Alcuni risultati dell'innovazione (genetica) nei cereali

Silvio Salvi – DipSA

Università di Bologna

silvio.salvi@unibo.it

Mais (B73) × teosinte

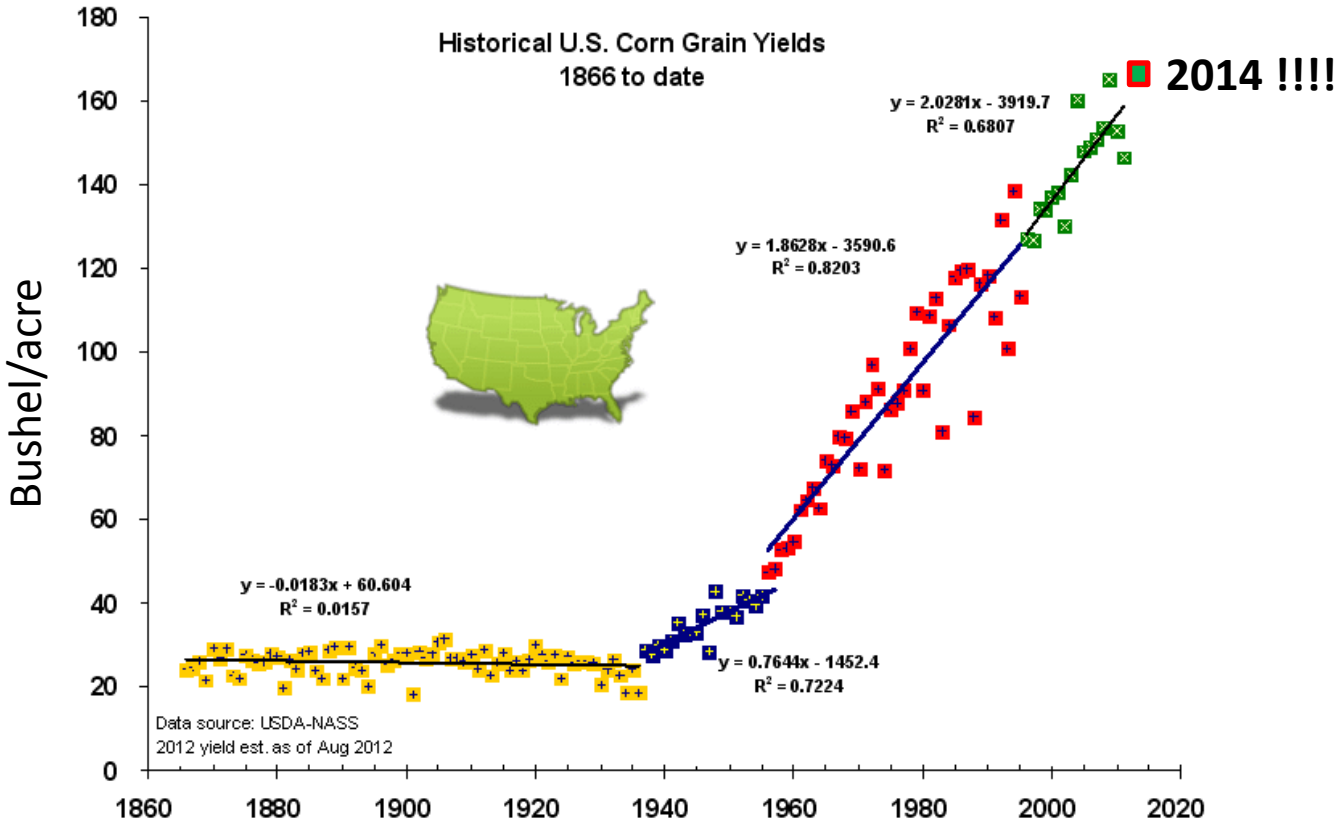
(*parviglumis*)

F1 :
B73 × teosinte

Fonte: Dr. Sherry Flint-Garcia, USDA-ARS

Incremento della resa di mais

171 Bushels/acre =
10.7 ton/Ha



Fonte: Purdue Univ, www.agry.purdue.edu

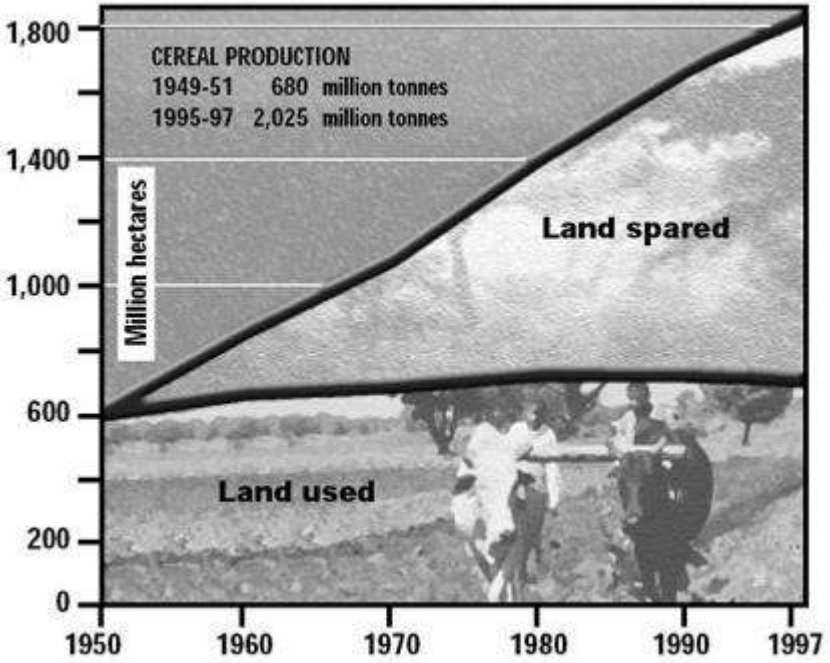
Frumenti a bassa taglia, green revolution, e ambiente

“Incrementare la resa è il modo migliore per salvare l’ecosistema”

“Norman Borlaugh hypothesis”. Premio Nobel per la pace 1970.

Strampelli: utilizzo della cv giapponese «Akagomugi»

Borlaug: «Norin 10»

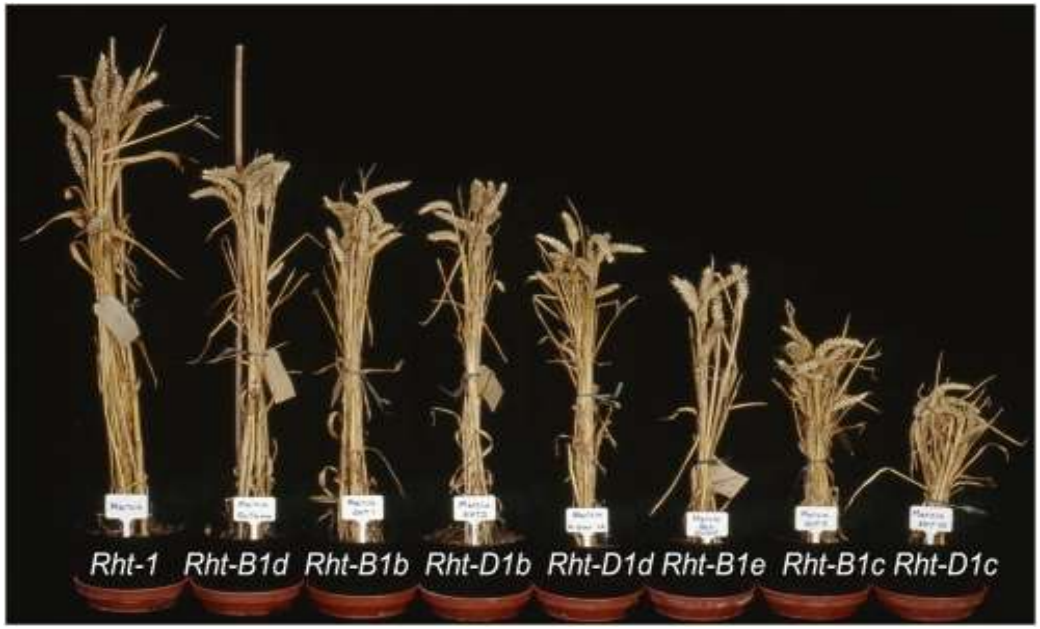


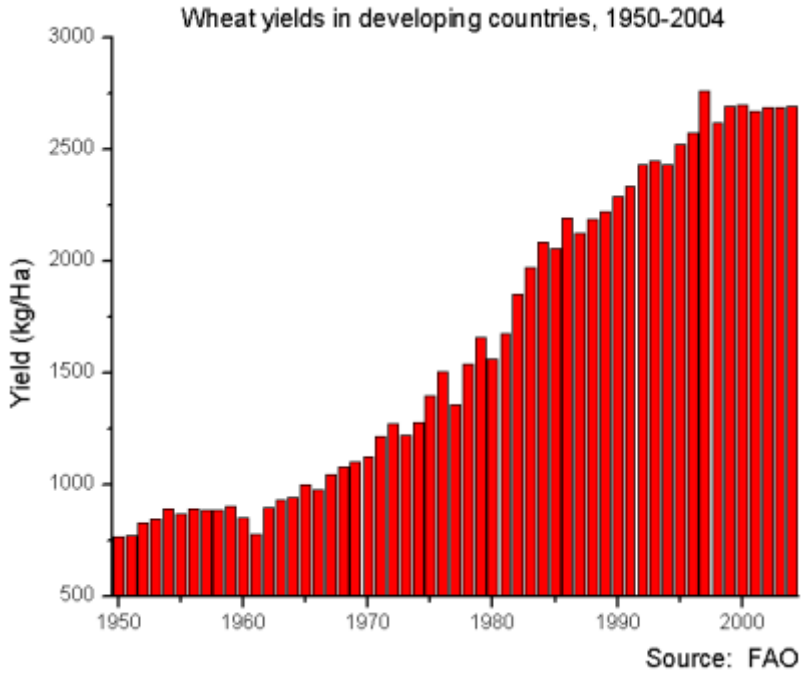
…alle rese del 1965, dovremmo coltivare 18-27 Mha in più oggi.

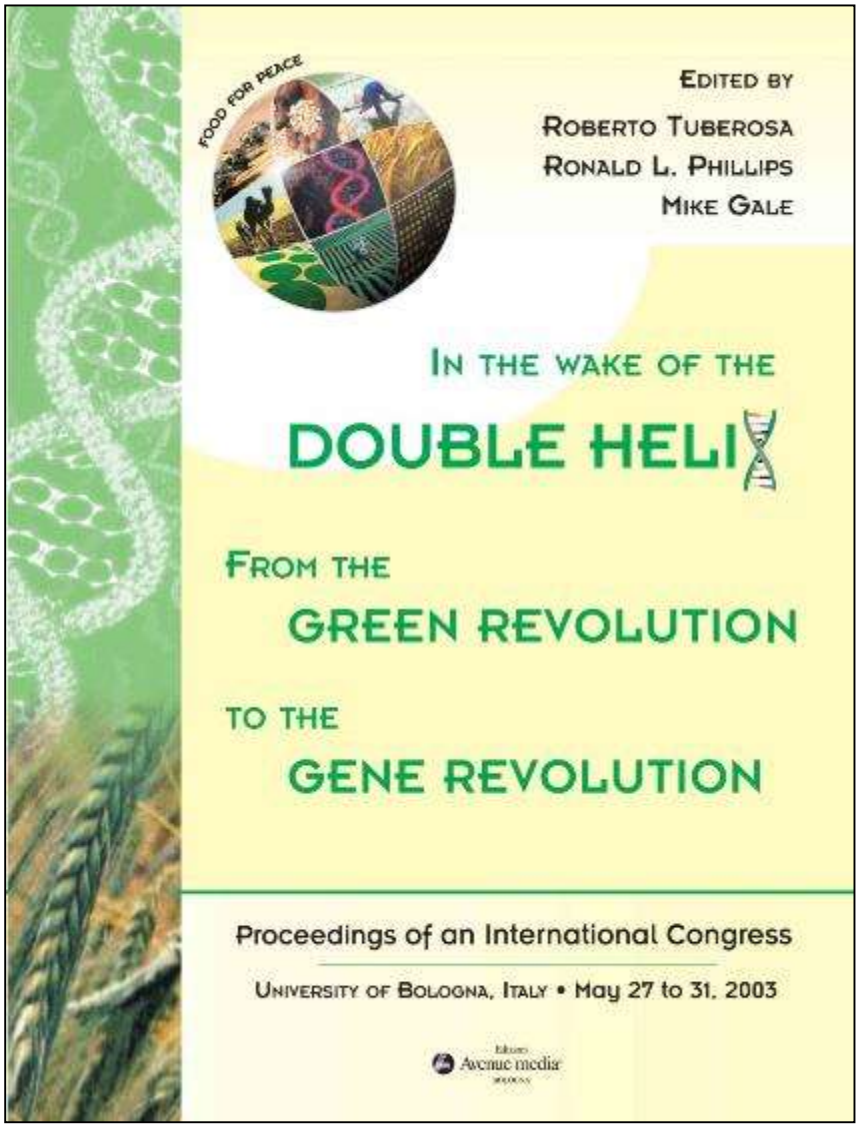
Stevenson, 2013, PNAS

Miglioramento genetico del frumento: rallentamento

Effetto di vari geni per bassa taglia utilizzati nel miglioramento genetico del frumento







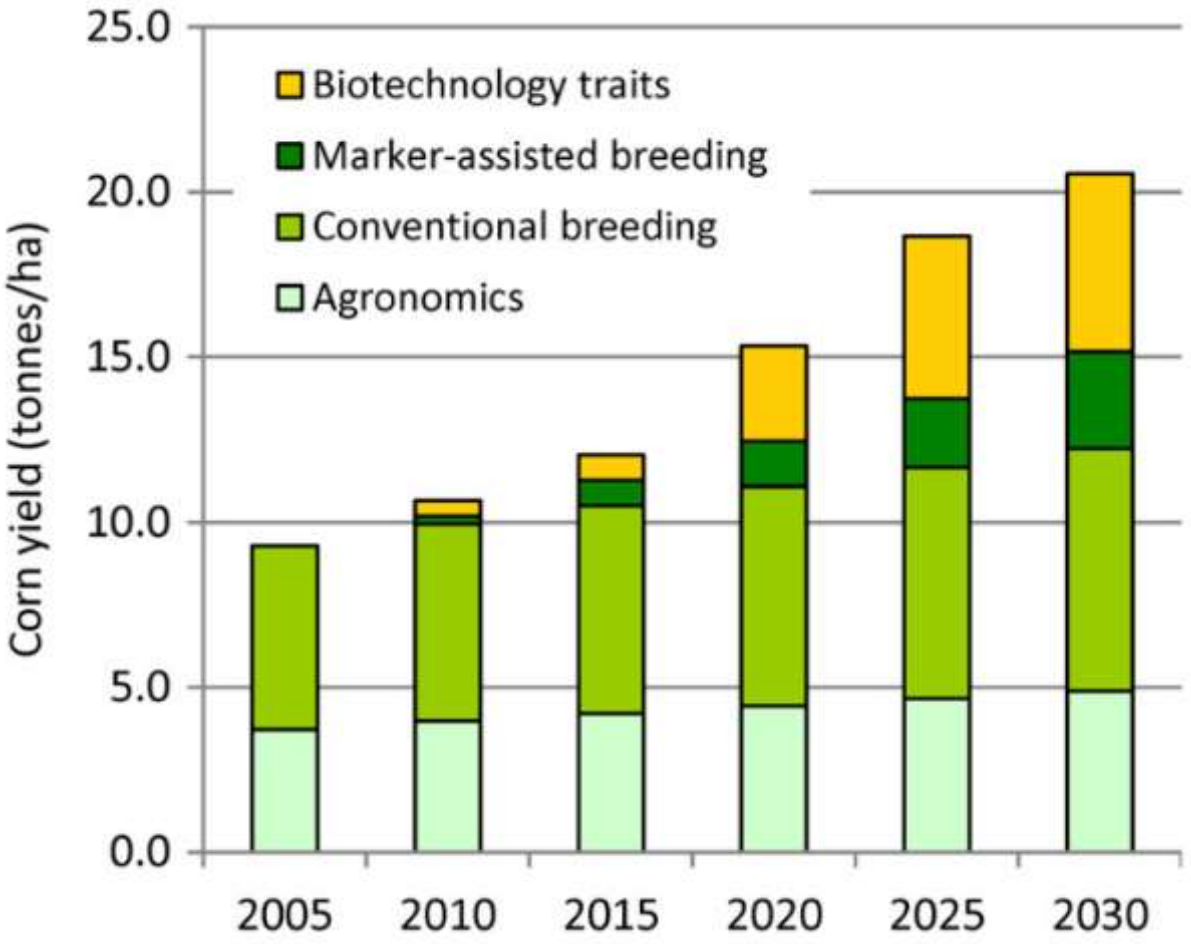
Humankind in the 21st century will need to bring about a "Blue Revolution" to complement the so-called Green Revolution of the 20th century. In the new Blue Revolution, new science and technology must lead the way.

Norman Borlaug
Premio Nobel per la Pace (1970)

Feeding a world of ten billion people : A 21st century challenge.

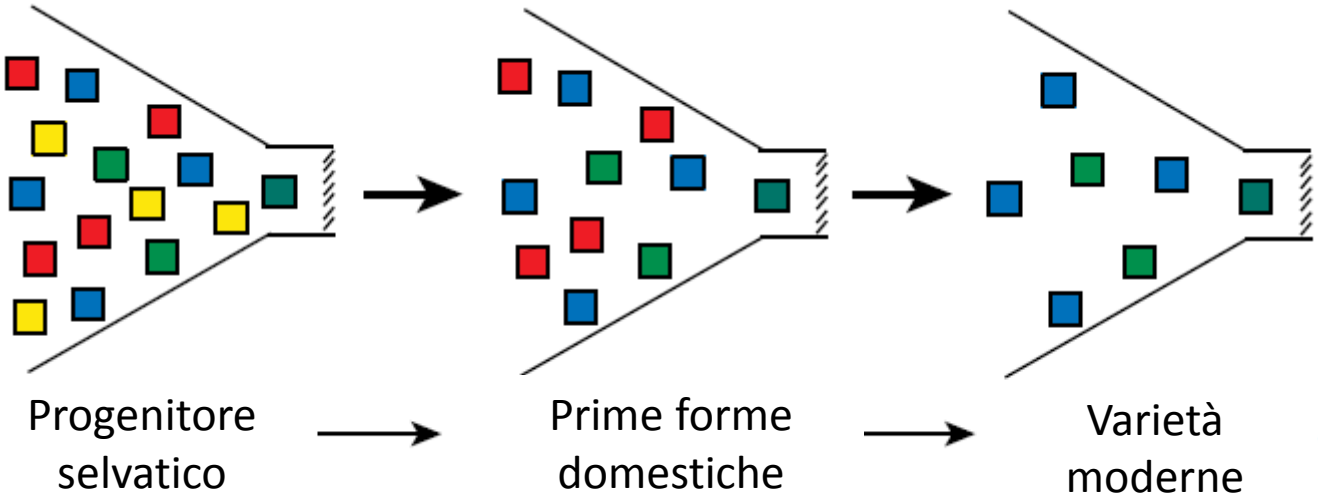
www.dista.unibo.it/doublehelix/proceedings/sec1.php

Impatto della genetica e delle biotecnologie



Edgerton, 2009, Plant Phys

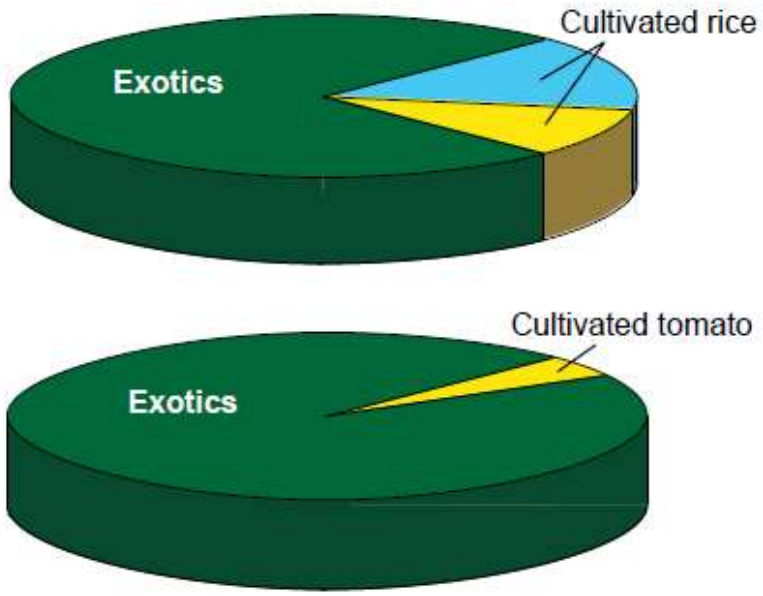
Domesticazione e selezione: riduzione di diversità o 'Colli di bottiglia'



Principali **colli di bottiglia genetici** subiti dalle specie coltivate durante il processo di domesticazione e quello di selezione. I quadrati colorati rappresentano la variazione allelica (abbondante nelle forme selvatiche, molto ridotta nelle moderne varietà). L'unico modo per incrementare la variabilità allelica nelle moderne varietà è salvaguardare le forme selvatiche o le antiche varietà ed utilizzarle nel miglioramento genetico.

Tanksley SD, McCouch SR: Seed banks and molecular maps: unlocking genetic potential from the wild. Science 1997, 277:1063-1066.

Riduzione di diversità genetica da progenitori selvatici a varietà coltivate



Diagrammi a torta rappresentanti la proporzione di variazione genetica (diversità genetica) misurata utilizzando analisi con marcatori molecolari, tra forme coltivate e quelle selvatiche (quì indicate come 'exotics' in inglese). Sopra: riso (blu = varietà di tipo indica; giallo = varietà di tipo japonica); sotto: pomodoro.

Tanksley SD, McCouch SR: Seed banks and molecular maps: unlocking genetic potential from the wild. Science 1997, 277:1063-1066.

Dove individuare geni utili, oggi

Aegilops umbellulata

Aegilops cylindrica

Razze locali di frumento

Varietà moderne

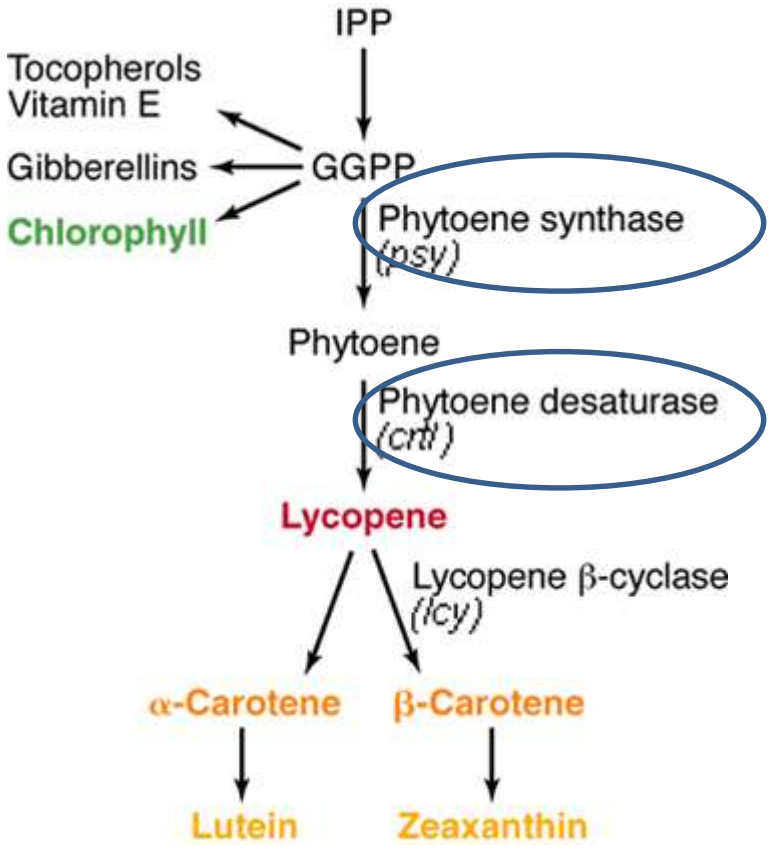
Dasypirum villosum

Thinopyrum ponticum = Agropyron elongatum

Golden rice (riso fortificato per provit. A)

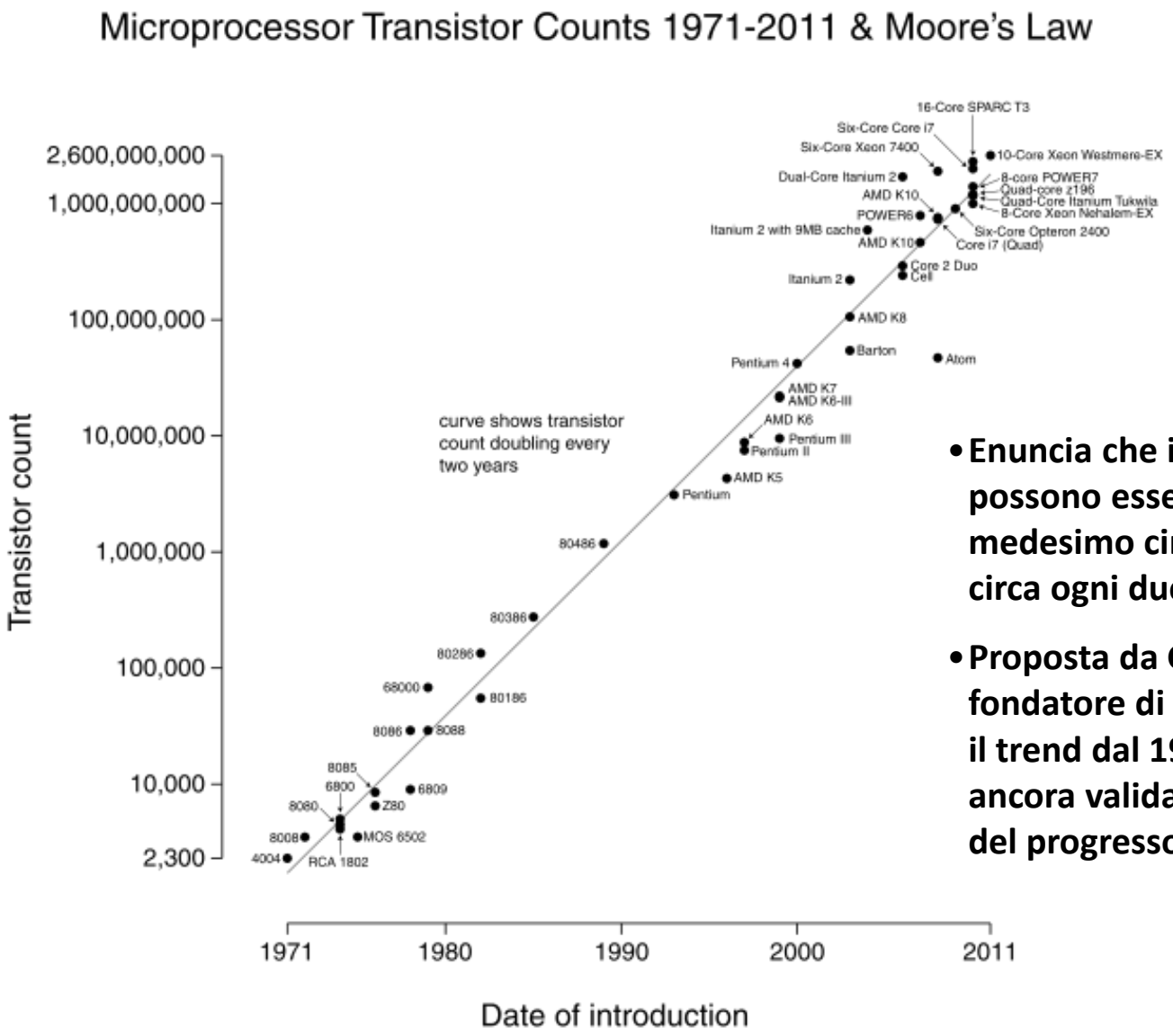
Engineering the Provitamin A (β-Carotene) Biosynthetic Pathway into (Carotenoid-Free) Rice Endosperm

Xudong Ye,[1*†] Salim Al-Babili,[2*] Andreas Klöti,[1‡] Jing Zhang,[1] Paola Lucca,[1] Peter Beyer,[2§] Ingo Potrykus[1§]



SCIENCE VOL 287 14 JANUARY 2000

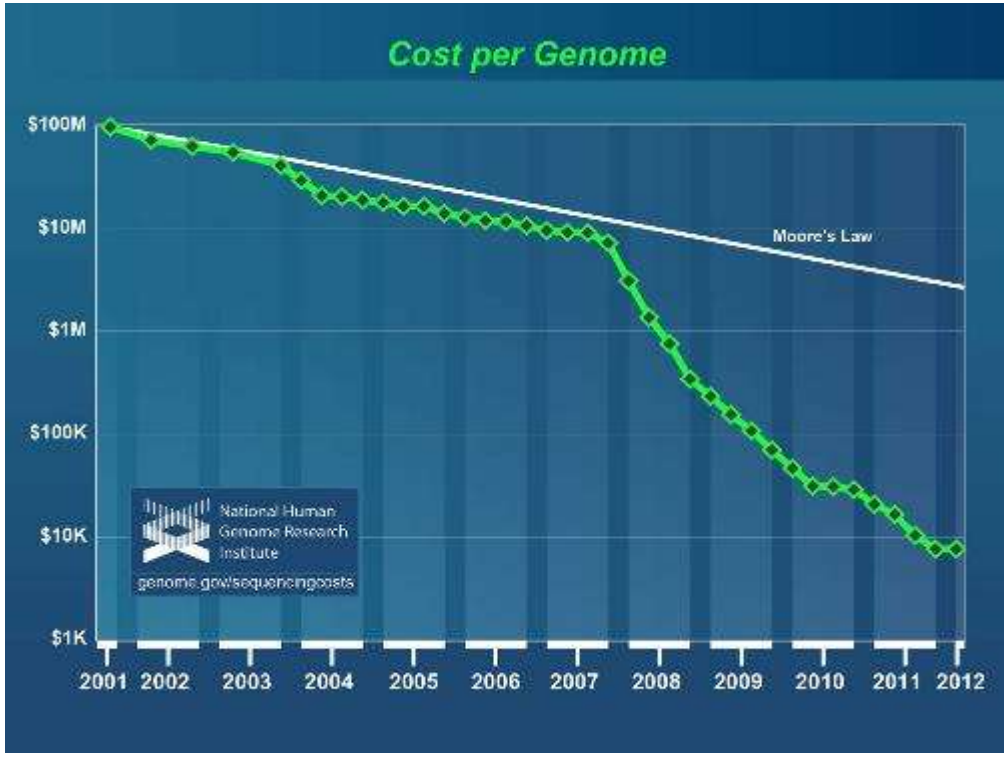
Legge di Moore



- **Enuncia che il numero di transistor che possono essere sintetizzati sul medesimo circuito integrato raddoppia circa ogni due anni.**
- **Proposta da Gordon Moore (co-fondatore di Intel) nel 1965, osservando il trend dal 1958 al 1965. La legge è ancora valida e si applica a molti aspetti del progresso tecnologico**

Source: Wikipedia

Legge di Moore e Genomica
Sequenziare un genoma su una chiavetta USB



MinION, Oxford Nanopore Technologies

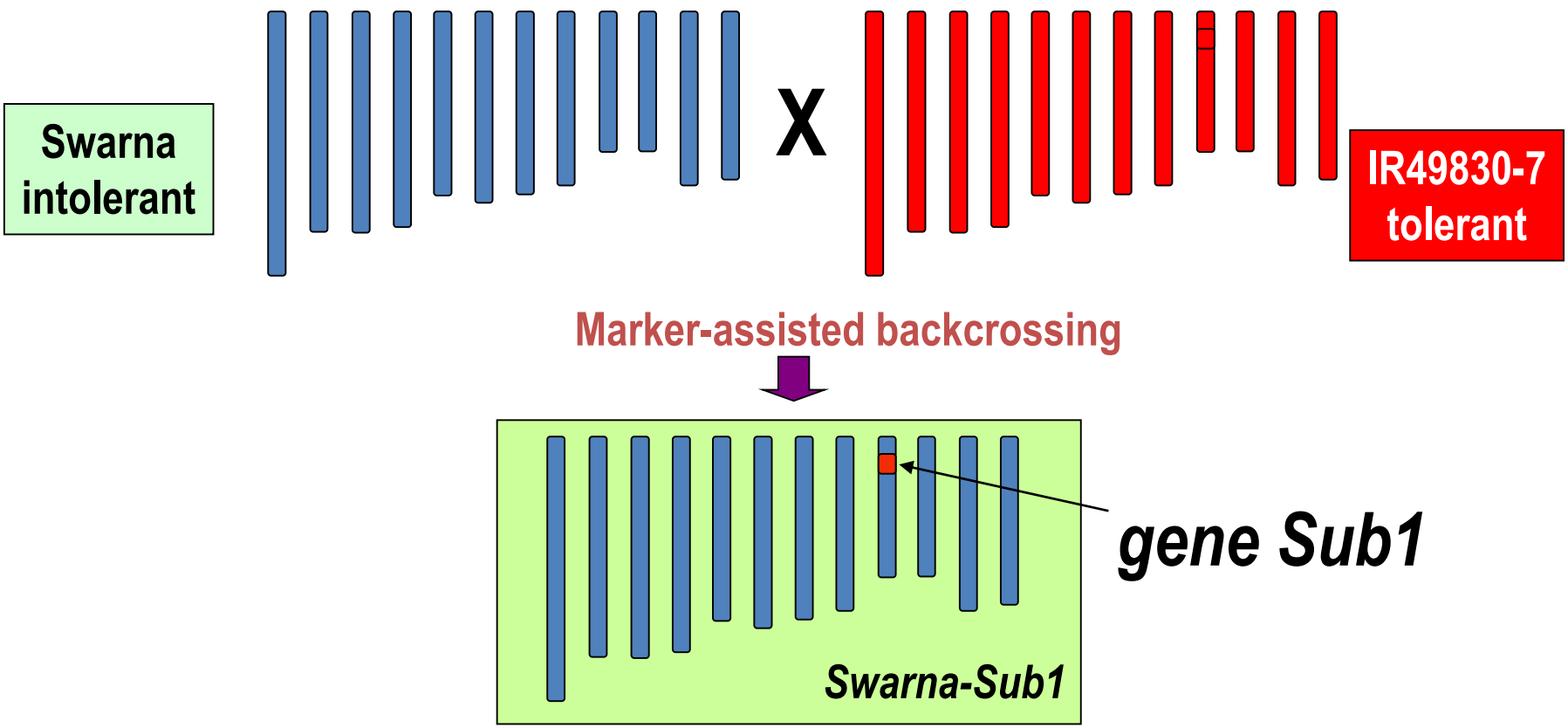
Wetterstrand KA. DNA Sequencing Costs: Data from the NHGRI Large-Scale Genome Sequencing Program Available at: www.genome.gov/sequencingcosts. Accessed Nov 12, 2012].

Sequenziamento dei genomi

- 2000: *Arabidopsis (e uomo)*
- 2002: riso
- 2006: pioppo
- 2007: vite
- 2009: sorgo e mais
- 2010: soia e melo
- 2012: fragola, banana, pomodoro
- 2013: pesco
- 2014: caffè, giuggiolo!!!

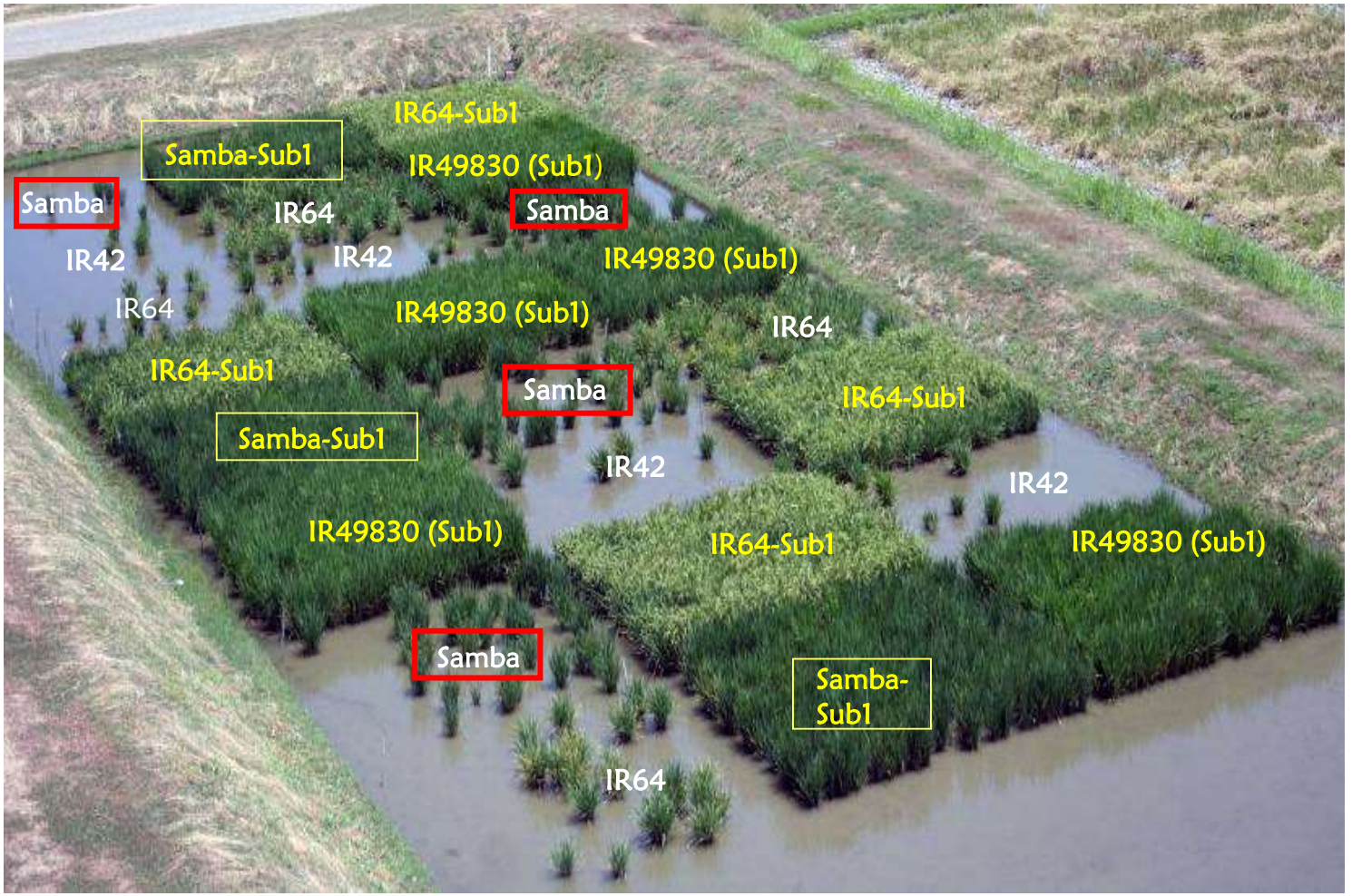
Mancano all'appello solo frumento e orzo…

Miglioramento assistito da genomica per la tolleranza alla sommersione in riso



Courtesy of David Mackill

Nuove linee '*Sub1*' resistenti dopo 17 giorni di sommersione IRRI (2007)



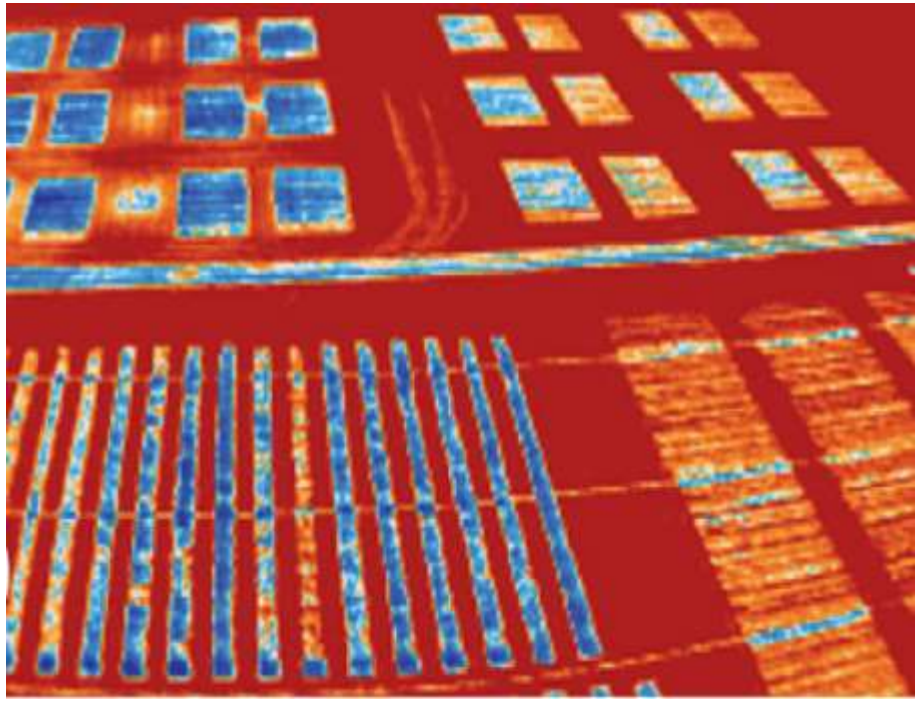
www.youtube.com/watch?v=DJsNwYX1Nc0

Courtesy of David Mackill

Phenomics: the next challenge

David Houle, Diddahally R. Govindaraju‡ and Stig Omholt§||*

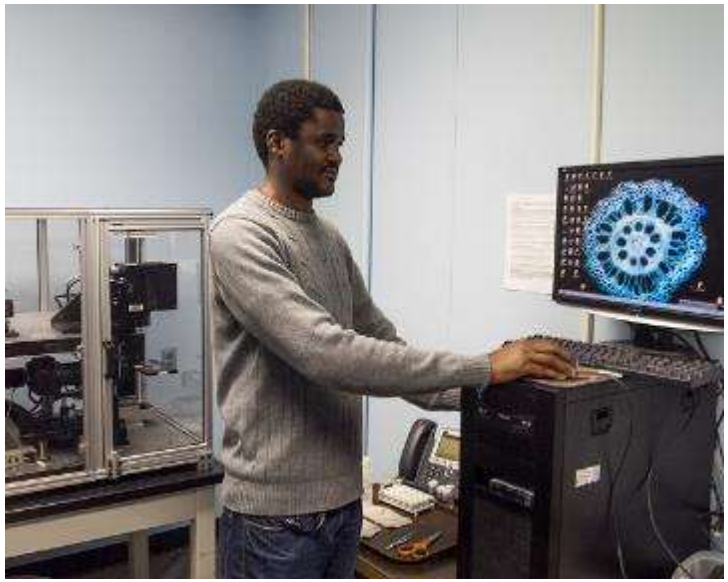
NATURE REVIEWS | GENETICS VOLUME 11 | DECEMBER 2010 | 855

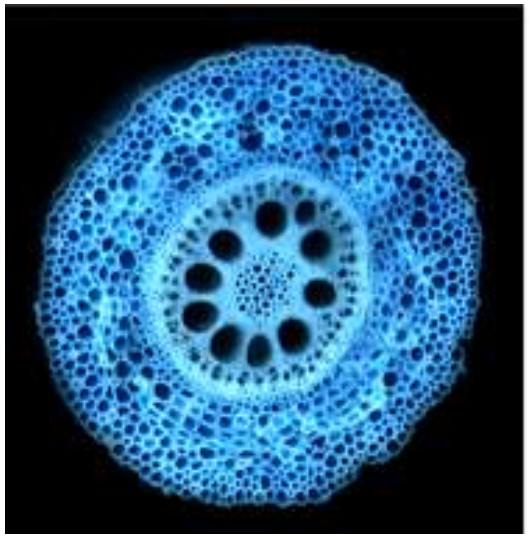


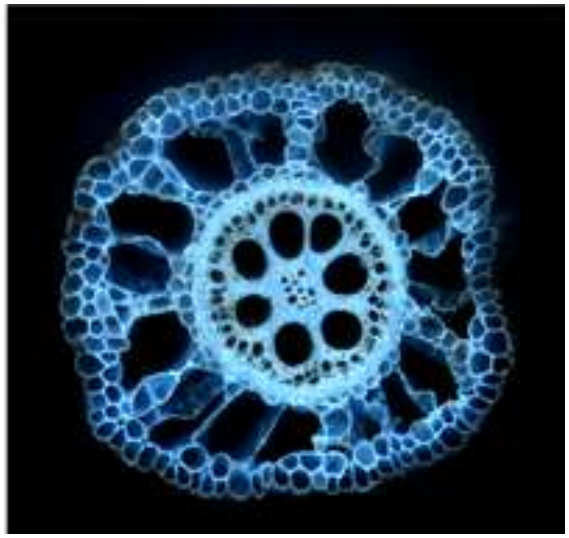
LINK to LEMNATECH movie
https://www.youtube.com/watch?v=MRAF_mAEa7E&list=PLF95F6343468509F1

La metà nascosta: le radici!

Lasar-ablation tomography e TAC







Movie: http://plantscience.psu.edu/research/labs/roots/videos