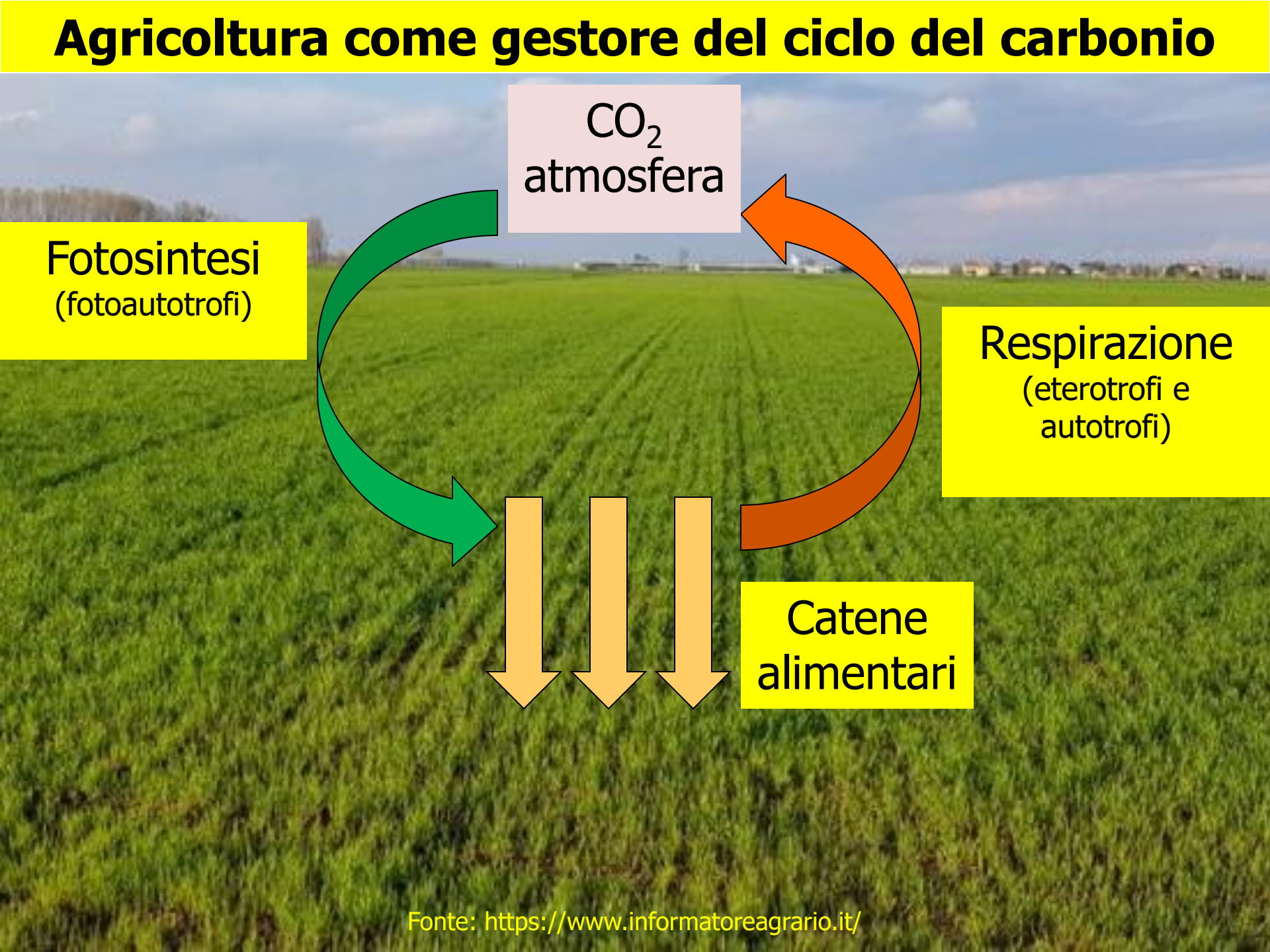
Agricoltura come gestore del ciclo del carbonio

Fotosintesi
(fotoautotrofi)

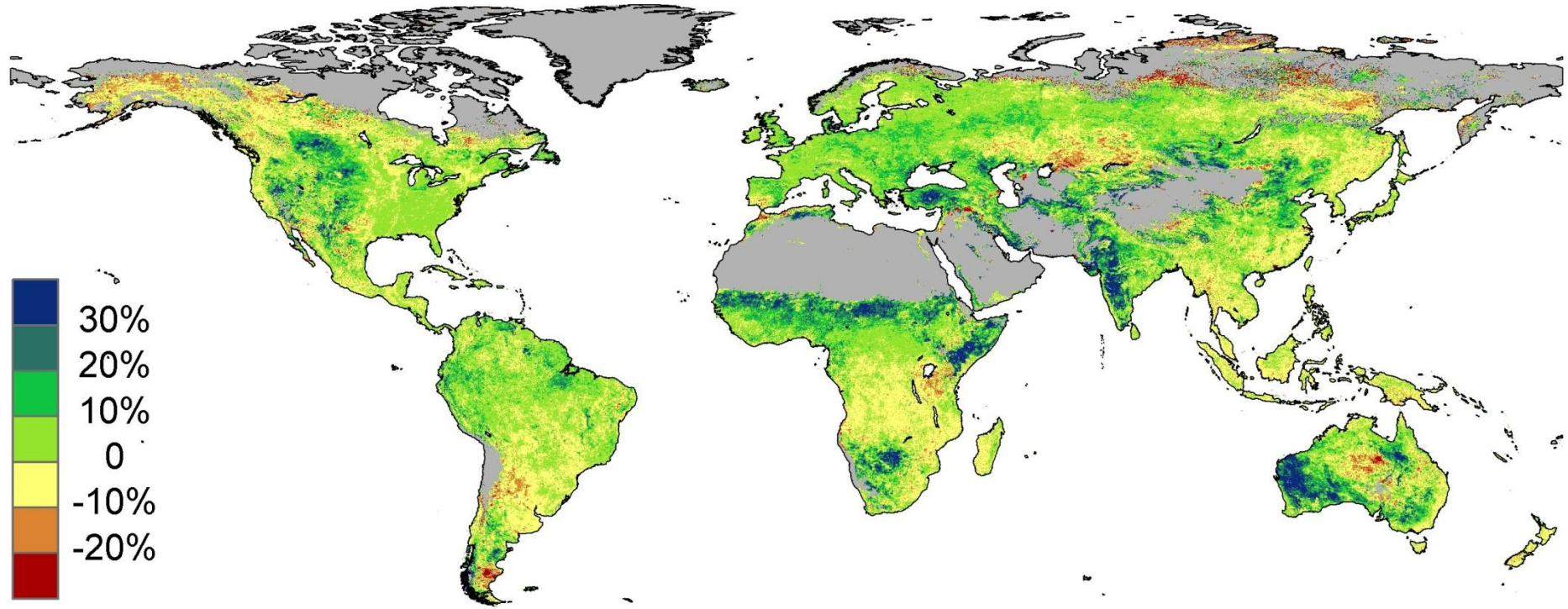
CO₂
atmosfera

Respirazione
(eterotrofi e
autotrofi)

Catene
alimentari



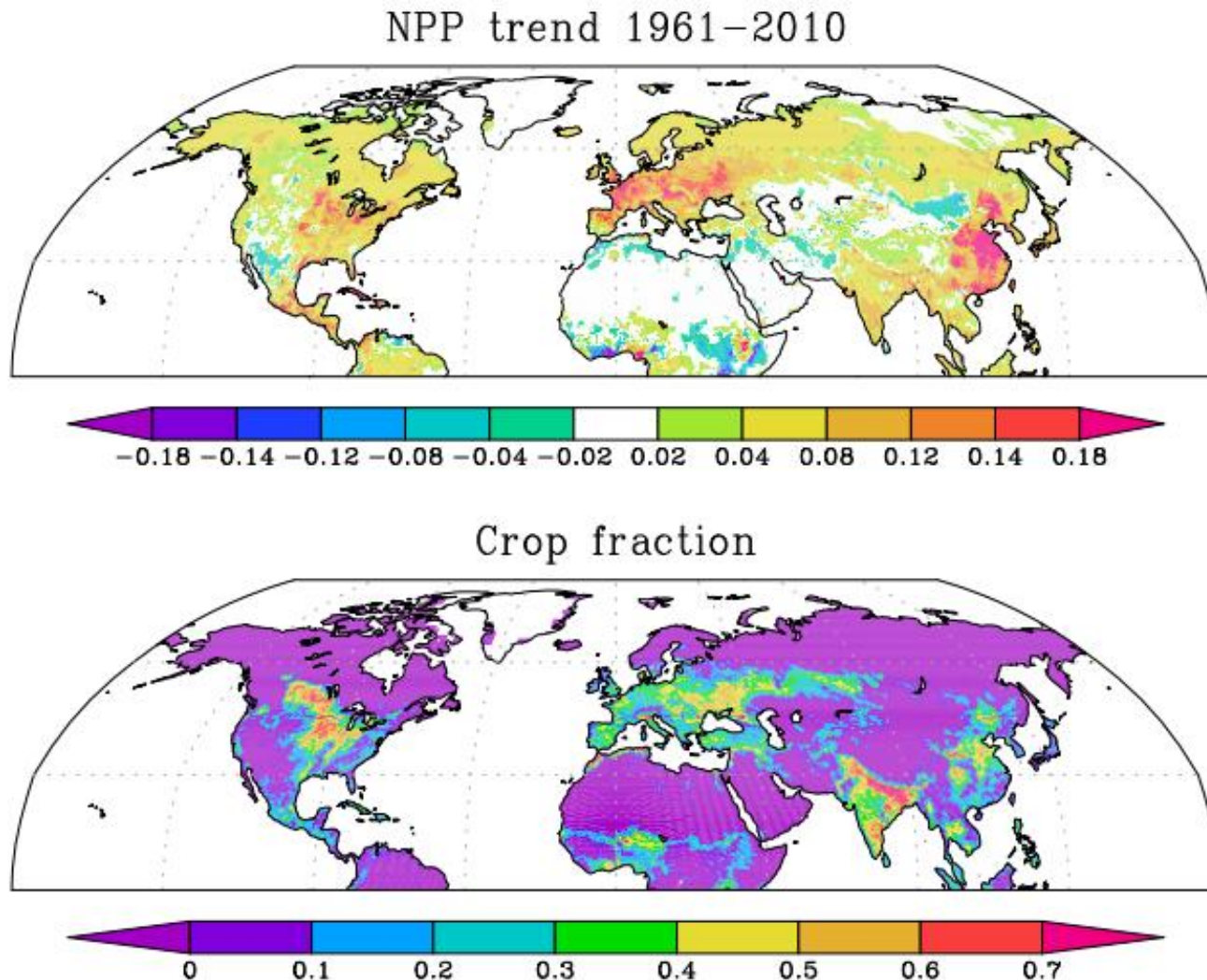
Concimazione carbonica e global greening aumento della biomassa vegetale globale dal 1981 al 2010



<https://www.drroyspencer.com/2014/05/greening-of-planet-earth-a-little-crowdsourcing-project/>

Donohue et al., 2013 Geophysical Research Letters

Contributo dell'agricoltura al global greening

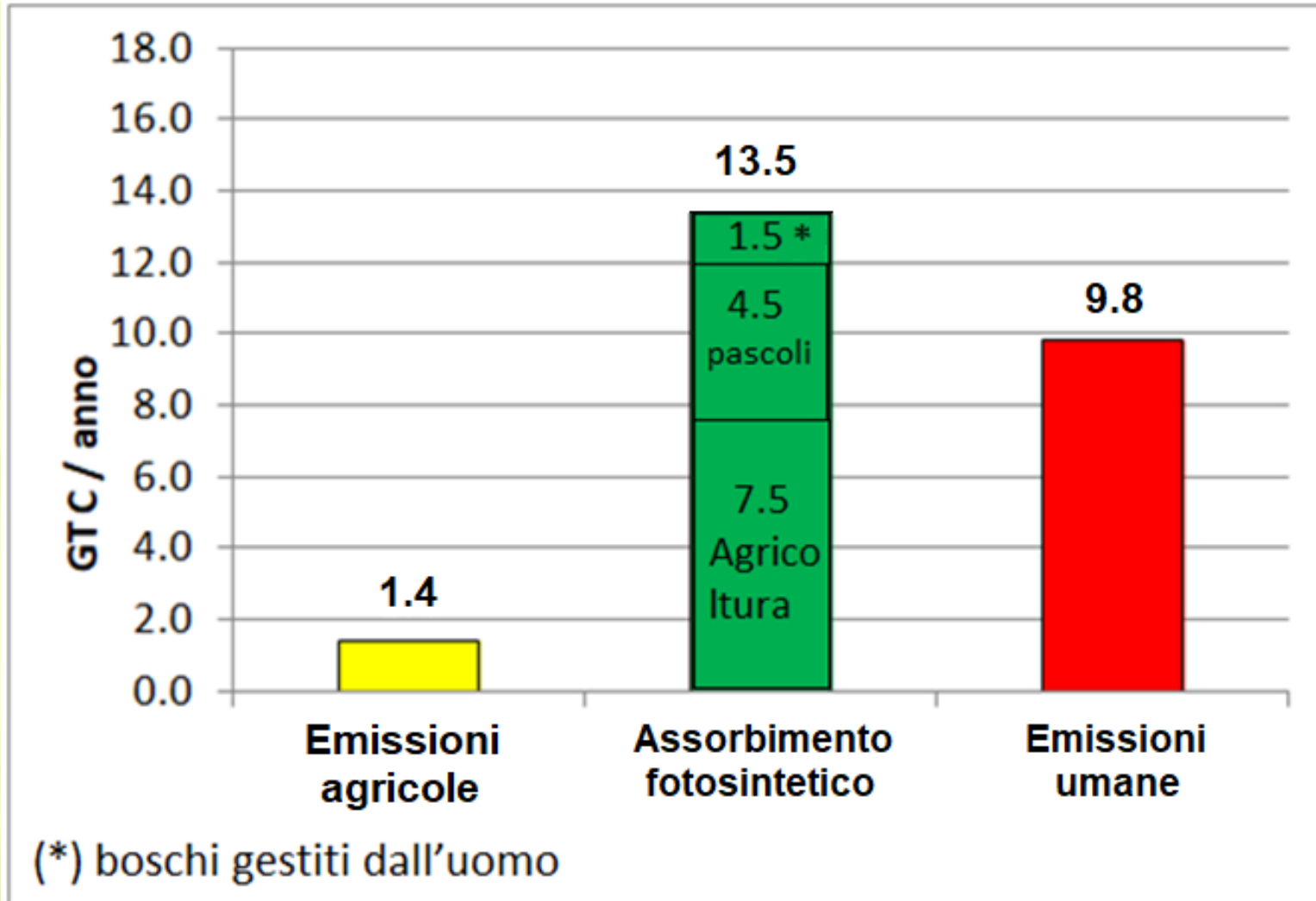


Extended Data Figure 5 | Trends in NPP. Modelled linear trends (in units of kg C m^{-2} over 50 years, upper panel) from 1961 to 2010 show major increases in the agricultural areas of North America, Europe and Asia (the lower panel shows the crop fraction in 2000). There are also widespread increases in much of the Northern Hemisphere, especially the high-latitude

regions in response to warming and the CO_2 fertilization effect. Together, they are mostly responsible for the increase in F_{TA} and the CO_2 seasonal amplitude. Decreases in some regions are due to climate trends. Detailed regional patterns may not be well captured, for example, in the former Soviet Union, because of the simplified model representation of temporal changes.

Agricoltura come gestore del ciclo del carbonio

L'agricoltura e la zootecnia emettono solo una piccola parte di ciò che hanno assorbito con la fotosintesi.



Agricoltura come simbiosi – effetti sui simbionti



Il lichene, simbiosi fra un fungo e un'alga (fonte: wikipedia)

Modifiche a livello genetico e di conseguenza morfologico:

Uomo: tolleranza al lattosio negli adulti; tolleranza a diete ricche di amidi.

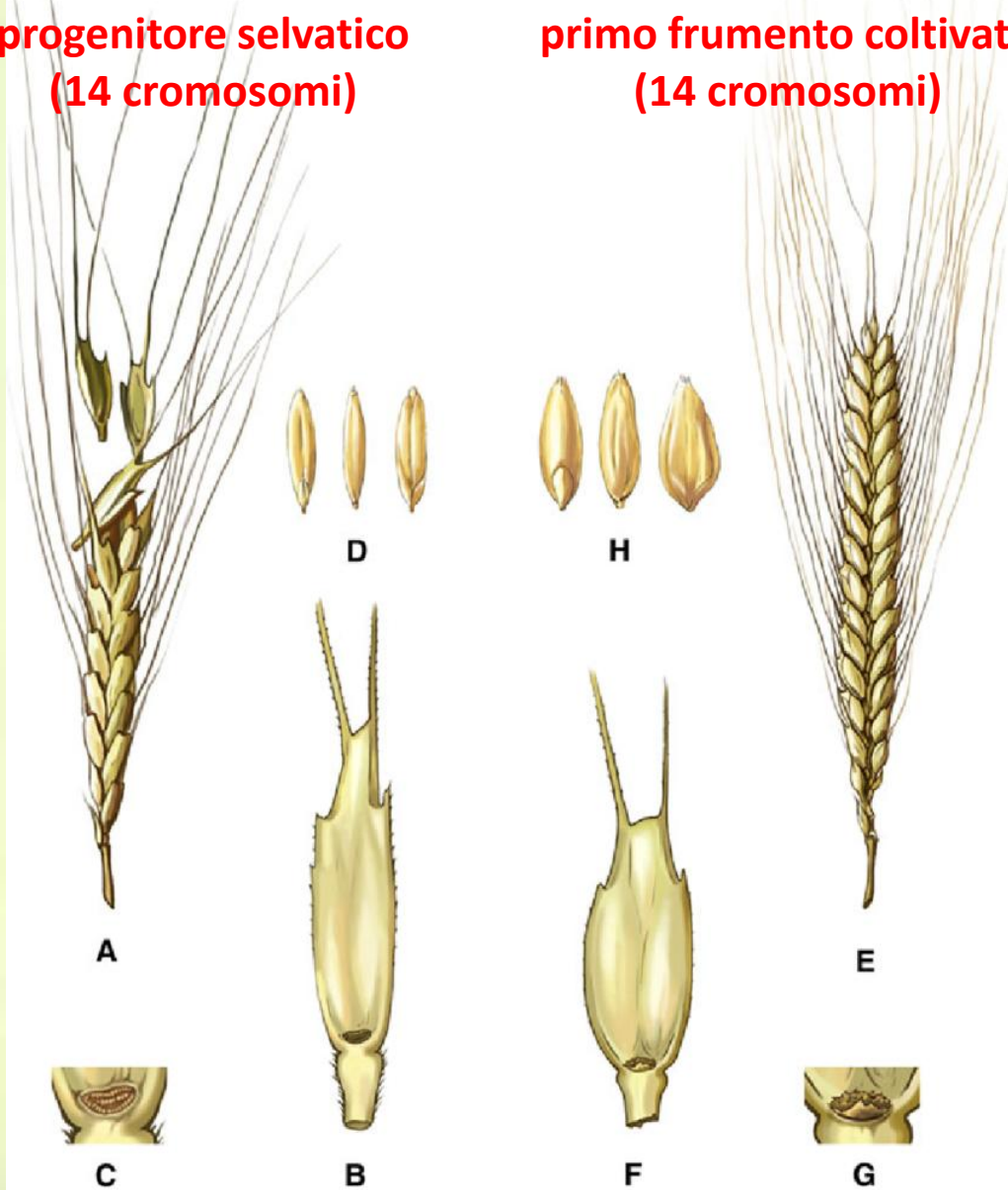
Piante e animali: esempi per frumento, mais, baco da seta e maiale

Agricoltura come simbiosi – effetti sulle piante

Dal frumento selvatico al primo frumento domestico

Triticum boeoticum
progenitore selvatico
(14 cromosomi)

Triticum monococcum
primo frumento coltivato
(14 cromosomi)



Kilian B., Knupffer E., Hammer K., 2013.
Elisabeth Schiemann (1881–1972): a
pioneer of crop plant research, with
special reference to cereal phylogeny,
Genet. Resour. Crop Evol., DOI
10.1007/s10722-013-0017-x

Agricoltura come simbiosi – effetti sulle piante

Dal primo frumento coltivato a quelli evoluti (complesso Triticum-Aegilops)

Triticum Monococco -
primo frumento
coltivato
(14 cromosomi)

Triticum turgidum ssp durum
Grano duro
(28 cromosomi)

Triticum aestivum
Grano tenero
(42 cromosomi)



T. monococcum x *Aegilops speltoides* → *T. durum* x *Aegilops squarrosa* → *T. aestivum*

Agricoltura come simbiosi – effetti sugli animali

Baco da seta, maiale

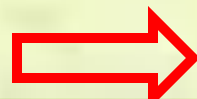


Bombix mandarina



Bombix mori

Selvatico



Domestico



Da cinghiale a maiale

La natura come ispiratore dell'innovazione in agricoltura

L'uomo in agricoltura prende spunto da quanto è presente in natura e lo potenzia a proprio vantaggio (es: concimazione, irrigazione, diserbo chimico, trasferimento di geni fra specie)

Il diserbo chimico



Allelopatia in *Arctostaphylos viscida*
<http://sierrafoothillgarden.com/2011/04/10/allelopathic-plants-what-i-want-to-be-alooooone/>

Gilbert C., Schaack S., Pace II J.K., Brindley P.J., Feschotte C., 2010. A role for host-parasite interactions in the horizontal transfer of transposons across phyla. *Nature*, 464 (7293): 1347



Agrobacterium tumefaciens e trasferimento di geni nel mondo vegetale

https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Agrobacterium_Infection_through_Gene_Transfer

Gli OGM

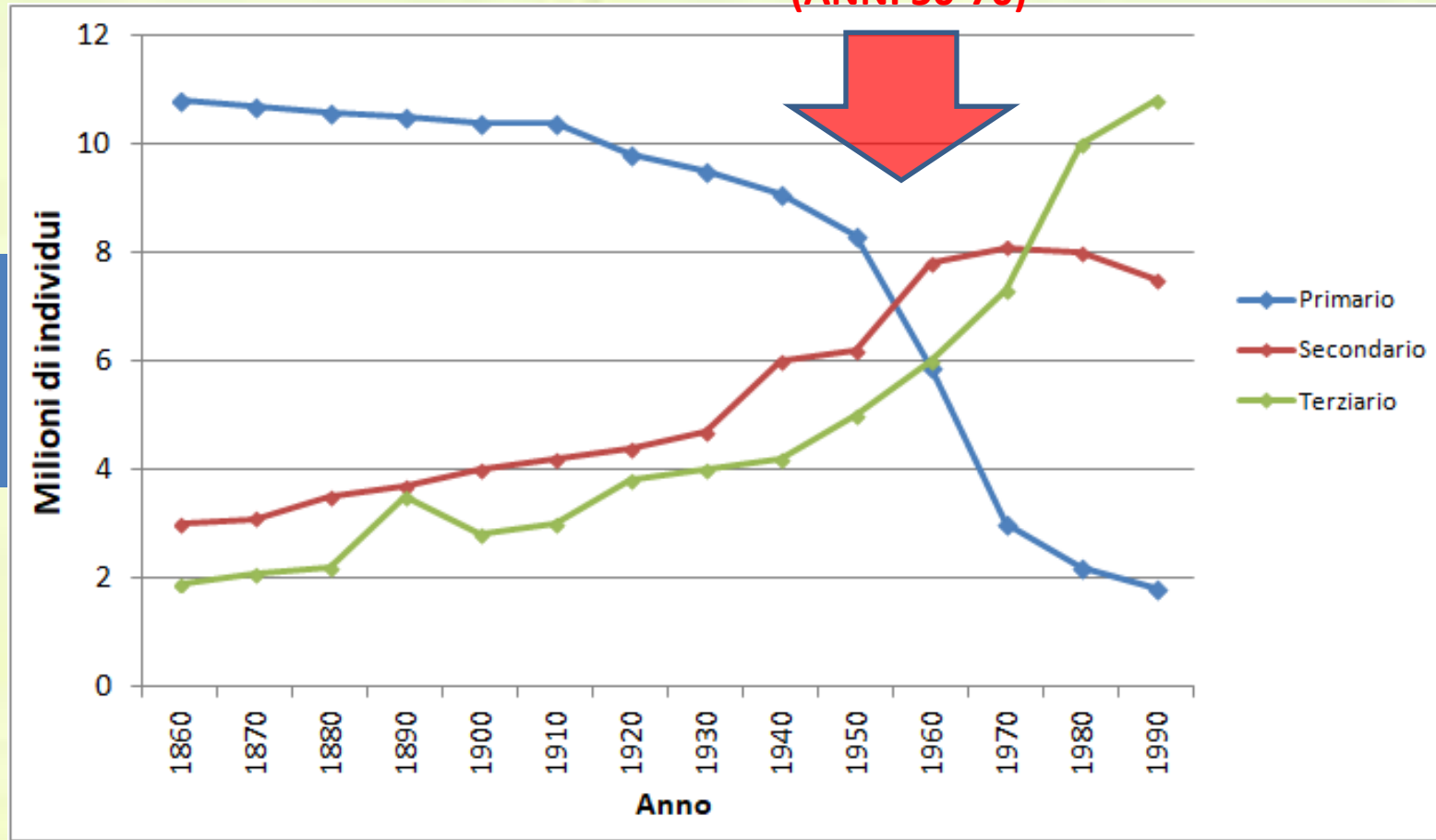


Trasferimento di geni fra l'insetto ematofago *Triatoma infestans* diffuso in Sudamerica e l'uomo (Gilbert et al, 2010).

https://it.wikipedia.org/wiki/Triatoma_infestans

Avversario formidabile rispetto alla lettura razionale dell'agricoltura

**Inurbamento
(ANNI 50-70)**



Italia – Attivi in
agricoltura,
industria e
servizi (Milioni)

Inurbamento e conseguenze



- visioni non realistiche (mitiche)
- ondate di nostalgia per mondi mai esistiti
- idea distorta di “naturalità del modo rurale”
- rifiuto preconetto delle innovazioni tecnologiche (su automobili, energia, aeroplani, ecc. **SI**, in agricoltura **NO**).

Inurbamento e slogan

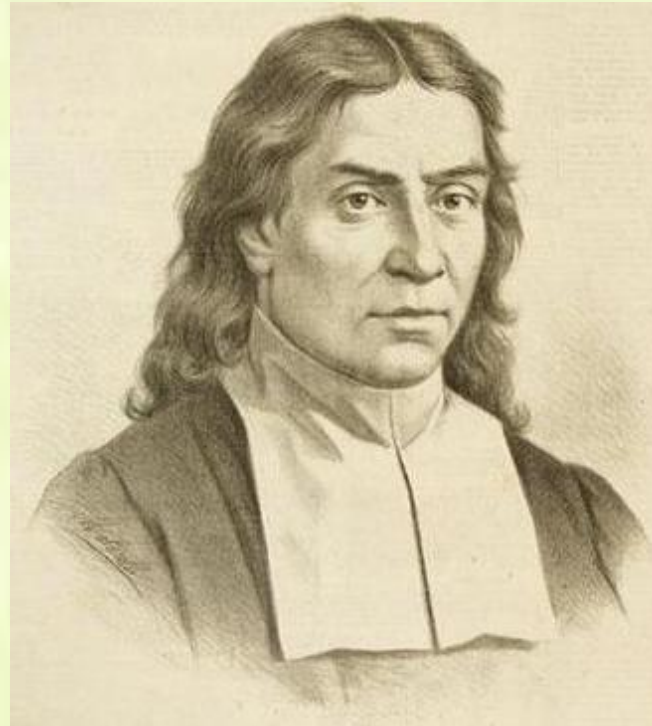
- “**agricoltura urbana per avere città autosufficienti**” (-> in città manca la terra e la poca disponibile è spesso inquinata...)
- “**agricoltura a chilometro zero**” (-> se partiamo dall’idea che un individuo consuma 300 kg di cereali per anno e ipotizziamo un frumento che produce 6 t / ha, per nutrire l’area metropolitana di Milano (secondo Censis 8 milioni di abitanti) occorrono **400mila ettari** (15% della superficie italiana a cereali) solo per i cereali, senza considerare carni, verdura, frutta,... -> **dove arriva l’areale di approvvigionamento di per Milano? Probabilmente in Bretagna e a Marsala...**).

1- Breve excursus della storia dell'agricoltura dalle origini fino alle soglie dell'età contemporanea, cioè prima della rivoluzione scientifica del 1700-1800

Utilità della storia

Per dissolvere le tenebre del mito (è per questo che Erodoto fonda la disciplina)

Per aiutarci a comprendere il presente e a progettare il futuro (Giambattista Vico)



Giambattista Vico in una stampa ottocentesca

<https://www.maremagnum.com/stampe/giambattista-vico/130058309>

Riflettere sul passato per interpretare il presente e progettare il futuro



**Il Museo di storia
dell'agricoltura**



Giano Bifronte, raffigurato per secoli
sull'Asse repubblicano: incarna l'attitudine a
considerare passato e futuro ad un tempo

Per il credente c'è un motivo in più per riflettere sulla storia dell'agricoltura

Bibbia, vangeli e riti hanno strettissimi legami con l'agricoltura e l'allevamento.

L'agricoltura nell'antico testamento (cacciata dal paradiso terrestre, Noè viticoltore, Caino agricoltore e Abele pastore, il canto della vigna di Isaia ecc.)

Le parabole (il seminatore, i vignaioli malvagi, ecc.)

La narrazione evangelica (i pastori della natività, Alessandro di Cirene, ...)

La triade mediterranea e il ruolo di pane, vino e olio nel rito cristiano.

Agricoltura e grandi innovazioni (in gergo “rivoluzioni”)

Da quando nel 1935 l'archeologo australiano Gordon Childe, culturalmente vicino al marxismo, conia il termine “rivoluzione neolitica”, per interpretare il progresso agricolo si usa parlare di rivoluzioni, intese non come eventi cruenti ma come “cambi di paradigma”.

Il nostro stesso museo di storia dell'agricoltura fa ampio uso del concetto di “rivoluzioni agricole”

Secondo alcuni studiosi (ad es. l'economista ambientale Roger Pielke Jr) sarebbe più opportuno usare il termine “evoluzione” in luogo di “rivoluzione”.

Pielke Jr. R., & Linnér, B. O. (2019). From Green Revolution to Green Evolution: A critique of the political myth of averted famine. *Minerva*, 57, 265–291. <https://doi.org/10.1007/s11024-019-09372-7>

Alcune “rivoluzioni”

Qui di seguito un elenco alcune delle principali “rivoluzioni” avvenute in agricoltura:

l’uso del fuoco in agricoltura (ignicoltura)

le colture sui cumuli di rifiuti

la rivoluzione neolitica

l’invenzione dell’aratro e del carro

l’introduzione dell’uso del ferro in agricoltura

il perfezionamento dell’aratro

le piante del nuovo mondo

la scoperta delle leggi della nutrizione dei vegetali

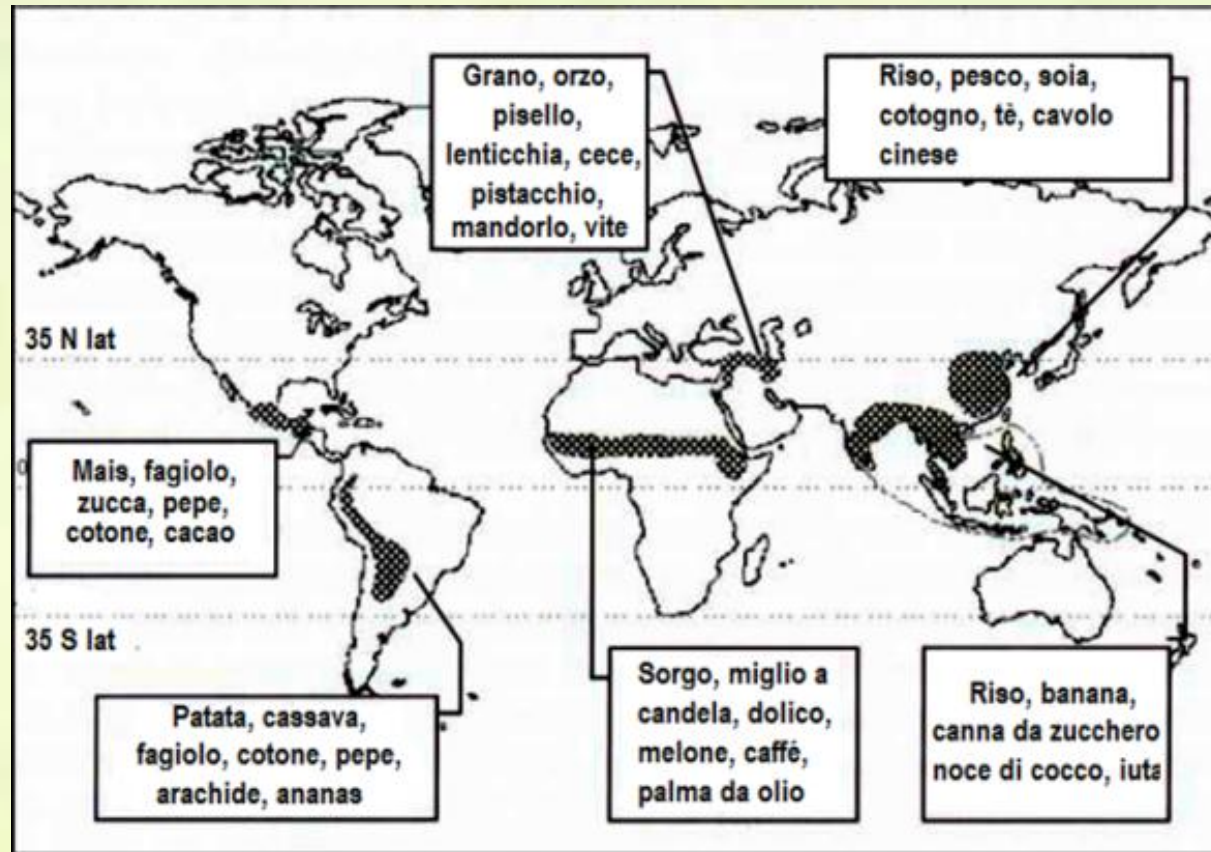
la scoperta delle leggi della genetica (Darwin, Mendel)

la meccanizzazione e motorizzazione

La rivoluzione verde come massiccia innovazione tecnologica

La rivoluzione neolitica

Evento chiave della storia umana e che non cessa mai di stupirci



Principali **centri di domesticazione** delle colture con elencate alcune delle principali colture in essi domesticate (Gepts, 2004, modificato).

In base ai cereali più importanti si parla di **4 grandi civiltà** (del frumento, del riso, del mais e del sorgo).

Genialità dei nostri progenitori nel scegliere le specie (ancor oggi Frumento + mais + riso + soia + sorgo totalizzano il 70% del fabbisogno calorico umano)

I geni domesticatori nella riflessione di Jean Jaurés (1859-1914)



Uomo politico
molto sensibile
al valore della
scienza

Le cosiddette produzioni naturali non sono per la maggior parte - almeno quelle che soddisfano i bisogni dell'uomo – opera spontanea della natura. Né il grano né la vite esisterebbero se alcuni uomini, **grandi geni sconosciuti**, non li avessero lentamente selezionati da graminacee e viti selvatiche. È l'uomo che ha intuito in povere spighe tremanti nel vento che spazzava una prateria il futuro tesoro di grano. È l'uomo che ha forzato la linfa della terra a condensare la sua sostanza più fine e saporita nel chicco di grano o a gonfiare il chicco delle uve. Gli uomini smemorati oggi confrontano quello che chiamano vino naturale con il vino artificiale, le creazioni della natura con le combinazioni di chimica. **Non c'è vino naturale, non c'è grano naturale. Pane e vino sono prodotti del genio dell'uomo.**

Agricoltura e mito del “naturale”. Nel 1901 le idee erano molto più chiare di quanto non lo siano oggi...

Jean Jaurés (l'Humanité, - 1 agosto 1901)

(<http://palimpsestes.fr/centenaire/textes/jaures/houille-ble.html>)

Le civiltà agricole e la gioia per il raccolto



Civiltà minoica - 1500 aC - vaso dei mietitori in steatite nera proveniente dal sito di Agia Triada - dettaglio del fregio - Museo Archeologico di Heraklion

2- Cosa è accaduto a partire dal 1700 ai giorni nostri?

Galileo Galilei (1564-1642)

Vengono formalizzati i canoni della scienza sperimentale



Lettera a Pietro Dini del 21 maggio 1611: *“i primi inventori trovarono et acquistarono le cognizioni più eccellenti delle cose naturali e divine con gli studii e contemplazioni fatte sopra **questo gradissimo libro, che essa natura continuamente tiene aperto innanzi a quelli che hanno occhi nella fronte e nel cervello**”; “occhi sulla fronte” per osservare e “occhi nel cervello” per interpretare.*



Immagini di strumenti tratte da **Lorenzo Magalotti, Saggi di naturali esperienze fatte nell'Accademia del Cimento**, In Firenze, per Giuseppe Cocchini, 1667 In 16°, pp. CCLXIX [17], ill.; 35,7x25,7 cm, Firenze, Istituto e Museo di Storia della Scienza, MED 2144, p. III

L'agronomia e la teoria del vitalismo

Nel XVII secolo **Galileo Galilei** formalizza i canoni della scienza sperimentale. **L'agronomia tarda a recepire i portati della rivoluzione galileiana.** Nel '700 è infatti in auge la teoria del **vitalismo**, che in agricoltura si declina come umismo. Tale teoria risale ad Aristotile e sostiene che la materia vivente sarebbe animata dalla cosiddetta "vis vitalis" che le rende impossibile "dialogare" con il mondo inorganico, per cui le piante si nutrono dell'humus del terreno e morendo tornano a essere humus per cui il ciclo riprende. Fra i principali propugnatori di tale teoria fu l'agronomo **Albrecht Thaer (1752-1828)**, secondo il quale i minerali assorbiti con l'humus non hanno rilevanza ed è la vis vitalis a consentire alle piante di produrre le sostanze mancanti.

Galileo Galilei
(1564-1642)



Statue di Thaer a
Lipsia e Berlino

Innovazioni nel XVIII secolo



Antoine Laurent de Lavoisier – legge di conservazione della massa nelle reazioni chimiche (Traité élémentaire de Chimie-1789).

In senso lato da tale legge possiamo desumere che per ottenere 80 q di granella di frumento (pari a 160 t/ha di sostanza secca) occorrono 24 t di CO_2 , 160 kg di N, 70 kg di P_2O_5 e 50 kg di K_2O .

Lavoisier con la moglie Marie Anne Pierrette Paulze in un ritratto di Jacques Louis David

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7e/Antoine_Lavoisier_%281743%E2%80%931794%29_and_His_Wife_Marie_Anne_Pierrette_Paulze%2C_1758%E2%80%931836%29_MET_D_P-13140-001.jpg

Due scoperte rivoluzionarie abbattano la teoria del vitalismo



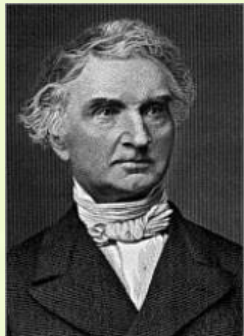
Nicolas Théodore de Saussure (1767-1845) – dimostra in modo rigoroso che la nutrizione carbonica dei vegetali si fonda sulla CO_2 atmosferica (*Recherches chimiques sur la végétation*-1804). Tale scoperta copernicana **confuta la teoria dell'umismo** la quale (a) sosteneva l'esistenza di una barriera insormontabile fra mondo inorganico e inorganico, per cui le piante avrebbero attinto il carbonio dalla sostanza organica nel terreno e (b) era legata alla teoria del vitalismo, secondo la quale nella sostanza organica era presente un principio (*vis vitalis*) non riproducibile dall'uomo.



Friedrich Wöhler (1800-1882) – Nel 1828 sintetizza la prima molecola organica (l'Urea). Conseguenze:

1. nasce la chimica organica
2. viene ulteriormente negata l'esistenza di una barriera insormontabile fra mondo inorganico e inorganico
3. Viene ulteriormente confutato il **vitalismo**

Innovazioni nella nutrizione vegetale nel XIX secolo



Justus Liebig (1803-1873) – Evidenzia la centralità della nutrizione fosfatica dei vegetali mentre ritiene secondario il problema della nutrizione azotata, secondo lui sopperibile tramite l'azoto atmosferico apportato con le precipitazioni.



John Lawes (1814-1900) e Joseph Gilbert (1817-1901)
Scoperta della centralità della nutrizione azotata dei vegetali (esperimenti di Rothamsted, 1860 circa). Nel 1842 Lawes brevetta la tecnica di produzione del perfosfato di calcio - nasce industria dei concimi chimici.

Meccanizzazione



Jethro Tull - inventa la seminatrice meccanica (1701)



Andrew Meikle - inventa la trebbiatrice (1784)



Cyrus McCormick (1808-1884) - inventa la mietitrice meccanica



John Froelich (1849-1943) – Nel 1892 inventa il trattore a benzina

Genetica fra XIX e XX secolo



Leggi sull'ereditarietà dei caratteri (Mendel-1865)



Teoria dei centri genetici delle colture (Vavilov-1926)



Struttura tridimensionale DNA (Watson&Crick-1953)

Tecniche di conservazione dei prodotti



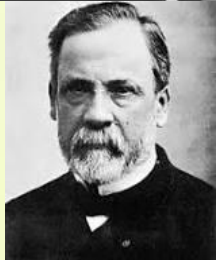
Nicolas Appert – inventa la tecnica di appertizzazione (1810).



Peter Durand – stesso approccio di Appert ma con recipienti a banda stagnata (1810)



John Gorrie – inventa la macchina frigorifera (1851)



Louis Pasteur - inventa la tecnica di pasteurizzazione (1864)



Auguste Goffart - divulga la tecnica di conservazione del foraggio insilato tramite fermentazione lattica, già in uso in Germania da inizio 19° secolo (1877).

Un esempio emblematico di applicazione dell'innovazione

1850-1879, i 30 anni più neri della viticoltura italiana: in quei trent'anni arrivano dall'America tre malattie che sconvolgono la viticoltura italiana ed europea:

- Oidio (1850)
- Fillossera (1875)
- Peronospora (1879)

A salvarci fu la tecnologia (zolfo, solfato di rame, portinnesti americani). Senza tali ritrovati la viticoltura oggi non esisterebbe. L'innovazione non fu sempre accettata in modo indolore (es: polemica sull'uso dei portinnesti americani fra "americanisti" e "conservatori"...).



Oidio della vite



Fillossera Deformazioni sulle radici



Fillossera su Foglia di Vite



Peronospora della vite

3 - risultati delle innovazioni operate nel XX secolo e dei mutamenti delle condizioni ambientali dal punto di vista della salute umana e della disponibilità di cibo

Malthus e l'idea di catastrofe...



Thomas Malthus
(1766-1834)

Malthus in "An essay of the principle of the population" (1798) sostiene che *la popolazione, se non controllata, aumenta con progressione geometrica (2,4,8,16,...) mentre la produzione di cibo aumenta con progressione aritmetica (2,3,4,5...), il che si traduce in **carestie, epidemie, morti in massa** contro le quali Malthus propone una strategia di contenimento della natalità.*



I cavalieri
dell'apocalisse
di Albrecht Dürer

Le idee di Malthus influenzano profondamente il pensiero del XIX secolo (es: Darwin, Marx) per giungere ai giorni nostri attraverso i neo-malthusiani (Club di Roma, Giovanni Sartori, Serge Latouche, ecc.).

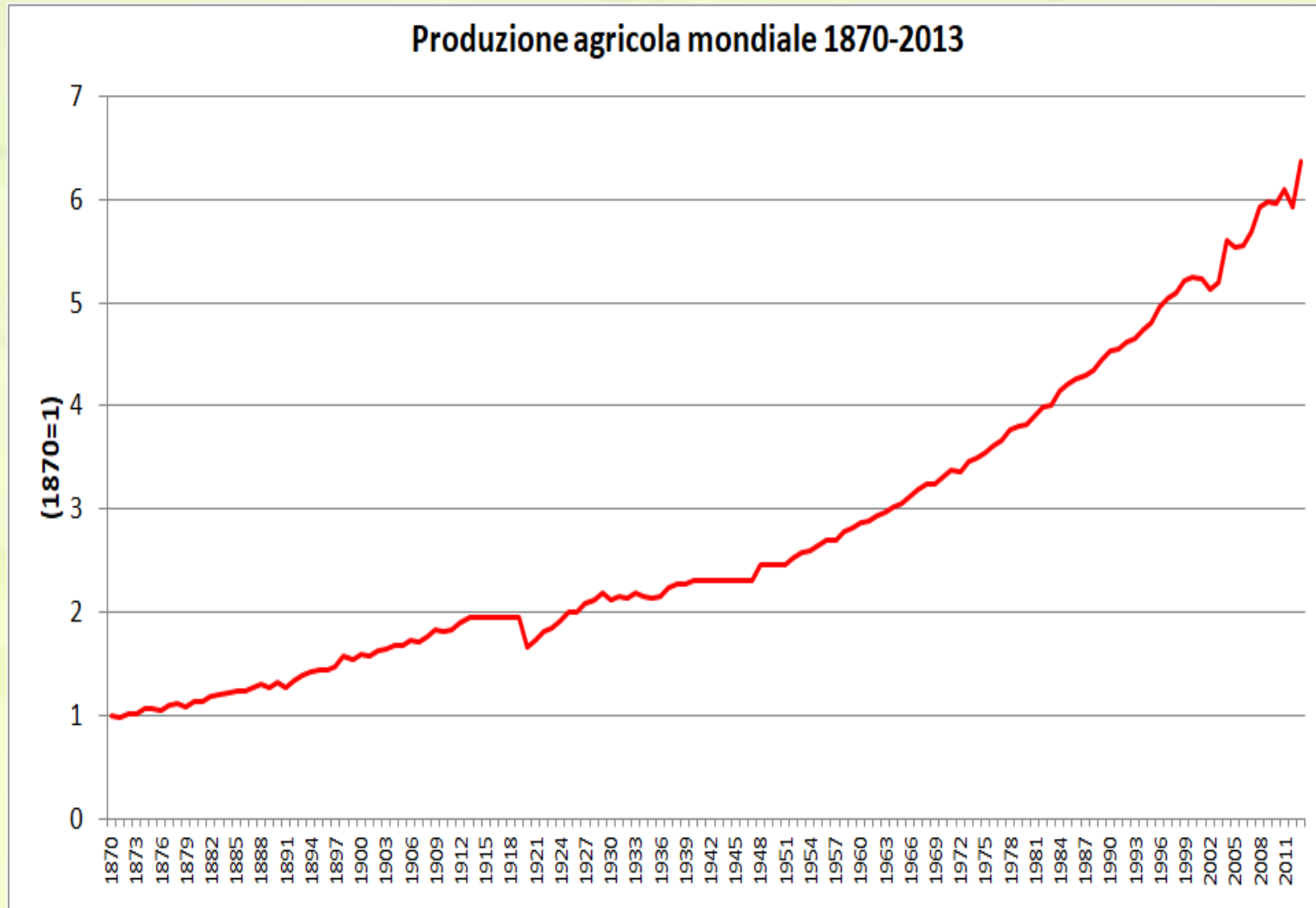
Perchè il XX secolo non ha vissuto una catastrofe malthusiana

Il **XX secolo** ebbe inizio con la popolazione mondiale in attiva crescita mentre la produzione agricola stagnava (es: nel 1910 il frumento in Italia produceva meno di 10 q per ettaro – più o meno gli stessi dei tempi di Augusto - contro i 60 q odierni). Ciò lasciava presagire un'immane **catastrofe malthusiana**.

Tale catastrofe non si è verificata in quanto l'agricoltura a fronte del **quadruplicarsi della popolazione** mondiale (da 1,5 M.di nel 1900 a 6 M.di nel 2000) ha **quintuplicato la produzione** senza aumentare in modo sensibile le terre coltivate (sono soprattutto aumentate le rese - t/ha).

Il fenomeno è frutto di una potente innovazione tecnologica che ha avuto luogo a partite dal **corpus di scoperte scientifiche maturate nel XIX e XX secolo** nei settori della genetica animale e vegetale e delle tecniche colturali e di allevamento.

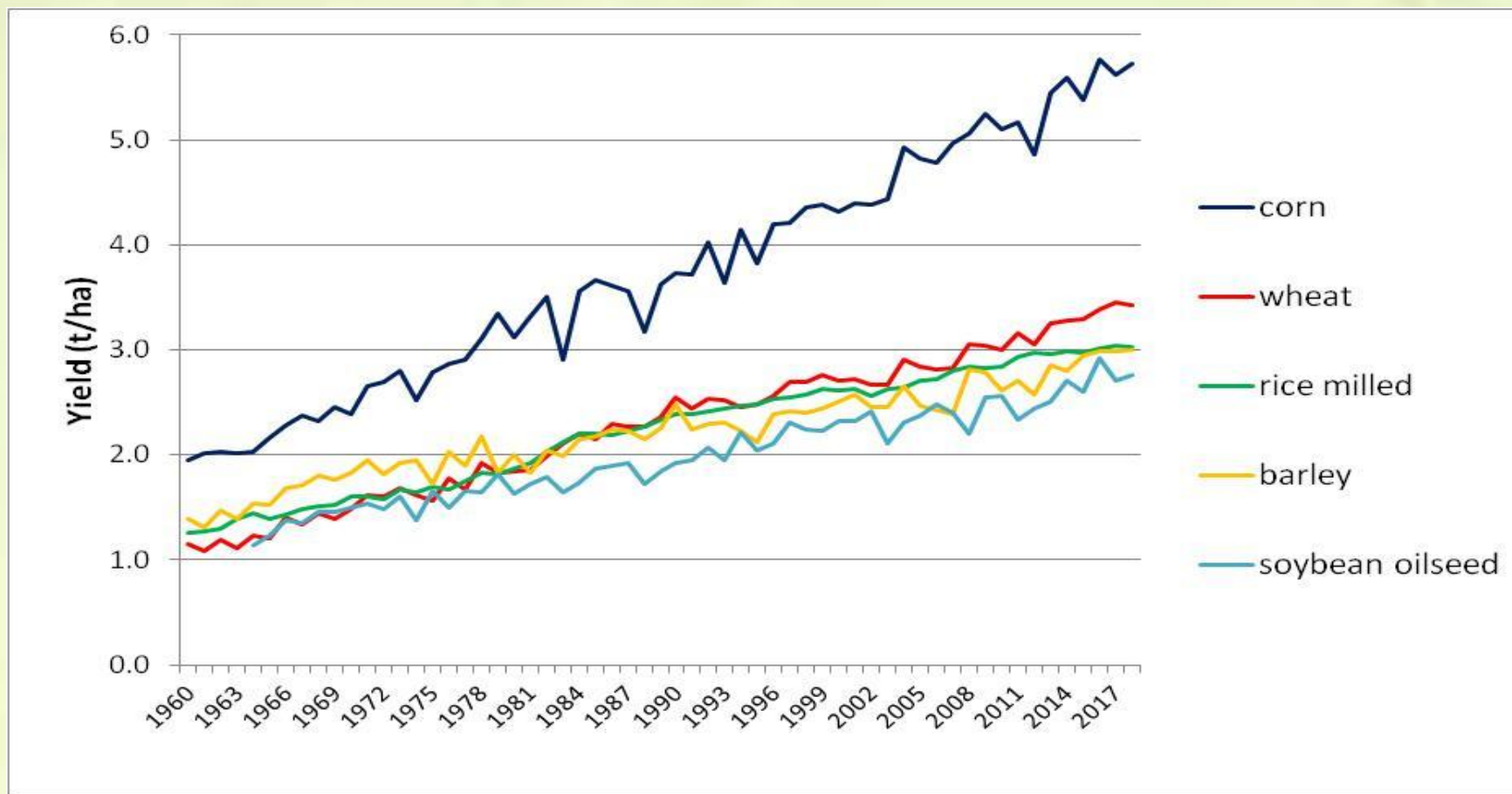
Produzione agricola mondiale (1870-2013)



Dati 1870-2000 da Federico G., 2005. *Feeding the world, An economic history of agriculture 1850-2000*, Princeton Univ. Press (tabella 1 – pag.- 233; Dati 2001-2013 – ricostruiti in base ai dati produttivi di mais, frumento e riso di fonte FAOSTAT in base al modello di regressione fra dati di Federico 2005 e i dati Faostat 1961-2000

Princeton Univ. Press (tabella 1 – pag.- 233; Dati 2001-2013 – ricostruiti in base ai dati produttivi di mais, frumento e riso di fonte FAOSTAT in base al modello di regressione fra dati di Federico 2005 e i dati Faostat 1961-2000

Rese delle 5 grandi colture agrarie (70% delle calorie globali)

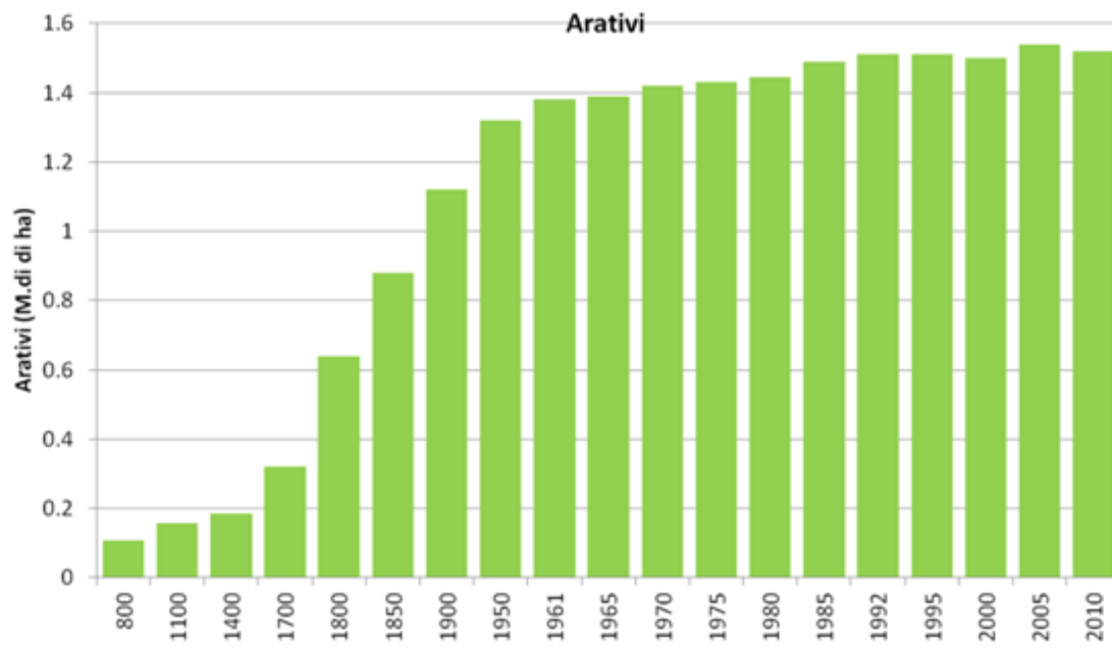
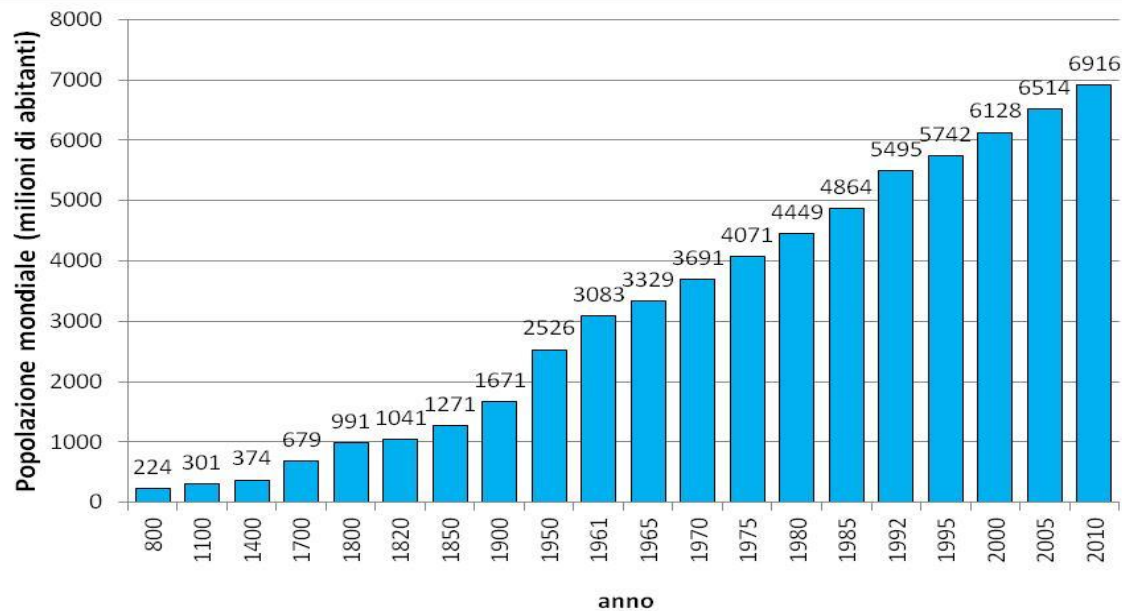


		<u>corn</u>	<u>wheat</u>	<u>rice milled</u>	<u>barley</u>	<u>soybean</u>
<u>Growth % at 2018 (1960=100)</u>	2019	293	297	241	217	242
<u>Growth (% per year)</u>	2020	5.0	5.0	4.1	3.7	4.1

Cosa ci azzecca con tutto ciò il « clima impazzito »?

La popolazione globale aumenta ma gli arativi non salgono

La popolazione mondiale aumenta costantemente ma le terre coltivate non salgono più dagli anni '60 del XX secolo. Pertanto la maggiore produzione agricola si ottiene aumentando le rese ettariali (intensificazione).



Sintesi sulle innovazioni cui abbiamo assistito nel XX secolo

Nella genetica vegetale e animale (es: mais ibridi, frumenti a taglia bassa, Ogm, razze di bestiame molto più produttive e efficienti in termini di conversione degli alimenti)

Nelle tecniche colturali (lavorazioni del terreno, concimazioni, diserbo, difesa da parassiti e patogeni, ecc.)
e nelle tecniche di allevamento animale (alimentazione, sanità animale, ricoveri zootecnici, ecc.).

Nelle tecniche di conservazione e di trasformazione dei prodotti agricoli.

Agronomi - la coscienza dell'innovazione in atto



Alberto Oliva (1879-1953)

«La tecnica moderna, in confronto a quella antica, assieme a molti mezzi tecnici nuovi e perfezionati, ne dispone di due poderosi per risolvere in pieno il problema granario mondiale: razze a prodigiosa capacità produttiva ed azoto a buon mercato ricavato industrialmente dalla miniera inesauribile dell'aria» (Introduzione , pag. X)

“Azoto a buon mercato dalla miniera inesauribile dell'aria”

Il processo di sintesi che parte dall'azoto atmosferico (processo di Haber-Bosch - 1908) è una delle più grandi invenzioni del XX secolo e soddisfa oggi il 48% del fabbisogno proteico globale dell'umanità (Smil, 2002; Erisman et al., 2008).



Fritz Haber e Albert Einstein ai tempi dell'Accademia delle Scienze di Berlino
<https://uniterinsieme.altervista.org/fritz-haber/>

Le "razze a produttività prodigiosa"

Il ruolo del mondo scientifico italiano nella rivoluzione verde è ben espresso dall'attività di Nazzareno Strampelli, il quale crea le varietà di frumento a taglia bassa, **trasformando la paglia in granella!**



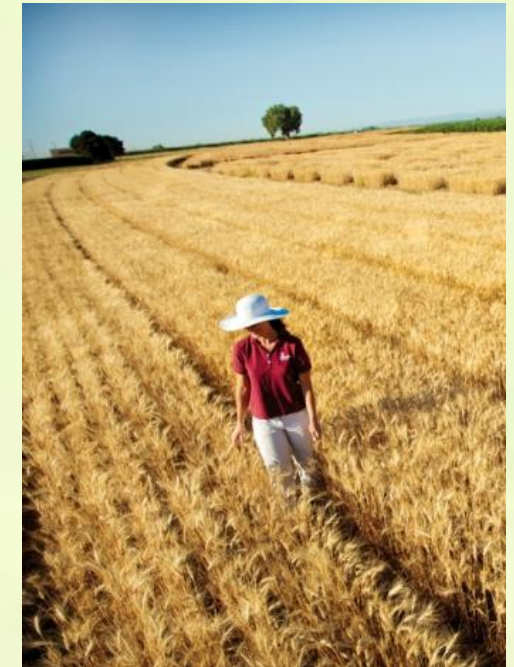
1910

altezza=180 cm



1930

altezza=140 cm



2010

altezza=80 cm

(<http://www.limagrain.com>)

I creatori dei frumenti a taglia bassa



Nazzareno Strampelli con la moglie



Norman Borlaug

Come hanno agito: hanno sfruttato incroci con varietà giapponesi a taglia bassa (Akagomuci per Strampelli, Norin 10 per Borlaug)

Gli OGM (figli della scoperta di Watson & Crick)

I mais BT

Piralide (*Ostrinia nubilalis*)

Diabrotica (*Diabrotica virgifera virgifera*)

Non BT

BT

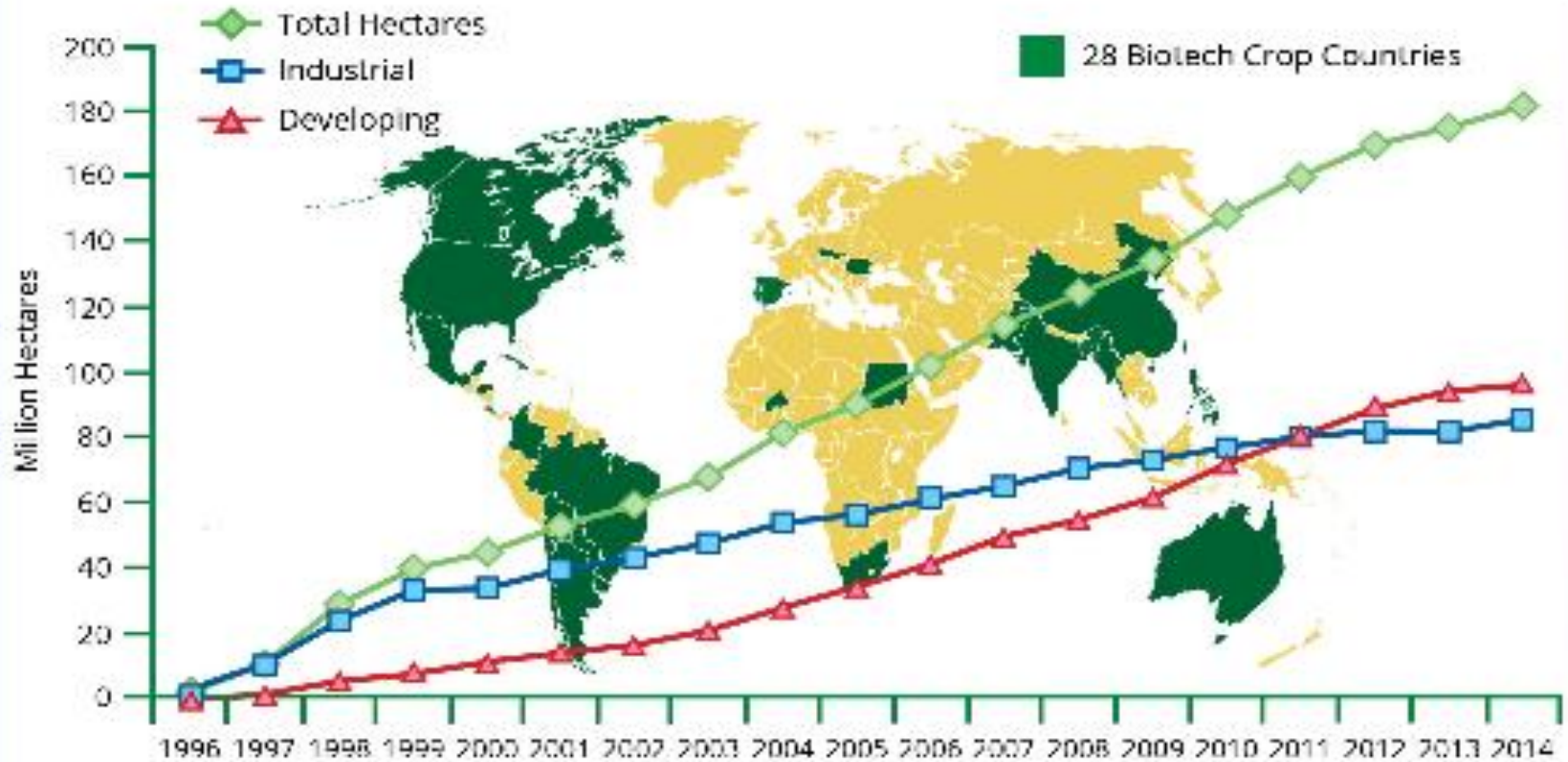
BT coleoptera

Non BT



<http://www.nature.com/scitable/knowledge/library/use-and-impact-of-bt-maize-46975413>

GLOBAL AREA OF BIOTECH CROPS Million Hectares (1996-2014)

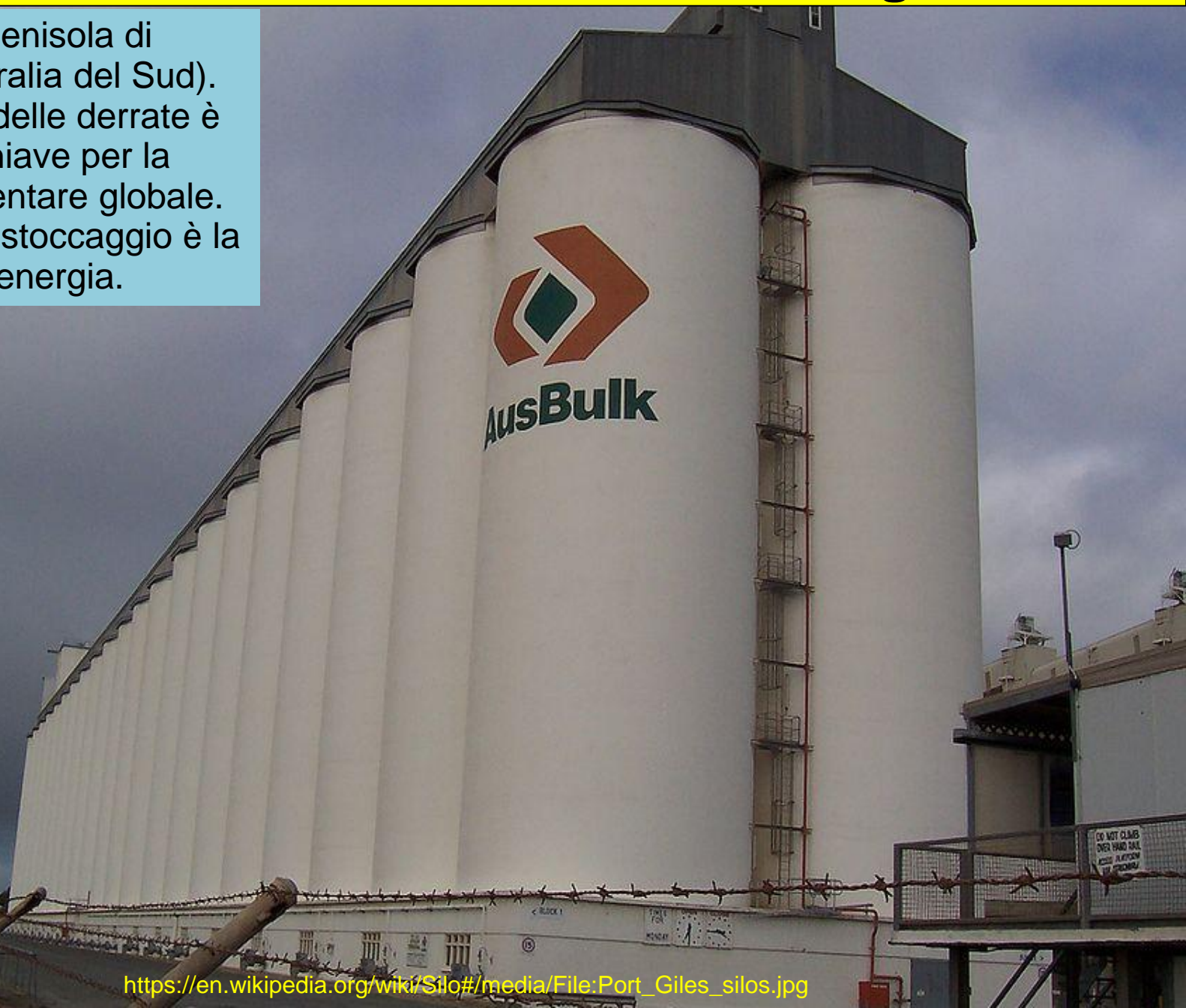


A record 18 million farmers, in 28 countries, planted 181.5 million hectares (448 million acres) in 2014, a sustained increase of 3 to 4% or 6.3 million hectares (~16 million acres) over 2013.

Source: Clive James, 2014.

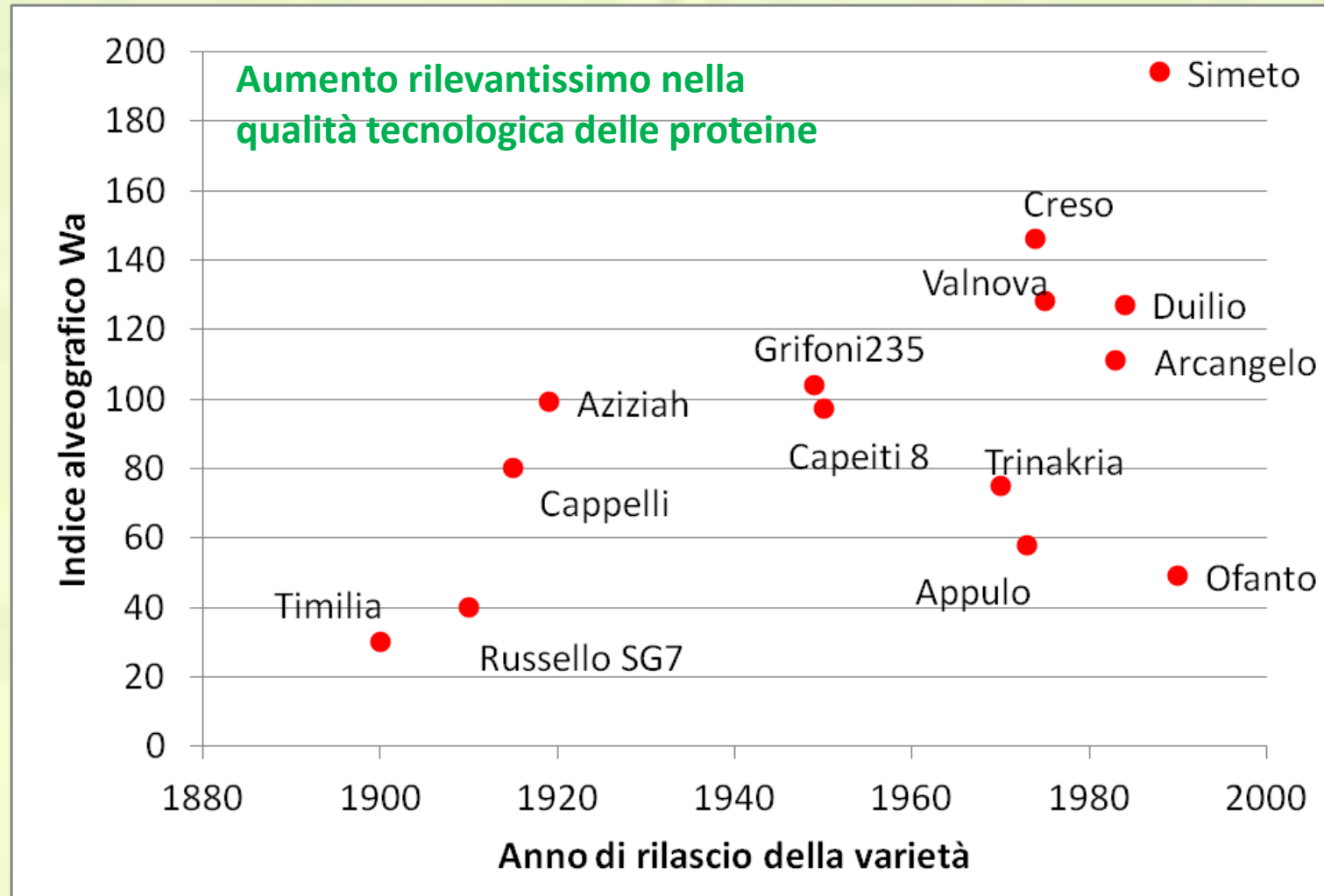
Tecniche di conservazione – es. Silos granari

Silos granari (penisola di Yorke nell’Australia del Sud). Lo stoccaggio delle derrate è un elemento chiave per la sicurezza alimentare globale. Cruciale per lo stoccaggio è la disponibilità di energia.

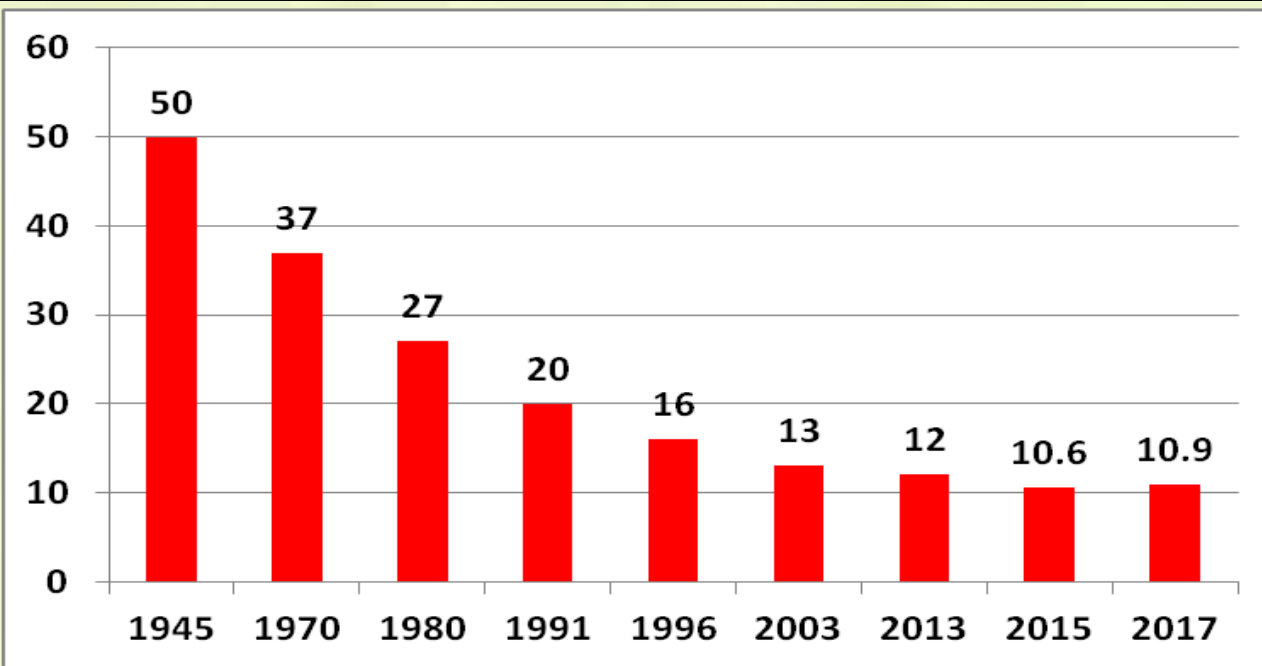


Gli effetti dell'innovazione sulla qualità

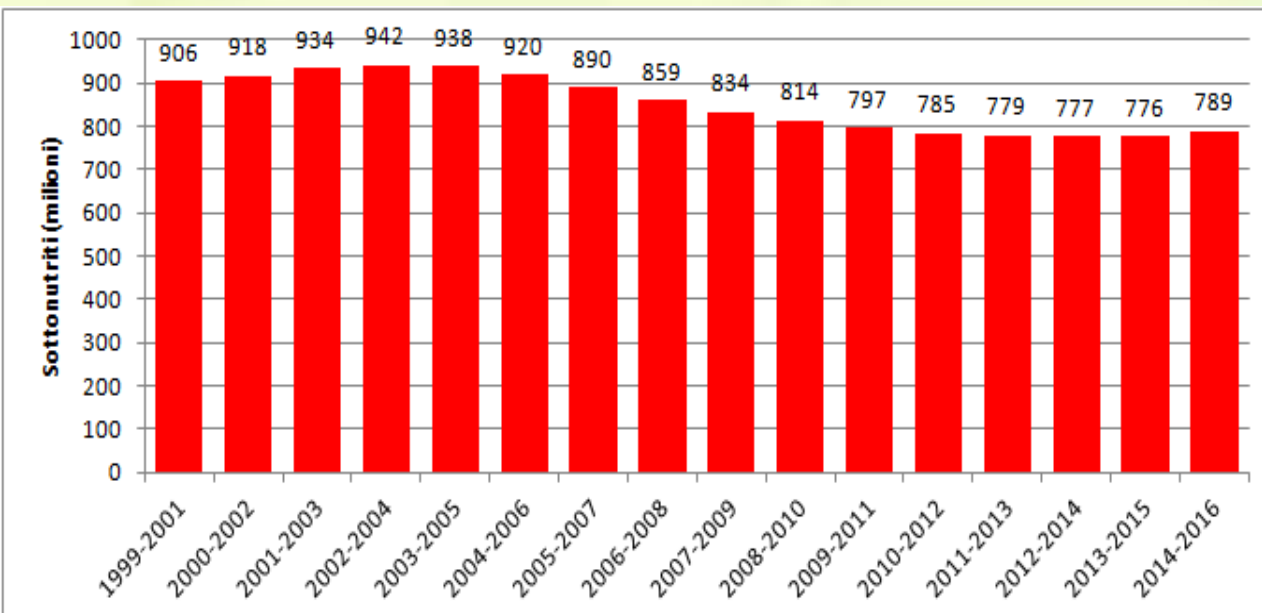
Varietà italiane di grano duro (indice alveografico W)



Sottonutriti



Sottonutriti – Percentuale sulla popolaz. mondiale
(fonte: FAOSTAT e report FAO vari)

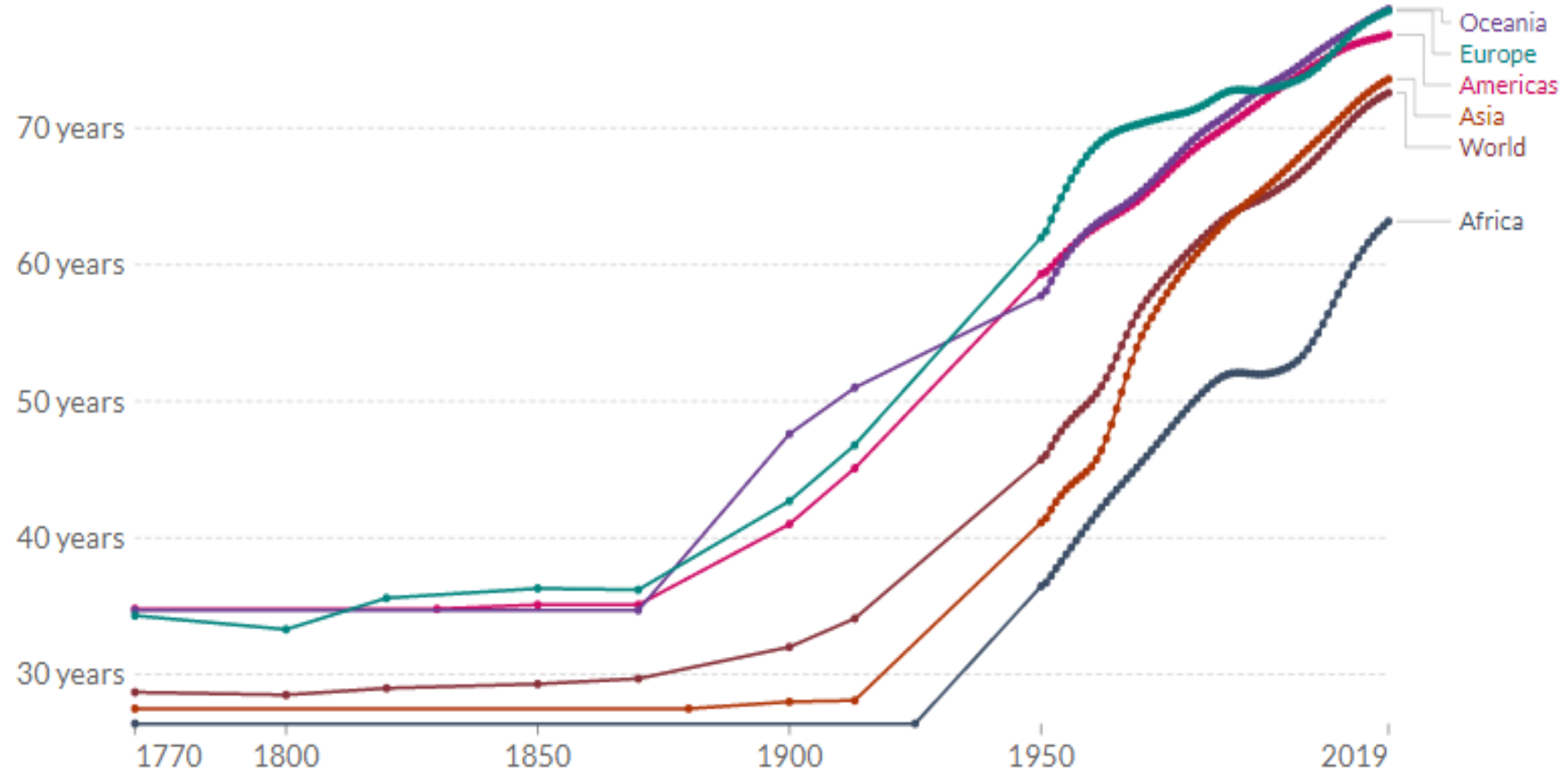


Sottonutriti – numero assoluto (milioni)
Fonte: FAOSTAT)

Speranza di vita

Life expectancy, 1770 to 2019

Our World
in Data



Source: Riley (2005), Clio Infra (2015), and UN Population Division (2019)

OurWorldInData.org/life-expectancy • CC BY

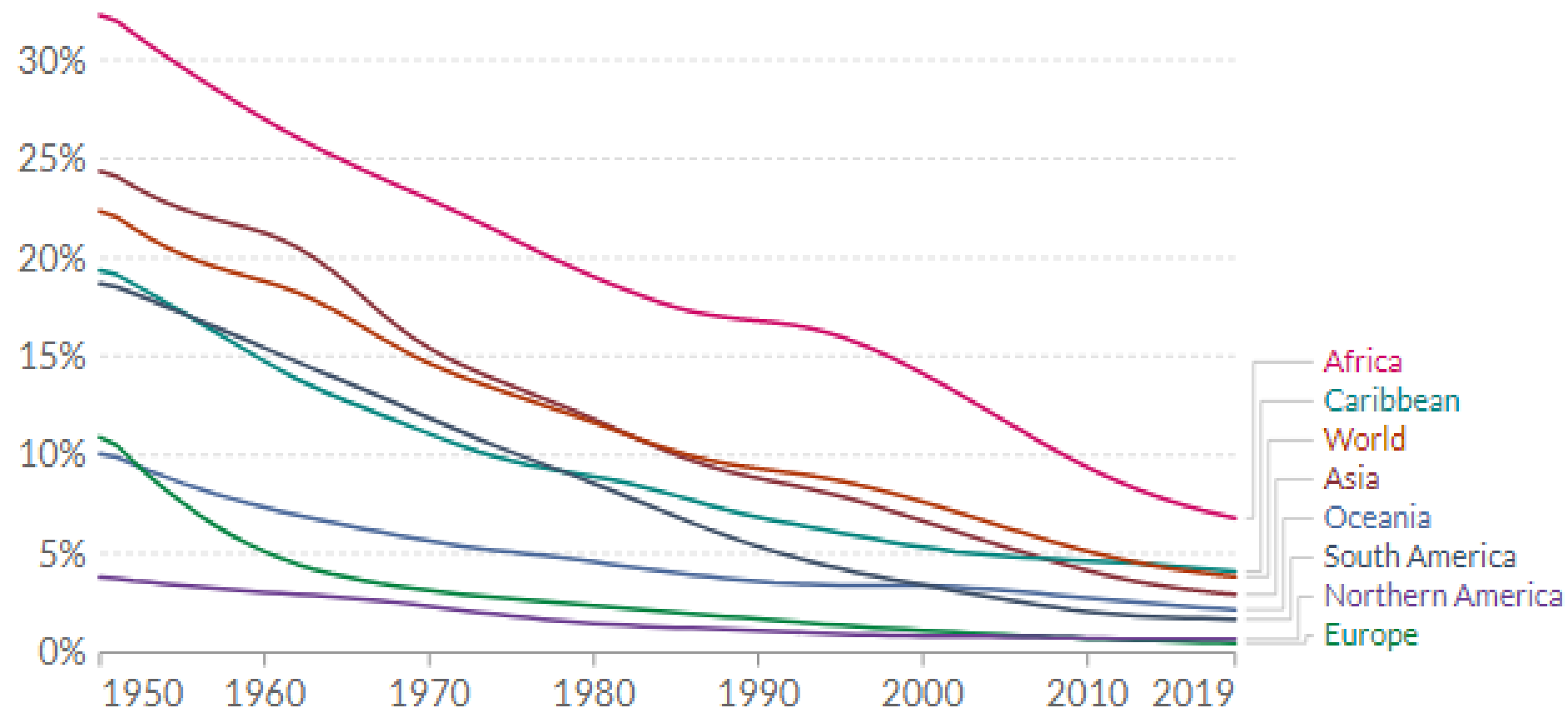
Note: Shown is period life expectancy at birth, the average number of years a newborn would live if the pattern of mortality in the given year were to stay the same throughout its life.

Mortalità infantile

Our World
in Data

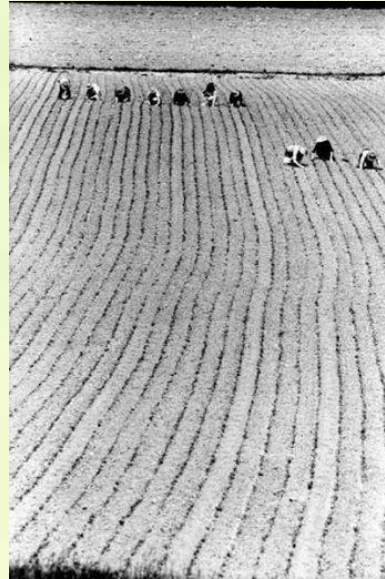
Child mortality

Share of children, born alive, dying before they are five years old.



Innovazione contro i lavori usuranti

diradamento della bietola, trapianto e monda del riso



**Risposta della tecnologia:
monogerme tecnico e genetico**



Monda (fonte: CIA lombardia)



Fonte – Ente Risi

**Risposta della tecnologia:
trapianto meccanico, diserbo chimico**

Innovazione contro i lavori usuranti mietitura e raccolta manuale



Mietitura

(pittura a olio – Aula maggiore – Facoltà di agraria di Milano)



Raccolta manuale pomodoro

Risposta della tecnologia: trebbiatrici e raccogliatrici meccaniche



Innovazione contro i lavori usuranti mungitura – sistemi di stabulazione



foto P.Navoni – Pantigliate , 1976
<http://www.lombardiabeniculturali.it/fotografie/schede/IMM-LOM60-0004199/>



Azienda Soldi, Landriano, luglio 2017

**Risposta della
tecnologia: mungitura
meccanica (ricadute
enormi in termini
igienici)**



foto P.Navoni – Pantigliate , 1976

<http://www.lombardiabeniculturali.it/fotografie/schede/IMM-LOM60-0004202/>



Azienda Soldi, Landriano, luglio 2017

**Risposta della
tecnologia: stabulazione
libera (ricadute enormi
anche sul benessere
animale)**

Alleati dell'incremento produttivo del XX secolo

- Imprenditori agricoli aperti all'innovazione
- Tecnici impegnati nella divulgazione dell'innovazione
- Clima più mite di quello del XIX secolo
- Livelli di CO₂ più elevati



L'agronomo **Salvino Braidot** (laureato in scienze agrarie nel 1923 alla Scuola superiore di agricoltura di Milano. Dal 1929 al 1937 titolare della cattedra ambulante di Udine).

<http://www.dizionariobiograficodeifriulani.it/braidot-salvino/>

4- Come hanno influito tali innovazioni tecnologiche sull'ambiente

Effetti dell'agricoltura sull'ambiente (aspetti chiave)

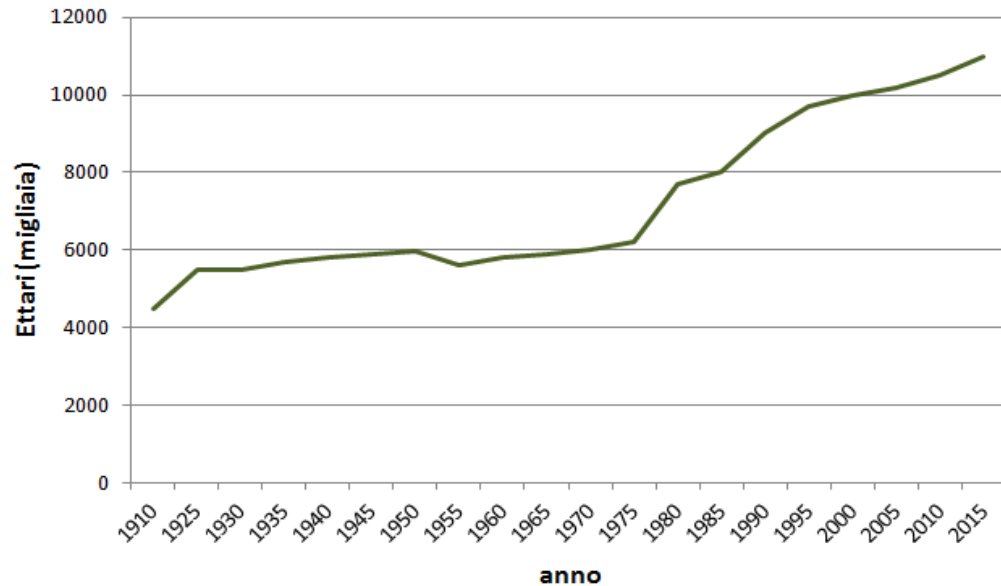
L'intensificazione dell'agricoltura ha avuto impatti negativi sull'ambiente (eutrofizzazione dei corpi idrici superficiali, inquinamento delle falde da nitrati e fitofarmaci, perdita di biodiversità). Nel porre l'accento su tali aspetti negativi si scorda spesso di dire che:

- **l'agricoltura si è concentrata nelle aree più vocate di pianura e bassa collina**, restituendo al bosco e alla prateria le aree meno vocate (effetti positivi sulla biodiversità)
- **i problemi ambientali sono superabili con l'innovazione tecnologica** (difesa fitosanitaria integrata, scelta razionale delle dosi di concime, ecc. -> è quanto si insegna oggi nei corsi di agronomia...) **e non con il ritorno al passato.**

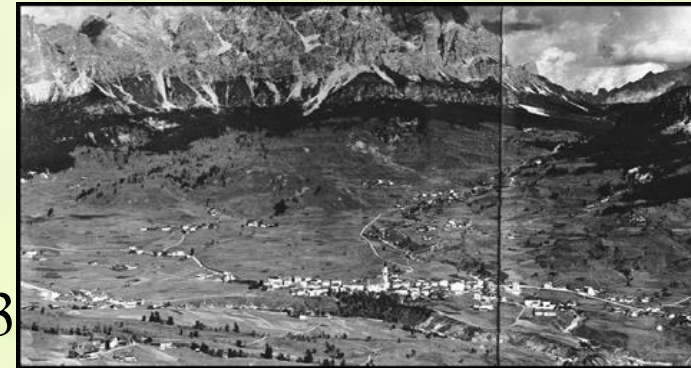
L'espansione del bosco come effetto dell'intensificazione in agricoltura

Superficie forestale italiana – 2015 su 1910 (+144%)

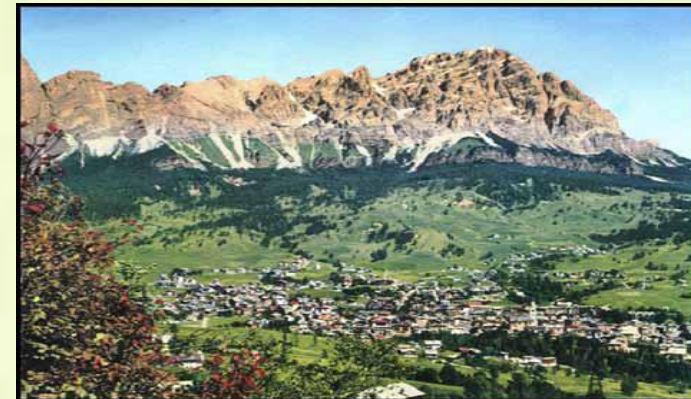
Cortina d'Ampezzo



1903



1958



2004



Dati 1910-1985: Conti G, Fagarazzi L., 2005. Avanzamento del bosco in ecosistemi montani: "sogno degli ambientalisti o incubo per la società"?

Dati 1990-2015: <http://blog.zonageografia.scuola.com/2015/litalia-diventa-sempre-piu-verde-oltre-200-alberi-testa>

5- Differenze tra agricoltura convenzionale e biologica

Differenze fra agricoltura convenzionale e biologica

Agricoltura convenzionale

nutre le piante con concimi organici o di sintesi, **le difende da parassiti, patogeni e malerbe** con mezzi chimici (fitofarmaci), fisici e biologici; usa nuove varietà ottenute con le migliori tecniche di miglioramento genetico per avere piante più sane, più produttive e con prodotti di qualità sempre migliore.

Agricoltura biologica

- No ai concimi di sintesi in favore di concimi organici (letame, pollina e altro)
- No ai fitofarmaci di sintesi in favore di fitofarmaci "naturali" (rame, zolfo, oli minerali, azadiractina, spinosad,...)
- No al diserbo chimico in favore di quello meccanico
- No alle nuove varietà e ritorno a varietà "antiche"

Conseguenze per il biologico

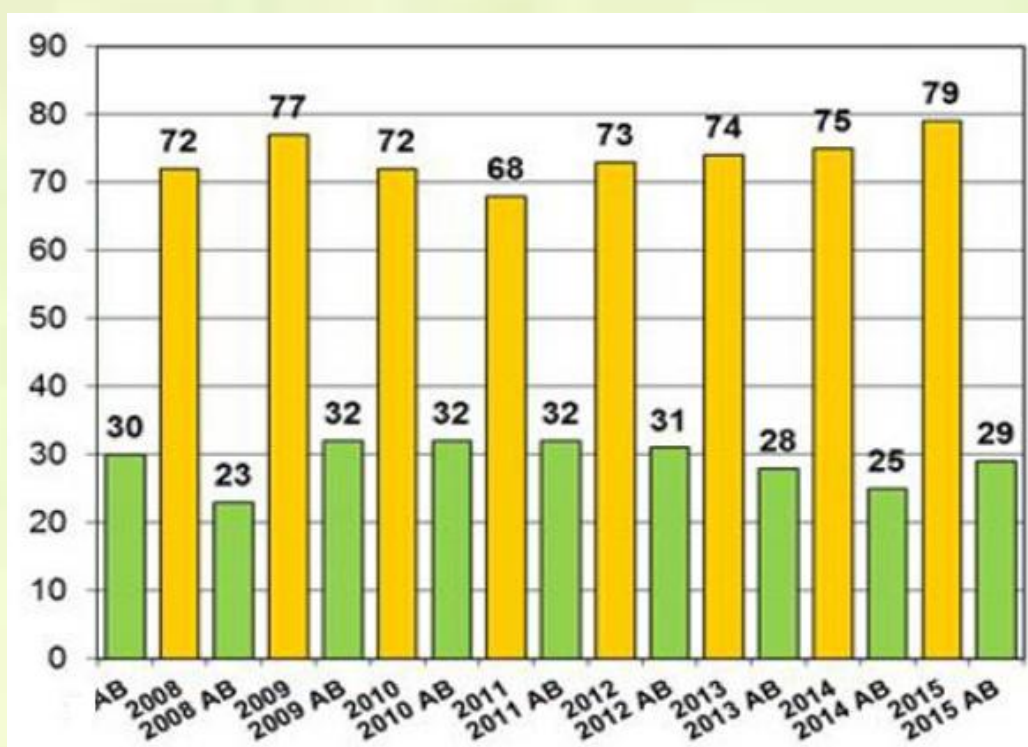
Bassa produttività (dal 20 al 70% in meno a seconda delle colture considerate) per effetto di:

- difesa poco efficace dalle malerbe
- nutrizione dei vegetali inadeguata
- maggiori danni da parassiti e patogeni

Da ciò derivano:

- **insostenibilità ambientale**: se convertissimo tutto a biologico dovremmo raddoppiare gli arativi ai danni di foreste e praterie.
- **Insostenibilità sociale** (se produci la metà il tuo prodotto costerà il doppio...)

Rese del bio – il caso del frumento tenero francese (2008-2015)



Francia 2008-2015: Resa del frumento convenzionale 73 q/ha contro i 29 q/ha del biologico (-68%). (Academie d'agriculture de France, 2017 – elaborazioni su dati SCEES, ONIGC, Agreste et FranceAgriMer).

USA 2014: -37% per l'insieme delle colture monitorate negli USA su una superficie di 800mila ha (Kniss et al., 2016)

Academie d'Agriculture de France, 2018. Le rendement moyen national du blé tendre d'hiver en France 1998-2015, <https://www.academie-agriculture.fr/publications/encyclopedie/reperes/le-rendement-moyen-national-du-ble-tendre-dhiver-en-france-1998>

Kniss A.R., Savage S.D., Jabbour R., 2016. Commercial Crop Yields Reveal Strengths and Weaknesses for Organic Agriculture in the United States.

PLoS ONE 11(11): e0165851. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165851>

Sur ce m² de sol mon père produisait 3 baguettes, moi une seule...

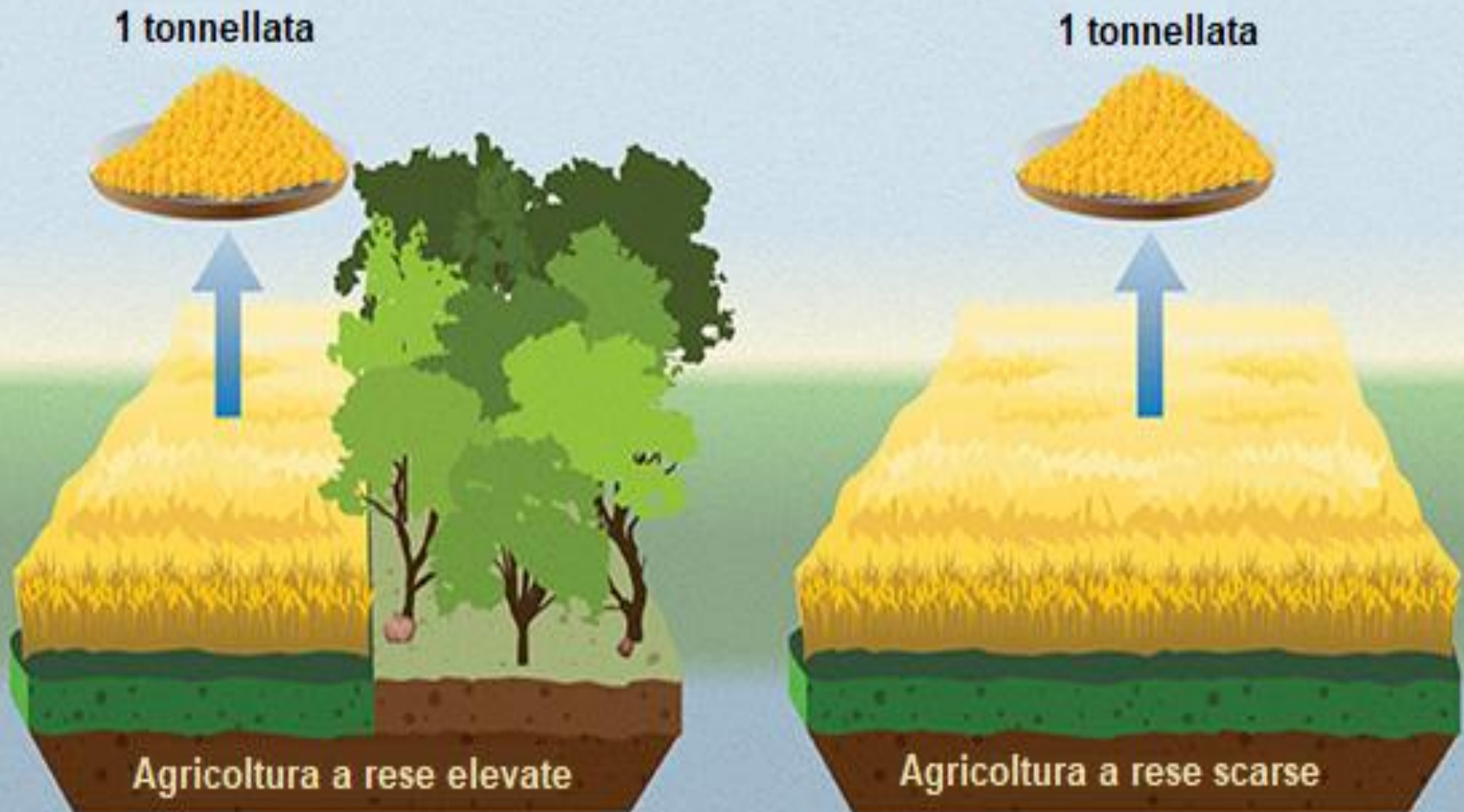


13h

Agriculture biologique Le pari de la qualité

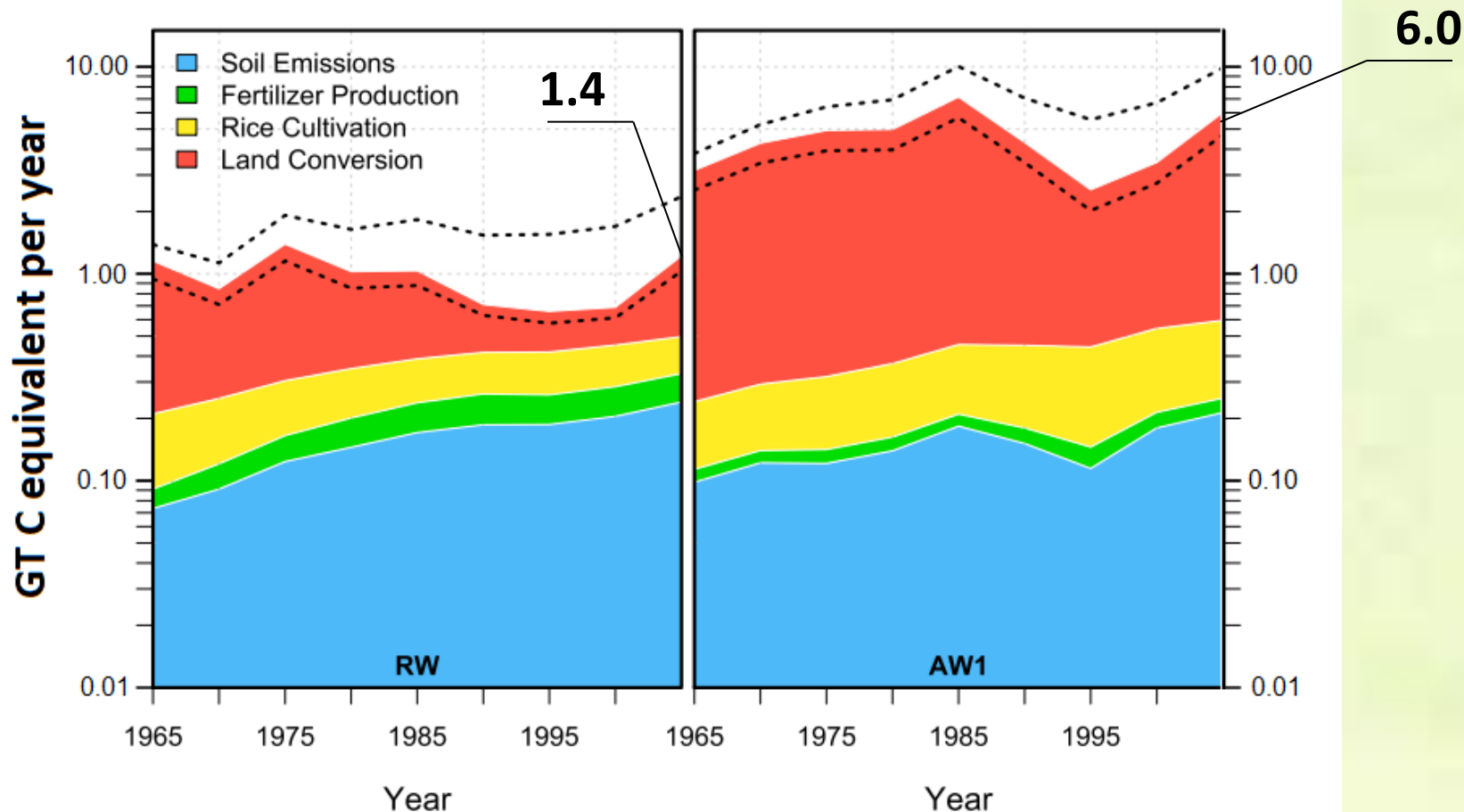
Fonte: Francetvinfo https://www.francetvinfo.fr/economie/emploi/carriere/entreprendre/aides/agriculture-biologique-le-pari-de-la-qualite_4086817.html

Insostenibilità ambientale del biologico



Sostenibilità ambientale

“Greenhouse gas mitigation by agricultural intensification”



RW=popolazione e tecnologie reali (arativi=1.5 M.di di ha)

AW1=popolazione reale e tecnologie ferme al 1961 (arativi=3.2 M.di di ha)

Perché è importante riflettere su questo aspetto

Quella fra agricoltura convenzionale e biologica può apparire una diatriba sterile -> non lo è se si considera che l'Unione Europea con il Green deal (in agricoltura "farm to fork") mira ad portare le superfici a biologico al 25% della Sau, il che secondo varie analisi si tradurrà in:

- riduzione dei livelli di sicurezza alimentare in ambito UE, con aumento della dipendenza dall'estero
- riduzione dell'impatto ambientale dell'agricoltura vanificato dall'esportazione di tale impatto verso paesi terzi, sempre più chiamati a garantire la sicurezza alimentare europea (es: Brasile per mais e soia).
- instabilità sui mercati agricoli mondiali (ricordiamoci delle primavere arabe...)

Setting the agenda in research

Comment

Europe's Green Deal offshores environmental damage to other nations

Richard Fuchs, Calum Brown & Mark Bournevell

Importing millions of tonnes of crops and meat each year undercuts farming standards in the European Union and destroys tropical forests.

The European Union's Green Deal risks becoming a bad deal for the planet. This ambitious package of policies, announced in December 2020, aims to make Europe the first climate-neutral continent by 2050 (p. 1). It sets targets to reduce carbon emissions and enhance forests, farming, green transport, recycling and renewable energy. The EU wants to show 'the rest of the world how to sustainably and competitively' (as Ursula von der Leyen, president of the European Commission, said in her signature letter) (p. 10). Problems lurk behind the rhetoric. First, the EU depends heavily on agricultural imports: only China imports more. Last year, the region bought in one-fifth of the crops and three-fifths of meat and dairy products consumed within its borders (110 megatonnes (Mt) and 45 Mt, respectively). This enables Europeans to farm less intensively. Yet the imports come from countries with environmental laws that are less strict than those in Europe. And EU trade agreements do not require imports to be produced sustainably.

In the past 18 months, the EU has signed deals (some pending ratification) covering nearly half of Europe's imports – with the United States, Indonesia, Malaysia and Mercosur, the South American trade bloc comprising Brazil, Argentina, Paraguay and Uruguay. Deals with Australia and New Zealand are on the table. Each nation defines and enforces sustainability differently. Many use pesticides, herbicides and genetically modified (GM) organisms that are strictly limited or forbidden in the EU (see Supplementary Information, table S2).

The net result? EU member states are outsourcing environmental damage to other countries, while taking the credit for



Workers pile palm fruits onto a truck at an Indonesian oil-palm plantation in North Sumatra.

green policies at home. Although the EU acknowledges that some new legislation will be required around trade, in the short term, nothing will change under the Green Deal. For example, between 1990 and 2014, European forests expanded by 9%, an area roughly equivalent to the size of Greece (Brazil loses 1 Mt to use Trade-offs: www.fao.org/forestry). Elsewhere, around 11 Mt was deforested to grow crops that were consumed within the EU (see Supplementary Information). Three-quarters of this deforestation was linked to beef production in Brazil and Indonesia – regions of unparalleled biodiversity and home to some of the world's largest carbon sinks, crucial for mitigating climate change.

Nature | Vol 585 | 29 October 2020 | 671

© 2020 Nature Portfolio. All rights reserved.

Nature, 29 ottobre 2020

In Europa stiamo giocando a chi produce di meno...

Se smettiamo di produrre per noi produrranno altri (e ciò già sta accadendo per la soia che importiamo d esempio dal Brasile). Poi non lamentiamoci se in Brasile deforestano l'Amazzonia per fare soia.

Questo è un altro punto chiave: è l'agricoltura evoluta che ha fin qui difeso i boschi consentendo loro ad esempio in Italia di raddoppiare in 100 anni). E qui c'è l'errore strategico enorme di varie organizzazioni ambientaliste (WWF, ecc.) che appoggiano F2f e l'espansione del bio.

- 6- Il biologico è innocuo dal punto di vista ambientale? È vero che non usa i cosiddetti “veleni”?
- 7- Quanto sono dannosi i fitofarmaci ed i diserbanti usati in agricoltura?

Sintesi

Non puoi fare agricoltura commerciale senza i “veleni” (e questo vale anche per il bio)

I “veleni” se usati alle giuste dosi non sono in realtà “veleni” come non lo sono i farmaci della medicina umana.

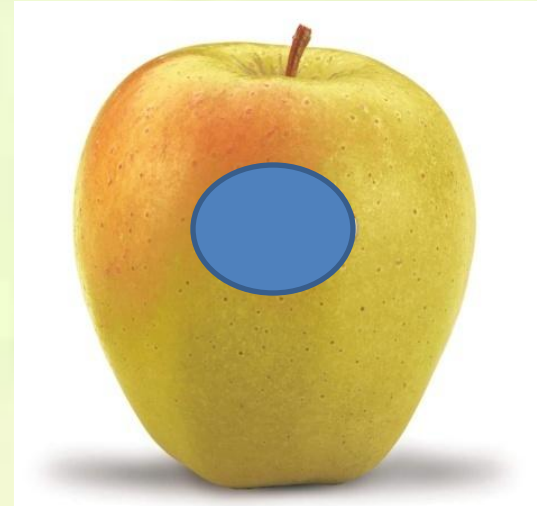
I “veleni” si chiamano in realtà “fitofarmaci”

Mele non trattate e mele bio

Non trattato



Bio



Se il bio rinunciassse ai fitofarmaci...

I pilastri del marketing del biologico

Non usa pesticidi (il 95% dei consumatori bio in Gran Bretagna è convinto di ciò),



Marketing



Mondo reale

Meleto Biologico – trattamento insetticida con spinosad



Marketing: lavora sugli elementi di debolezza di una tecnologia ribaltandoli prima di darli in pasto al consumatore!

L'importanza di leggere le etichette

E' un'esperienza che consiglio a tutti. Qui sotto metto a confronto 3 prodotti usati in biologico (Azadiractina, Spinosad, rame) e il Glyphosate (Roundup di Monsanto). Si vedano i pitogrammi di pericolo!

Azatin EC

Insetticida concentrato emulsionabile
Prodotto per Uso Professionale

Composizione Azadirachtin A g 2,75 (26 g/L) Coformulanti ed inerti, q.b. a g 100	 
INDICAZIONI DI PERICOLO H319 - Provoca grave irritazione oculare. H410 - Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata. EUH401 - Per evitare rischi per la salute umana e per l'ambiente, seguire le istruzioni per l'uso. EUH208 - Contiene Azadirachtin A. Può provocare una reazione allergica	ATTENZIONE
CONSIGLI DI PRUDENZA P102 - Tenere fuori dalla portata dei bambini. P280 - Proteggere gli occhi/il viso. P305+P351+P338 - IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: Sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare. P337+P313 - Se l'irritazione degli occhi persiste, consultare un medico. P391 - Raccogliere il materiale fuoriuscito. P501 - Smaltire il prodotto/recipiente in conformità alla regolamentazione vigente.	
Titolare della registrazione: Mitsui AgriScience International S.A./N.V. Avenue de Tervueren 270 B-1150 Brussels, Belgium - Tel. 0032-27731680	
Registrazione del Ministero della Salute N. 16634 del 21.07.2016	
Officine di produzione e confezionamento Certis USA, Wasco, California (USA)	
Contenuto netto: mL 15-60-150-250-500, L 1-2-3-5-10-20	Partita n.

Composizione di LASER SPINOSAD puro g. 44,2 (480 g/l) Coformulanti q. b. a g 100 Contiene: 1,2-benzisothiazolin-3-one	
	ATTENZIONE
INDICAZIONI DI PERICOLO: Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata. Contiene 1,2-benzisothiazolin-3-one. Può provocare una reazione allergica. Per evitare rischi per la salute umana e per l'ambiente, seguire le istruzioni per l'uso.	
CONSIGLI DI PRUDENZA: Raccogliere il materiale fuoriuscito. Smaltire il prodotto/recipiente in accordo con la normativa vigente.	
Dow AgroSciences Italia s.r.l. - Via F. Albani, 65 - 20148 Milano Tel. +39 051 28661	
Stabilimenti autorizzati per la produzione e/o il confezionamento: Dow AgroSciences Ltd - King's Lynn - Norfolk (Inghilterra) (<i>prod e conf</i>) HELENA CHEMICAL - Cordele (Georgia- USA) (<i>prod e conf</i>) ALTHALLER ITALIA S.r.l. - S. Colombano al Lambro (MI) (<i>solo conf</i>) DIACHEM S.p.A. - Caravaggio (BG) (<i>solo conf</i>) ISAGRO S.p.a - Aprilia (LT) (<i>solo conf</i>) BAYER CROSCIENCE - Filago (BG) (<i>solo conf</i>) SIPCAM S.p.a. - Salerano sul Lambro (LODI) (<i>solo conf</i>) Sinteco Logistics SpA - S.Giuliano Milanese (MI) (<i>solo ri-etichetta</i>)	
Taglie autorizzate: 10 - 20 - 50 - 100 - 250 - 500 ml 1 - 5 - 10 litri	
Registrazione n. 11693 del 25/06/03 del Ministero della Salute Partita n. Vedere sulla confezione	

IDRORAME 193

Anticrittogamico a base di solfato tribasico di rame
Sospensione concentrata
Meccanismo d'azione: FRAC M1

Composizione:	
100 g di prodotto contengono:	
RAME METALLO g. 15,2 (= 193,04 g/l)	
(sotto forma di Solfato Tribasico)	
Coformulanti q.b. a g. 100	

Titolare dell'autorizzazione: DIACHEM S.p.A.
Via Tonale 15 - Albano S. Alessandro (BG) - Tel. 0363 355611
Officina di produzione: DIACHEM S.p.A. - U.P. SIFA - Caravaggio (BG)
Registrazione Ministero della Sanità n. 6873 del 11/11/1986
quantità netta del preparato: 250¹. 500¹. 750¹ ml; 1¹. 5¹. 10¹. 20¹. 25¹. 30¹. 50¹.
100²-200². 500² Litri

INDICAZIONI DI PERICOLO: H400 Molto tossico per gli organismi acquatici. H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.
CONSIGLI DI PRUDENZA: P102 Tenere fuori dalla portata dei bambini.
PREVENZIONE: P270 Non mangiare, né bere, né fumare durante l'uso. P273 Non disperdere nell'ambiente.
REAZIONE: P391 Raccogliere il materiale fuoriuscito.
CONSERVAZIONE: P401 Conservare lontano da alimenti o mangimi e da bevande.
SMALTIMENTO: P501 Smaltire il prodotto / recipiente in accordo alle norme vigenti sui rifiuti pericolosi.
INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI SUI PERICOLI: EUH208 Contiene 2,2'-[esaidro-1,3,5-triazin-1,3,5-triil]trietanolo. Può provocare una reazione allergica. EUH 401 Per evitare rischi per la salute umana e per l'ambiente, seguire le istruzioni per l'uso.



ATTENZIONE

partita n.

PITTOGRAMMI DI PERICOLO



IRRITANTE



NOCIVO



PERICOLOSO PER L'AMBIENTE

ROUNDUP® BIOFLOW

Erbicida sistemico ad azione totale per applicazioni in post-emergenza delle infestanti. Liquido solubile concentrato

COMPOSIZIONE:

Glifosate acido puro	g 30,8	(g/l 360)
sotto forma di sale isopropilamminico	g 41,5	(g/l 486)
Inerti e coadiuvanti	q. b. a g 100	

ATTENZIONE MANIPOLARE CON PRUDENZA

CONSIGLI DI PRUDENZA: (P234) Conservare soltanto nel contenitore originale.

INDICAZIONI SUPPLEMENTARI: (EUH401) Per evitare rischi per la salute umana e per l'ambiente, seguire le istruzioni per l'uso.

Ministero della salute – banca dati prodotti fitosanitari

http://www.fitosanitari.salute.gov.it/fitosanitariwsWeb_new/FitosanitariServlet

Tossicità e dosi

Sostanza	Dove si trova, che uso se ne fa	Presenza in natura	Tossicità acuta (DL50 - mg/kg)	Giudizio su tossicità acuta
Acqua	Ubiquitaria	Si	90000	praticamente non tossica
Saccarosio	ad es. in zucchero di canna e barbabietola	Si	30000	praticamente non tossica
Acido citrico	Ad esempio negli agrumi	Si	12000	Tossicità debole
Etanolo	Ad esempio nel pane e nel vino	Si	7000	Tossicità debole
Glyphosate	Erbicida sistemico	No	5600	Tossicità debole
Bicarbonato di sodio	Ad es. in prodotti alimentari (biscotti, ecc.)	Si	4220	Tossicità moderata
Cloruro di sodio	Sale da cucina presente in moltissimi cibi	Si	3000	Tossicità moderata
Spinosad	Insetticida usato in agricoltura biologica	Si	2000	Tossicità moderata
Azadiractina	Insetticida usato in agricoltura biologica	Si	2000	Tossicità moderata
Acetaminophen	Antidolorifico (pillole per il mal di testa)	No	1944	Tossicità moderata
Perossido di idrogeno	Disinfettante	Si	1580	Tossicità moderata
Teobromina	Alcaloide presente nel cacao	Si	1265	Tossicità moderata
Rotenone	Insetticida estratto da piante tropicali (Derris sp)	Si	132-1500	Tossicità forte
Solfato di rame	Fungicida usato anche in agricoltura biologica	Si	300	Tossicità forte
Caffeina	Alcaloide presente nel caffè	Si	192	Tossicità forte
DDT	Insetticida clororganico	No	113-800	Tossicità forte
Nicotina	Alcaloide presente nel tabacco - Insetticida	Si	50	Tossicità estrema
Acido cianidrico	es. nei semi di varie drupacee - Insetticida	Si	10	Tossicità estrema
Vitamina D	Vitamina liposolubile	Si	10	Tossicità estrema
Stricnina	Alcaloide presente in piante del genere Strychnos	Si	2-Jan	Tossicità estrema
Afatossine	Tossina del fungo Aspergillus flavus	Si	0.003	Tossicità estrema
Botulino	Tossina di Clostridium botuli (batterio)	Si	0.00001	Tossicità estrema

DL50=dose letale per i 50% della popolazione espressa come mg per kg di peso corporeo

Deduzioni dalla tabella

Paracelso: E' la dose che fa il veleno -> ogni sostanza, anche la più innocua, è potenzialmente un veleno, dipende solo dalla dose.

I più potenti veleni, attivi a bassissime dosi, sono presenti in natura (Tossine di molte specie di funghi compresi i funghi parassiti delle colture, Tossine di Scilla, belladonna, digitale, cicuta,...)

Gli stessi alimenti contengono tossine di origine naturale (le piante non amano essere mangiate dagli animali - con l'eccezione dei frutti...) -> es: capsaicina del peperoncino, solanina della patata)

Lo stesso alcol è un veleno (a nostra difesa vi è l'enzima ADH4 che lo detossifica portandolo ad acetaldeide)

Ciò che spinge oggi a far uso dei fitofarmaci
Perdite produttive globali

	Perdite produttive (media 1964-2003)			
	Malerbe	Insetti	Funghi	Totale
Frumento	10	7	11	29
Mais	12	12	10	35
Cotone	8	13	9	30

Non ci può essere sicurezza alimentare senza difesa da malerbe, insetti e patogeni

Oerke E.C., 2006. Crop losses to pests. J Agric Sci 144:31–43

Ciò che spinge oggi a far uso dei fitofarmaci

Perdite da malerbe

Genesi: "maledetto sia il suolo per causa tua. Con dolore ne trarrai il cibo per tutti i giorni della tua vita. Spine e cardi produrrà per te..."



Photos 5/23/16

Preemergence herbicide applied at planting



No Preemergence herbicide



Photos 5/31/16



Ambrosia trifida come infestante dominante

Fonte: Minnesota University Extension service

<http://blog-crop-news.extension.umn.edu/2017/04/southern-minnesota-research-and.html>

Ciò che spinge oggi a far uso dei fitofarmaci

Perdite da peronospora su vite

Effetti della
Peronospora sui
grappoli



Effetti della
Peronospora
sulle foglie



Fonte: Diseases of the Grapevine: Downy Mildew

<https://aggie-horticulture.tamu.edu/vitwine/viticulture/viticulture-resources/>



Farming without plant protection products

Can we grow without using herbicides, fungicides and insecticides?



IN-DEPTH ANALYSIS

Panel for the Future of Science and Technology

EPRS | European Parliamentary Research Service

Scientific Foresight Unit (STOA)
PE 634.416 – March 2019

EN

VSAFE (Spin Off dell'Università Cattolica del sacro Cuore) ha analizzato l'uso di fitofarmaci nelle filiere di melo, pomodoro da industria, uva da tavola e da vino, olivo, frumento, riso e insalate di IV gamma. Emerge che:

- Il trend di uso è in calo
- l'eliminazione dei fitofarmaci porterebbe la produzione annua di tali filiere a calare da 8,9 a 2,6 miliardi di Euro (- 71%).

Risultati analoghi emergono da un'indagine del servizio ricerca del parlamento europeo.

Fonte: Canali G., 2018. La giusta quantità, l'impiego degli agrofarmaci necessari ai nostri prodotti, Corriere della sera, 11 ottobre 2018, pag. 44. <https://anacer.it/wp-content/uploads/2018/10/18-10-11-rassegna-stampa-anacer.pdf>

A black and white portrait of Maurizio Martina, a man with dark hair and a slight smile, wearing a light-colored button-down shirt. The background is a dark grey gradient.

AMBIENTE

Azzerare l'uso
di **pesticidi**
in **agricoltura**
entro il 2025

**AL LAVORO PER LA MIA TERRA,
L'ITALIA.**

MAURIZIO MARTINA



   @maumartina
www.mauriziomartina.it

La sicurezza per il consumatore

I fitofarmaci (analogamente ai farmaci della medicina umana) sono usati da agronomi e agricoltori come rimedi per difendere le piante dai loro nemici e dunque da usare alle dosi corrette, solo se necessari e rispettando i tempi di carenza e cioè il periodo intercorrente fra il trattamento e l'uso alimentare delle piante trattate.

Limiti di legge sui residui di fitofarmaci negli alimenti: fissati in modo molto prudentiale: l'Acceptable Daily Intake è pari a 1/100 della dose risultata innocua se assunta per lunghi periodi.

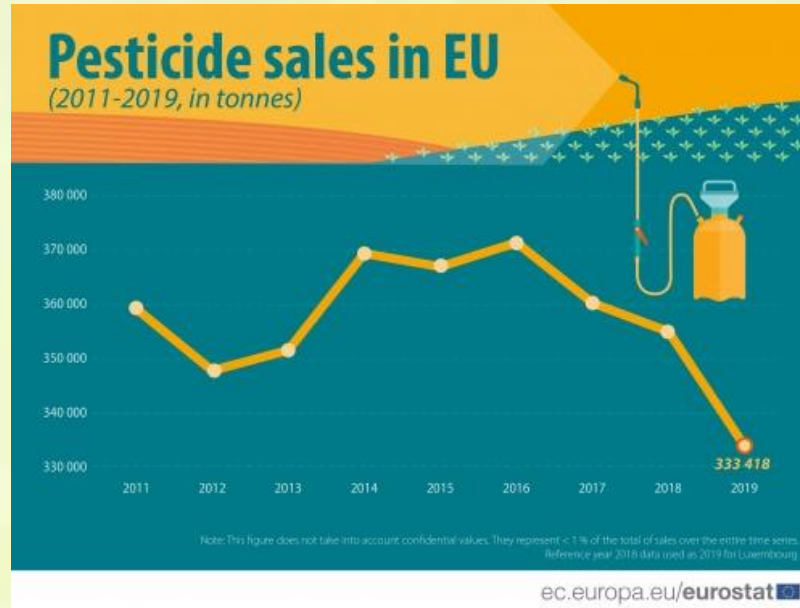
Controlli effettuati da EFSA a livello europeo: su 48000 campioni il 97.2% dei prodotti alimentari analizzati (valore che sale al 98.6% per l'Italia) presenta valori dei residui al di sotto delle soglie di legge e quelli che eccedono superano di poco i limiti di legge.

Effetti collaterali dell'allarmismo

Oggi una priorità è quella di convincere la gente a mangiare molta frutta e verdura che sono i principali rimedi preventivi anti-cancro e non è certo terrorizzandola con i "residui dei pesticidi" o dicendole che "solo il cibo bio è puro" che si raggiunge lo scopo (Ames & Gold, 2001).

Fitofarmaci – tendenze in atto

Calano i consumi



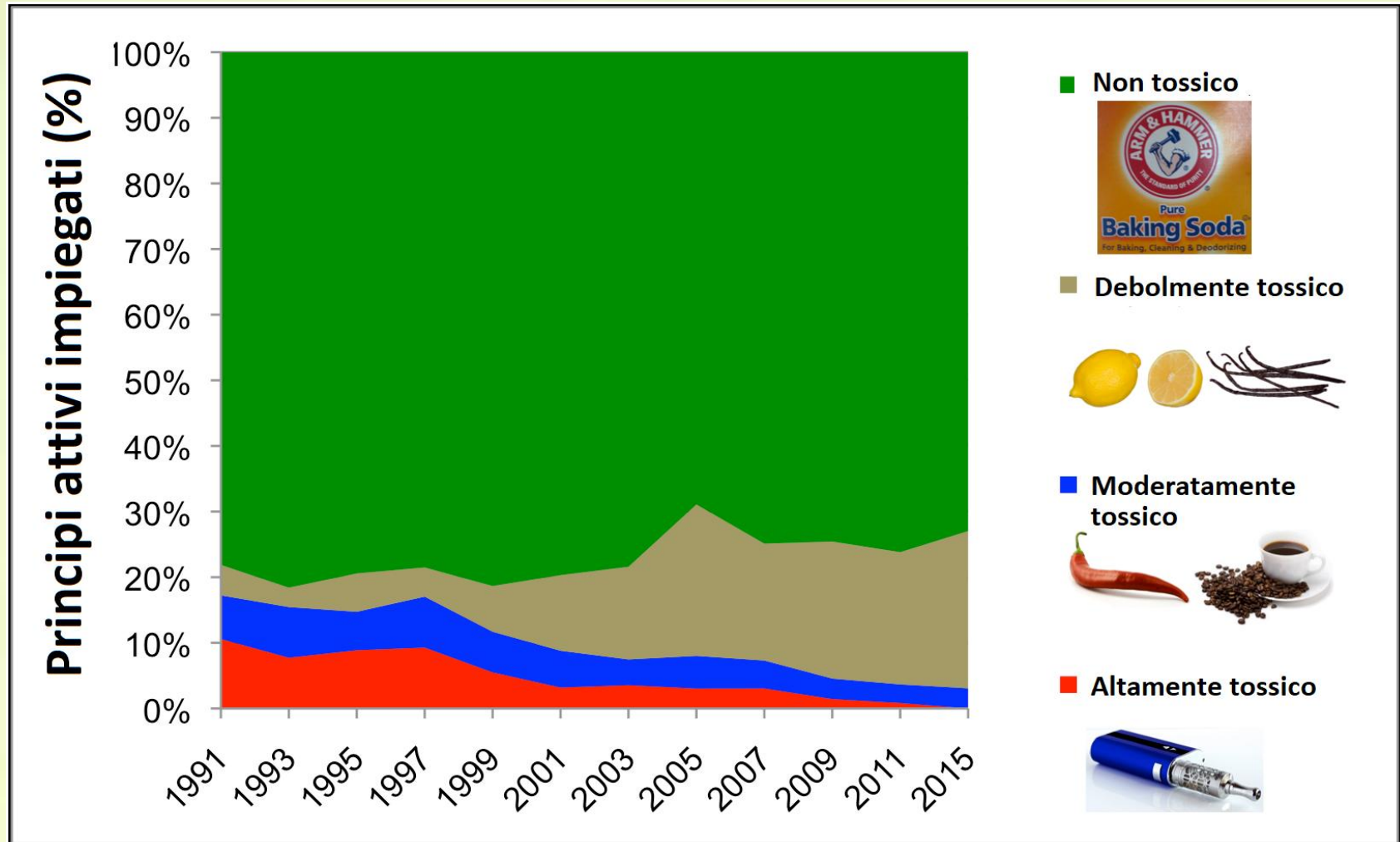
Calano i dosaggi per ettaro



Es: si passa da dosi di kg per ettaro dei vecchi diserbanti o del solfato di rame a dosi di grammi per ettaro per le sulfaniluree (diserbanti)

L'impatto ambientale cala

Cala la tossicità dei prodotti utilizzati



Tossicità dei fitofarmaci impiegati su melo nello Stato di Washington. Sono indicate le 4 classi di tossicità (da 1, altamente tossico, a 4 praticamente innocuo) stabilite alimentando per via orale topi e ratti (dati di fonte USDA riportati in Savage, 2016).

Considerazioni di sintesi sul bio

L'agricoltura biologica ha un suo mercato di nicchia che può essere una soluzione per un imprenditore agricolo, specie se questi opera in aree montane ove la produttività è scarsa e i contributi pubblici specifici per il bio possono far comodo per chiudere i bilanci.

Il produttore bio deve fornire al consumatore ciò che si aspetta (esistono disciplinari di produzione che devono essere rispettati e i controlli devono essere rigorosi, non solo formali).

Del bio non mi piacciono....

- **i tratti antiscientifici** (es: urea "buona" se viene dalla pancia dei mammiferi, "cattiva" se prodotta per sintesi dall'azoto atmosferico; fitofarmaci buoni solo se "naturali"; l'endorsement alle pratiche stregonesche dell'agricoltura biodinamica).
- **il rifiuto dell'innovazione genetica** (che potrebbe essere il grande alleato del bio -> meno chimica e più genetica...)
- **il marketing negativo nei confronti dei colleghi agricoltori** che praticano l'agricoltura "convenzionale" dipinti come avvelenatori perché usano i "pesticidi" (è come il bue che dà del cornuto all'asino...)
- **il valer spacciare per "bio" ciò che bio non è** (es: i pascoli che oggi sono oltre il 50% del biologico in Europa...)
- **l'idea tutta politica secondo cui con il bio si possa nutrire il mondo** e il fatto che tale idea abbia potuto ispirare la politica agricola a livello UE (**farm to fork** – bio da estendere al 25% della Saue europea...).
- l'impatto ambientale del rame.

No ai concimi di sintesi – il caso dell'azoto



Il problema a livello globale: oggi il 50% dell'azoto delle proteine umane proviene dai processi di sintesi che creano concimi a partire dall'azoto atmosferico (Smil, 2012).

Eliminare i concimi di sintesi porterebbe a enormi problemi di sicurezza alimentare (carenza proteica).

Smil V., 2012. Nitrogen cycle and world food production, World agriculture, <http://vaclavsmil.com/wp-content/uploads/docs/smil-article-worldagriculture.pdf>

TALKING DIRT

Why I ♥ fertilizer

I visited a warehouse in Tanzania that was filled with a magical innovation that can lift millions out of poverty.

By Bill Gates | November 14, 2018 • 3 minute read

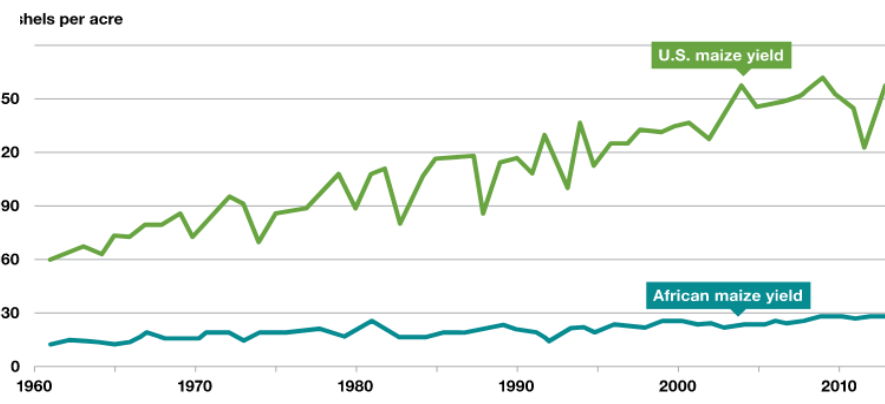


I've never been shy about my passion for fertilizer. It's a magical innovation that's responsible for saving millions of lives from hunger and lifting millions more out of poverty by boosting agricultural productivity.

La presa di posizione di Bill Gates

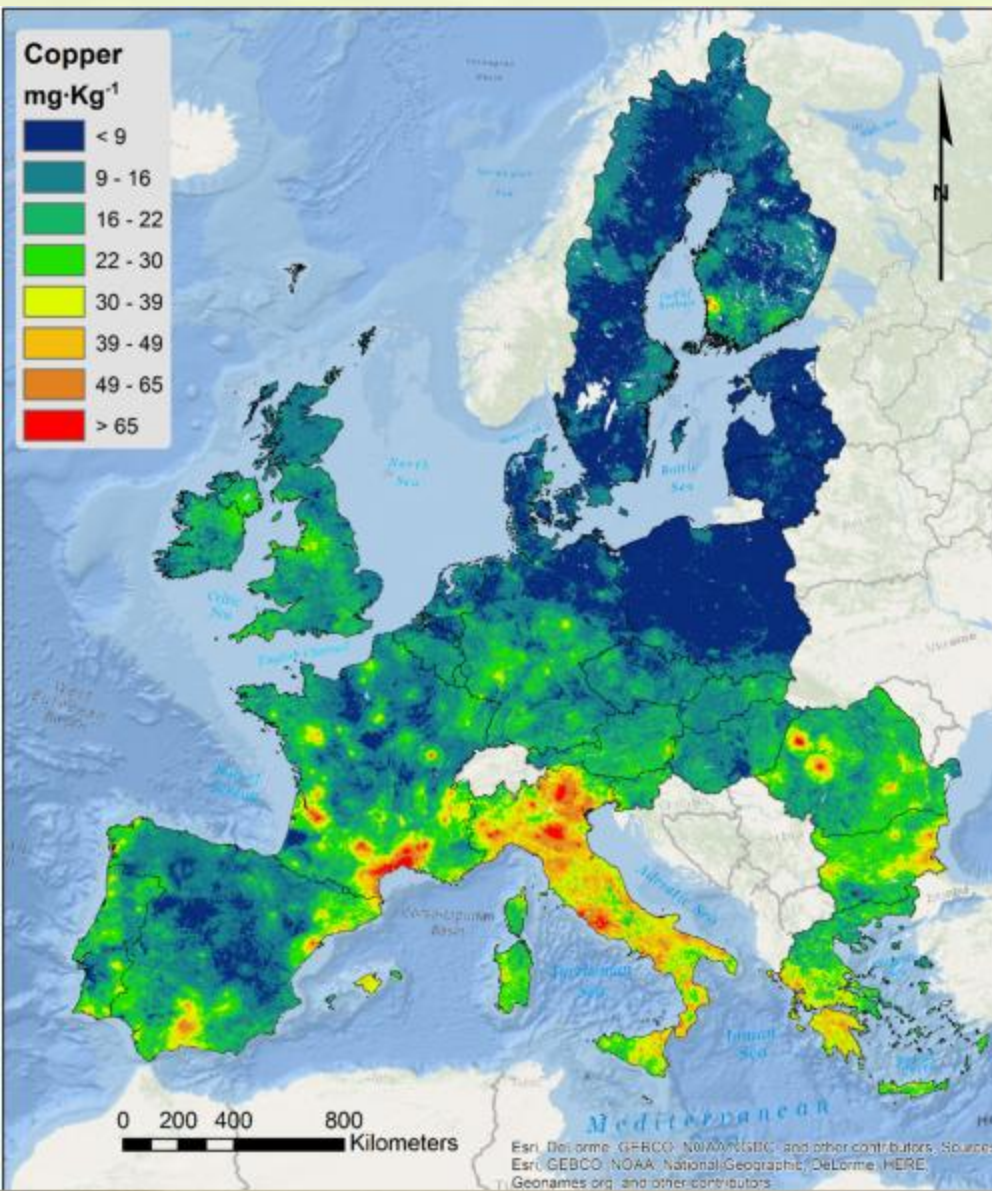
Yield growth potential

Farmers' yields in many parts of Africa, where fertilizer use is low, are just a fifth of those of U.S. farmers.



Source: FAO

Residui di rame nei suoli



L'analisi di Ballabio et al (2019):
Livelli di rame strettamente legati a viticoltura, frutticoltura e olivicoltura.

Il rame come antiperonosporico non ha alternative in biologico stante il rifiuto dei fitofarmaci più moderni.

L'erosione porta ad inquinare i corsi d'acqua; in Francia nelle aree viticole si hanno $53.6 \mu\text{g L}^{-1}$ contro soglie di $0.2\text{--}30 \mu\text{g L}^{-1}$ proposte negli USA per acque incontaminate (USEPA, 1985)

La chemofobia e l'odio per la chimica sono irrazionali (La vita si fonda sulla chimica organica)

AN ALL-NATURAL BANANA



INGREDIENTS: WATER (75%), **SUGARS (12%)** (GLUCOSE (48%), FRUCTOSE (40%), SUCROSE (2%), MALTOSE (<1%)), STARCH (5%), **FIBRE E460 (3%), AMINO ACIDS** (GLUTAMIC ACID (19%), ASPARTIC ACID (16%), HISTIDINE (11%), LEUCINE (7%), LYSINE (5%), PHENYLALANINE (4%), ARGININE (4%), VALINE (4%), ALANINE (4%), SERINE (4%), GLYCINE (3%), THREONINE (3%), ISOLEUCINE (3%), PROLINE (3%), TRYPTOPHAN (1%), CYSTINE (1%), TYROSINE (1%), METHIONINE (1%)), **FATTY ACIDS (1%)** (PALMITIC ACID (30%), OMEGA-6 FATTY ACID: LINOLEIC ACID (14%), OMEGA-3 FATTY ACID: LINOLENIC ACID (8%), OLEIC ACID (7%), PALMITOLEIC ACID (3%), STEARIC ACID (2%), LAURIC ACID (1%), MYRISTIC ACID (1%), CAPRIC ACID (<1%)), ASH (<1%), PHYTOSTEROLS, E515, OXALIC ACID, E300, E306 (TOCOPHEROL), PHYLLOQUINONE, THIAMIN, **COLOURS** (YELLOW-ORANGE E101 (RIBOFLAVIN), YELLOW-BROWN E160a), **FLAVOURS** (3-METHYLBUT-1-YL ETHANOATE, 2-METHYLBUTYL ETHANOATE, 2-METHYLPROPAN-1-OL, 3-METHYLBUTYL-1-OL, 2-HYDROXY-3-METHYLETHYL BUTANOATE, 3-METHYLBUTANAL, ETHYL HEXANOATE, ETHYL BUTANOATE,, PENTYL ACETATE), 1510, NATURAL RIPENING AGENT (ETHENE GAS).

8- La sfida della sicurezza alimentare (security e safety) per un mondo sempre più inurbato e che si avvia verso i 10 miliardi di abitanti. L'agricoltura è in grado di affrontarla e a quali condizioni?

Considerazioni di sintesi

Al 2050 sono attesi 10 miliardi di abitanti, sempre più inurbati e dunque lontani dalle fonti di cibo

Sussistono sempre più stringenti necessità di garantire sicurezza alimentare in un quadro di sostenibilità ambientale e socio-economica

L'agricoltura può vincere la sfida a condizione che siano lasciate aperte le vie dell'innovazione (nella genetica e nelle tecniche colturali).