

Biodiversità come fattore di innovazione

RETERURALE
NAZIONALE
20142020
8 aprile, 2024

La biodiversità per l'innovazione e la
resilienza nei sistemi agroalimentari

Prof. Stefania De Pascale

*Dipartimento di Agraria – Università di Napoli Federico II
Accademia dei Georgofili*



Biodiversità

- ✓ Il termine è stato usato per la prima volta nel 1968 dall'ecologo Raymond Dasmann e nel 1980 dal biologo Thomas Lovejoy.
- ✓ Nel **1986** apparve esattamente come **biodiversità** in un libro dallo stesso titolo di una raccolta di saggi curata da Edward O. Wilson, entomologo ed evoluzionista americano.
- ✓ **Biodiversità**: variabilità tra gli organismi viventi all'interno di una singola specie (**diversità genetica**), fra specie diverse (**diversità delle specie**) e tra ecosistemi (**diversità degli ecosistemi**) [Vocabolario Treccani].
- ✓ La **biodiversità** di un ecosistema o specie ne determina la capacità di reagire e adattarsi a mutamenti e perturbazioni ambientali (sopravvivenza).



Agrobiodiversità

- ✓ Un **sottoinsieme della biodiversità** che si focalizza sulla varietà e variabilità delle piante e animali utilizzati in agricoltura e nell'allevamento.
 - Diversità delle **specie coltivate e degli animali allevati**: la gamma di colture e animali utilizzate per il cibo, il foraggio, la fibra, il carburante e altri scopi agricoli.
 - **Variazioni genetiche** all'interno delle colture e degli animali da allevamento: diverse specie/varietà e razze di animali domestici.
 - **Diversità degli agroecosistemi**: i diversi tipi di sistemi agricoli e paesaggi coltivati, come campi coltivati, pascoli, sistemi agroforestali, ecc.



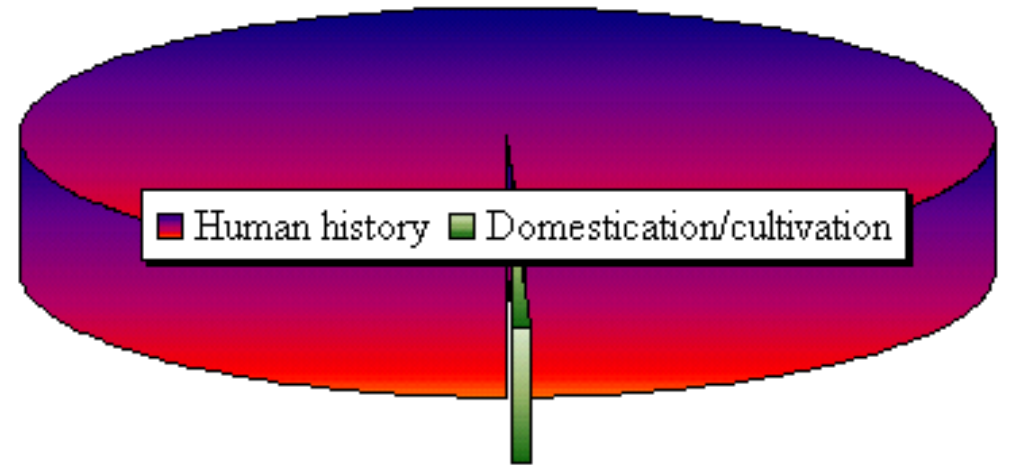
«Quanta» biodiversità?

- Secondo gli ecologi la **biodiversità** si può **misurare** in tanti modi diversi...il più semplice consiste nel contare il numero di specie presenti in un determinato ambiente (**limitativo**)
- Le **specie descritte** dalla scienza sono in totale circa **1,75 milioni**, mentre il valore di quelle stimate oscilla da **3,63** a più di **111 milioni**.
- La **biodiversità non è distribuita in maniera uniforme** nella biosfera ma sono stati identificati centri di maggiore diversità (hot spots).
- La FAO stima che nell'ultimo secolo siano scomparsi **tre quarti delle diversità genetiche** delle colture agricole per cause di tipo naturale o antropico e molte altre rischiano di estinguersi.



Agricoltura e biodiversità

- ❖ L'agricoltura inizia oltre **10.000 anni fa** con la domesticazione delle piante.
- ❖ L'**agrobiodiversità** comprende il **patrimonio di risorse genetiche** vegetali, animali e microbiche che si sono sviluppate fin dagli albori dell'agricoltura, grazie al **lavoro di generazioni di agricoltori e allevatori** che hanno domesticato, selezionato e trasferito specie da diverse zone geografiche per ottenere prodotti utili all'uomo.



Le grandi colture

- ✓ Circa **6000** specie coltivate.
- ✓ Meno di **200** contribuiscono in modo sostanziale all'alimentazione globale (cereali da granella, radici e tuberi amilacei, leguminose da granella).
- ✓ Il **66%** degli alimenti è fornito da **9** specie (FAO).

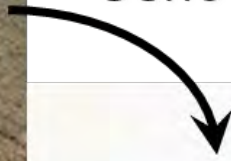
Resilienza

1. Nella tecnologia dei materiali, la resistenza a rottura per sollecitazione dinamica, determinata con apposita prova d'urto.
2. In psicologia, la capacità di reagire di fronte a traumi, difficoltà, ecc.
3. **In ecologia, la velocità con cui una comunità biotica è in grado di ripristinare la sua stabilità se sottoposta a perturbazioni**

[Vocabolario Treccani]

Agricoltura e resilienza

Genotipo



Tecnologia



Adattamento delle piante all'ambiente (selezione e miglioramento genetico)

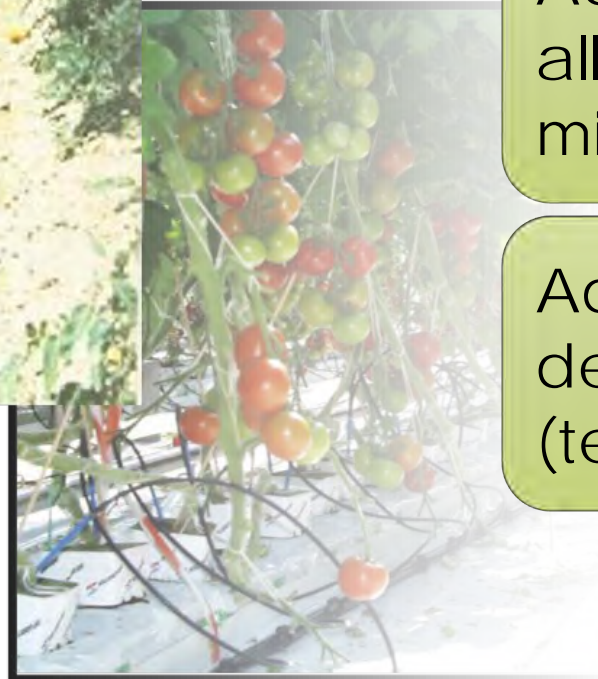
Adattamento dell'ambiente alle piante (tecniche di produzione)



Pomodoro selvatico



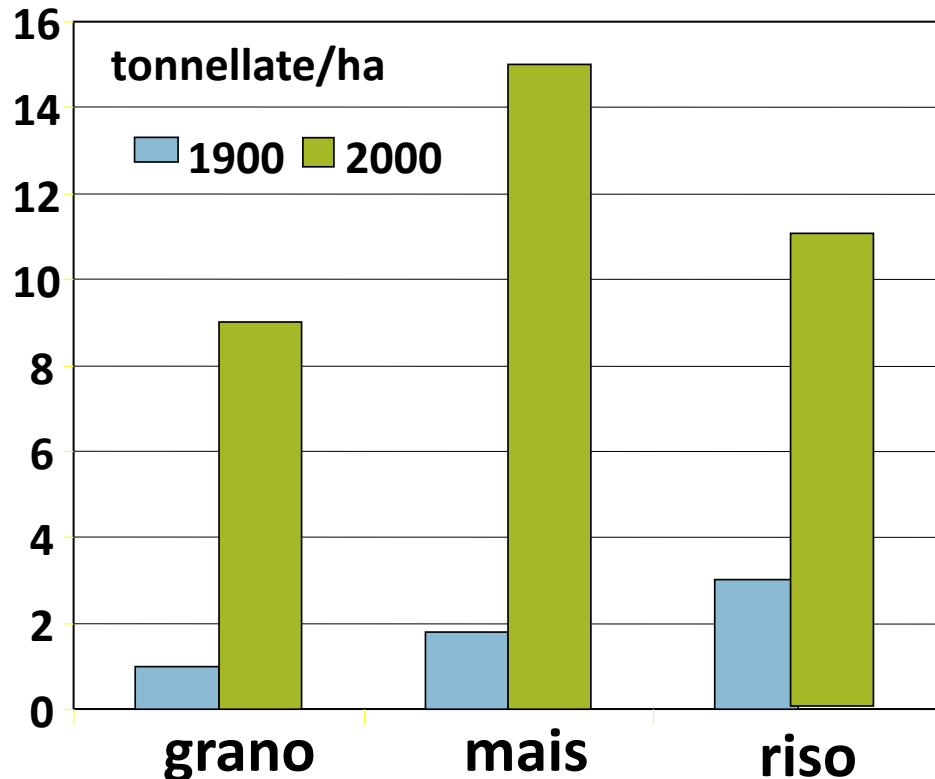
Pomodoro in campo



Pomodoro in idroponico

Agricoltura e innovazione

A metà del '900 un agricoltore produceva alimenti per 2-3 persone



Oggi nei Paesi con economie avanzate un agricoltore produce alimenti per 25 → 100-125 persone



Ultimi 50 anni

- ❖ Produzione mondiale di alimenti = +25%
- ❖ Superfici coltivate = +10%
- ❖ Popolazione = +90%

Agricoltura intensiva: i costi

- ✓ Sistema «dispendioso»: per produrre una caloria alimentare vengono investite > 7 calorie (semina-punto vendita).
- ✓ Sistema «energivoro»: richiede un apporto tra 10 e 60 J di energia fossile per 1 J di proteine prodotte.
- ✓ Sistema «inefficiente»: irrigazione utilizza 70% acqua disponibile con efficienza tra 50 e 90%, solo il 30-50% dei concimi azotati e il 40-50% di quelli fosfatici è utilizzato dalle colture, l'efficienza d'uso dell'N nella produzione animale nella CE è ≈15-17%.
- ✓ Sistema «monotono»: semi di poche varietà selezionate.
- ✓ Secondo la FAO nel corso del XX secolo si sono perse il 75% delle varietà di colture (es. U.S. National Seed Storage Laboratory n. varietà ortaggi censite nel 1903=3879 nel 1983=307; n. varietà cetrioli 1903=285 nel 1983=16).
- ✓ Nell'ultimo secolo è stato perso il 60% della S.O. originariamente presente nei suoli.



Agricoltura intensiva e biodiversità

- ✓ Impatto della **monocoltura** sulla biodiversità del suolo (Wall, et al., *Nature*, 2015)
- ✓ Effetti dei **pesticidi** sui **pollinatori** (Woodcock, et al., *Science*, 2017)
- ✓ **Deforestazione** e **perdita di biodiversità** (De Marques & Schneider, *World Development*, 2018)
- ✓ **Eutrofizzazione** e perdita di biodiversità (Smith et al., *Trends in Ecology & Evolution*, 2008)
- ✓ **OGM** e contaminazione genetica (Rieger et al., *Ecological Applications*, 2005)
- ✓ **Sovra-estrazione** di acqua per l'irrigazione e alterazione della biodiversità (Vorosmarty et al., *Nature*, 2010)
- ✓ **Monocoltura** e perdita di varietà di colture (Zhu, Y., et al., *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 2016)

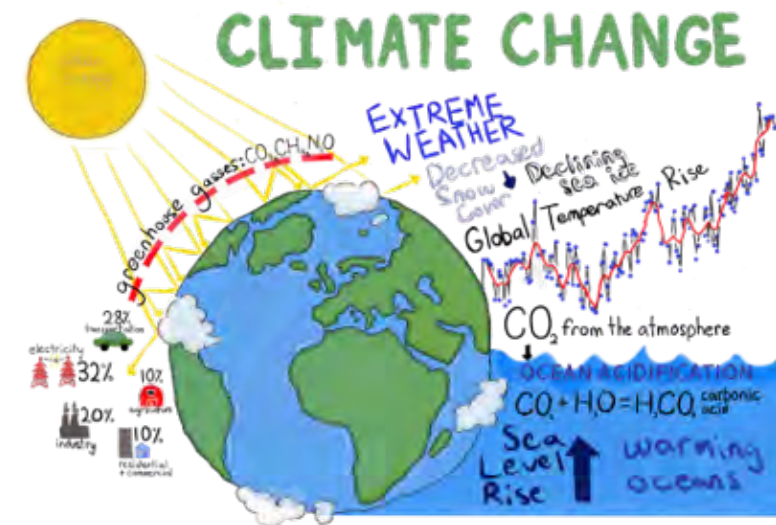


La sfida dell'agricoltura



- ❖ 80% terreni coltivabili utilizzati
- ❖ Cambiamenti climatici
- ❖ Degrado ambientale

Produrre di più con meno...



Global food demand and the sustainable intensification of agriculture

Intensificazione sostenibile dell'agricoltura

David Tilman^{a,1}, Christian Balzer^b, Jason Hill^c, and Belinda L. Bafort^a

^aDepartment of Ecology, Evolution, and Behavior, University of Minnesota, St. Paul, MN 55108; ^bDepartment of Ecology, Evolution, and Marine Biology, University of California, Santa Barbara, CA 93106; and ^cDepartment of Bioproducts and Biosystems Engineering, University of Minnesota, St. Paul, MN 55108

Contributed by David Tilman, October 12, 2011 (sent for review August 24, 2011)

Global food demand is increasing rapidly, as are the environmental impacts of agricultural expansion. Here, we project global demand for crop production in 2050 and evaluate the environmental impacts based on national annual yields, production, imports, and exports of 275 major crops (those crops used as human foods or livestock and fish feeds) (Table S2). The results are consistent with the need for a moderate intensification of agriculture to meet the growing demand for food while minimizing environmental impacts.

- Per rendere l'agricoltura in grado di rispondere all'incremento del fabbisogno alimentare, **non è pensabile** trasformare su larga scala foreste e boschi in campi coltivati (=aumentare la deforestazione).
- La soluzione è una **moderata intensificazione** focalizzata sui terreni coltivabili esistenti dei paesi a bassa resa, l'adattamento e il trasferimento di tecnologie su questi terreni coltivabili e il **miglioramento tecnologico** globale («più conoscenza per ettaro», UE)

Resilienza e sostenibilità attraverso la diversità

- Diversità genetica per l'adattamento
 - ✓ Resistenza a malattie e parassiti
 - ✓ Tolleranza agli stress ambientali
 - ✓ Miglioramento delle colture
- Diversità delle colture per la stabilità dei raccolti
 - ✓ Policoltura
 - ✓ Colture intercalari
 - ✓ Rotazioni
- Diversità degli agroecosistemi per la riduzione dei rischi
 - ✓ Fornitura di servizi ecosistemici (produzione di O₂, regolazione del clima, protezione del suolo)
 - ✓ Sicurezza alimentare e diversificazione della dieta



Esempi storici: epidemie



Nel 1845 in Irlanda la peronospora della patata (*Phytophthora infestans*) provocò una carestia che durò per sette anni e causò un milione di morti e altrettanti immigrati.

Nel 1970 negli USA, L'epidemia di *Bipolaris maydis* (*Southern corn blight*) portò a gravi danni all'economia nazionale.



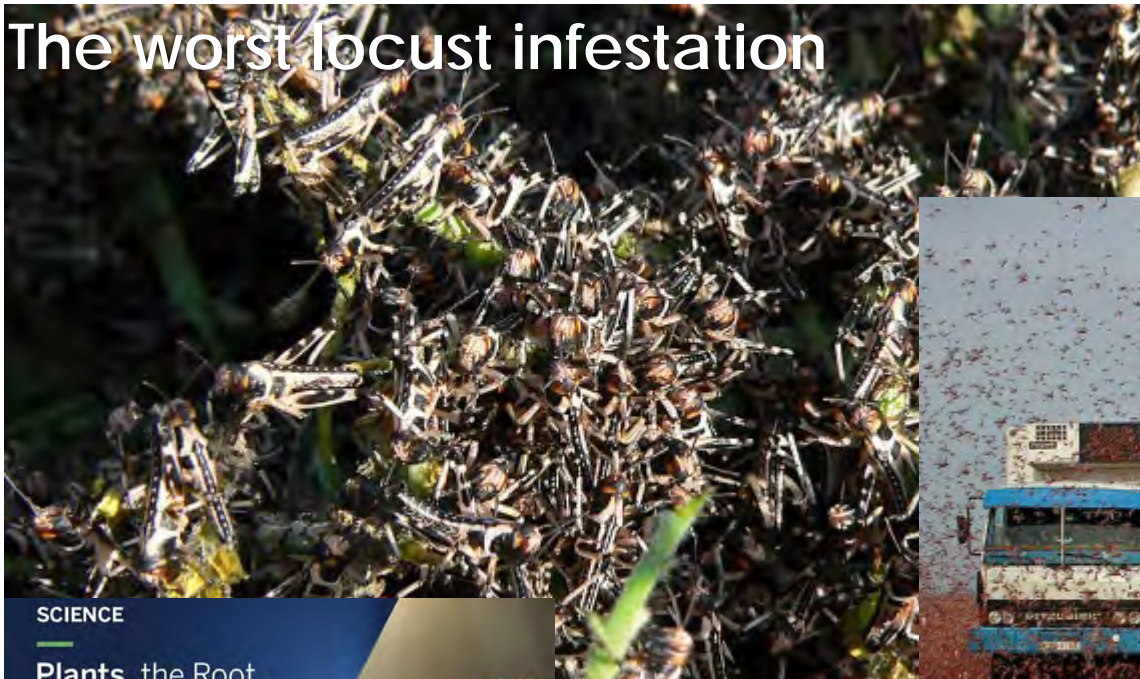
Esempi recenti: infestazioni

Punteruolo rosso delle palme
(*Rhynchophorus ferrugineus*) dal 2005 si
è diffuso in Italia lungo la linea costiera



Xylella fastidiosa ha infettato 21.000.000
di ulivi pugliesi, coprendo 8000 km²
(\approx 40% del territorio regionale)

Cambiamento climatico, insetti e parassiti



SCIENCE

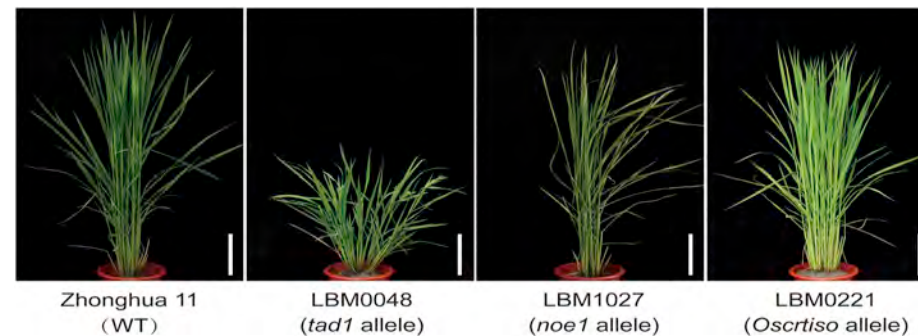
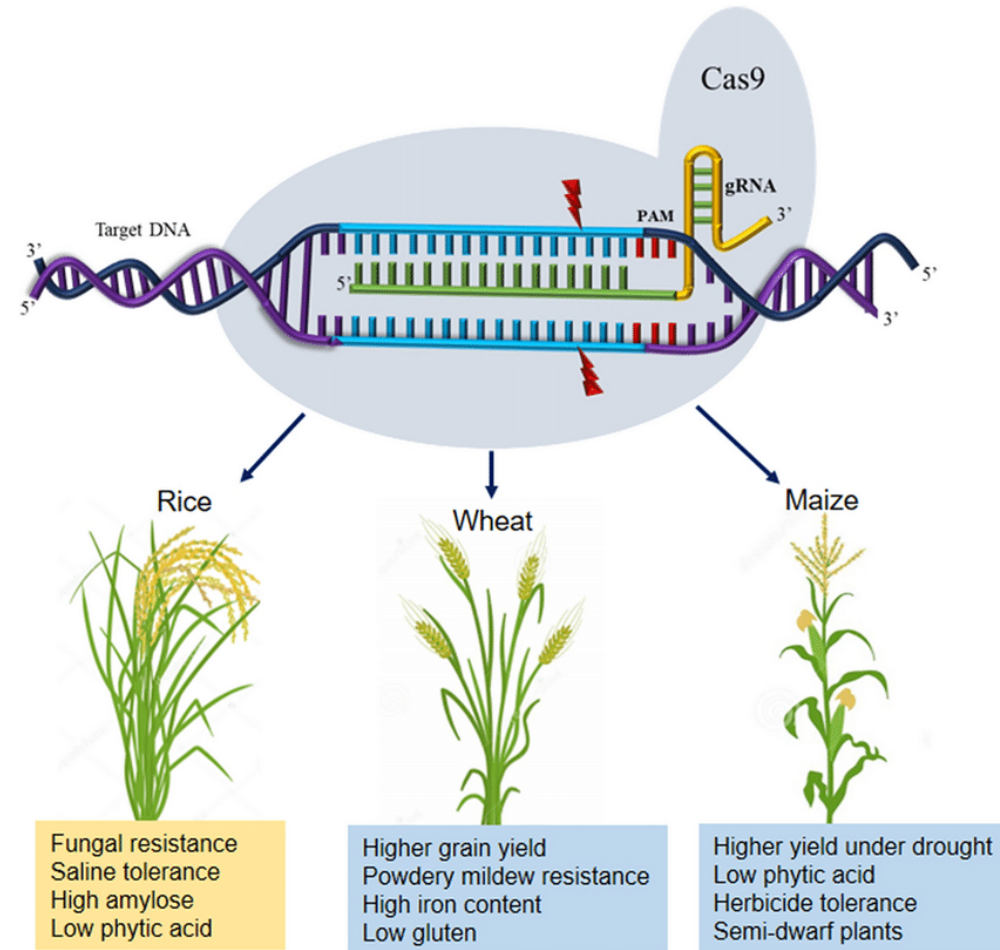
Plants, the Root of the Earth's Health Problem



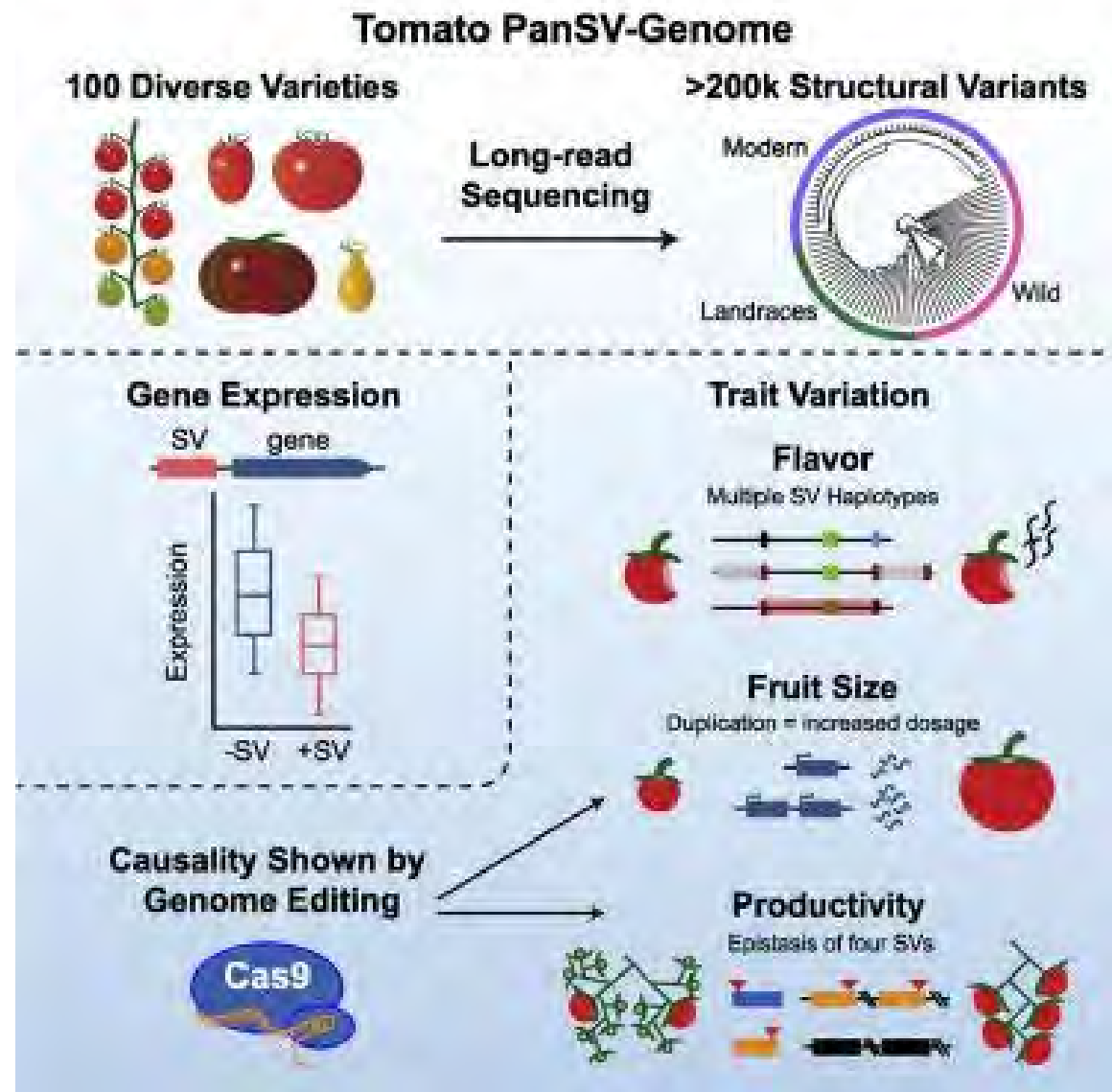
OpenMind
BBVA

Source: <https://www.bbvaopenmind.com/en/multimedia/videos/plants-the-root-of-the-earths-health-problem/>

Biodiversità e innovazione



Biodiversità e innovazione



Resilienza e sostenibilità attraverso la diversità

- **Diversità dietetica**
 - ✓ Diverse fonti di cibo per la sicurezza alimentare
 - ✓ Nutrizione e salute
- **Diversità locale**
 - ✓ Saperi tradizionali
 - ✓ Paesaggi agricoli
- **Resilienza economica**
 - ✓ Mitigazione rischi
 - ✓ Mercati diversificati



Agrobiodiversità

Rifornimento
mercati locali



Tradizione
enogastronomica

Memoria, tradizione e
sviluppo sostenibile dei
territori



Cucurbita ficifolia Bouché



Cucumis melo L. subsp. *melo*
var. *flexuosus* (L.) Naudin



Verde di Palermo



Violetto di Catania



Cipolla 'Giarratana'



Cipolla 'di Tropea'

Sistemazioni agronomiche



Tecniche colturali



Sistemazioni agronomiche



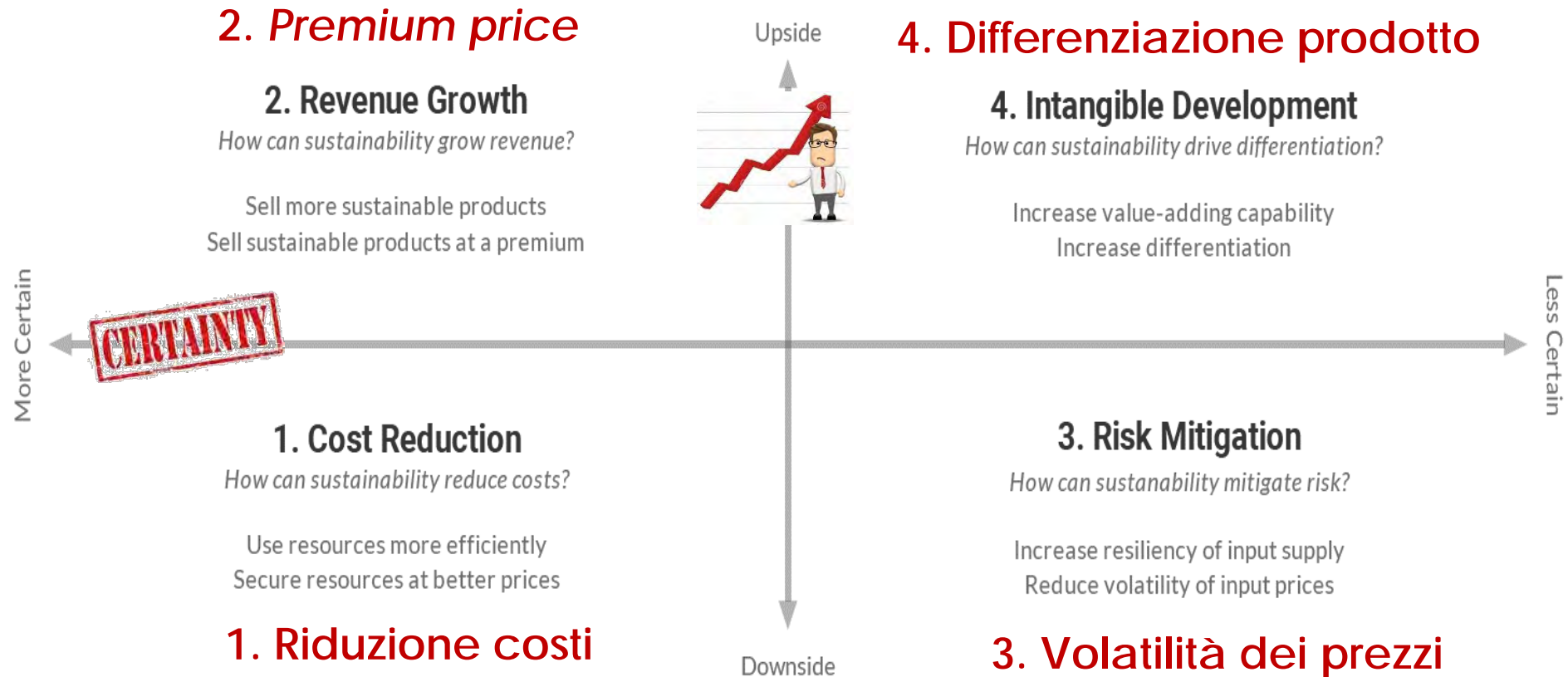
Tecniche colturali

Forme di allevamento



Strutture artigianali

Resilienza e sostenibilità economica



Quanto valgono sostenibilità e biodiversità? I 4 pilastri

**Adapted from the 4 Pillars of Value Framework*

Azioni per il futuro

- ❖ **Intensificare** prestando grande attenzione alla **sostenibilità del processo produttivo**.
- ❖ Inserire **più conoscenza e tecnologia** nelle **filieri produttive**, traendo vantaggio dai progressi ricerca («**più conoscenza per ettaro**», UE).
- ❖ L'**agrobiodiversità** fornisce agli agricoltori le opzioni per **adattare** e modificare i loro sistemi agricoli
- ❖ Promuovere la biodiversità nei sistemi agroalimentari come fattore di innovazione (**from farm to fork**)
 - informazione, formazione, ricerca & trasferimento tecnologico
- ❖ **Policy maker**: interventi strategici per la conservazione e l'utilizzo sostenibile della biodiversità (**approcci partecipativi**)
- ❖ Ruolo delle **Accademie**:
 - Fare sistema (istituzioni, imprese, tecnici, consumatori)
 - Fare comunicazione della scienza
 - Ricordare per innovare (**tradizione e/è innovazione**)



Grazie per l'attenzione

Prof. Stefania De Pascale
email: stefania.depascale@unina.it



Accademia dei
Georgofili

