U.T.E. Anno 2022-2023

Lezione 1
Bollate, 11 gennaio 2023

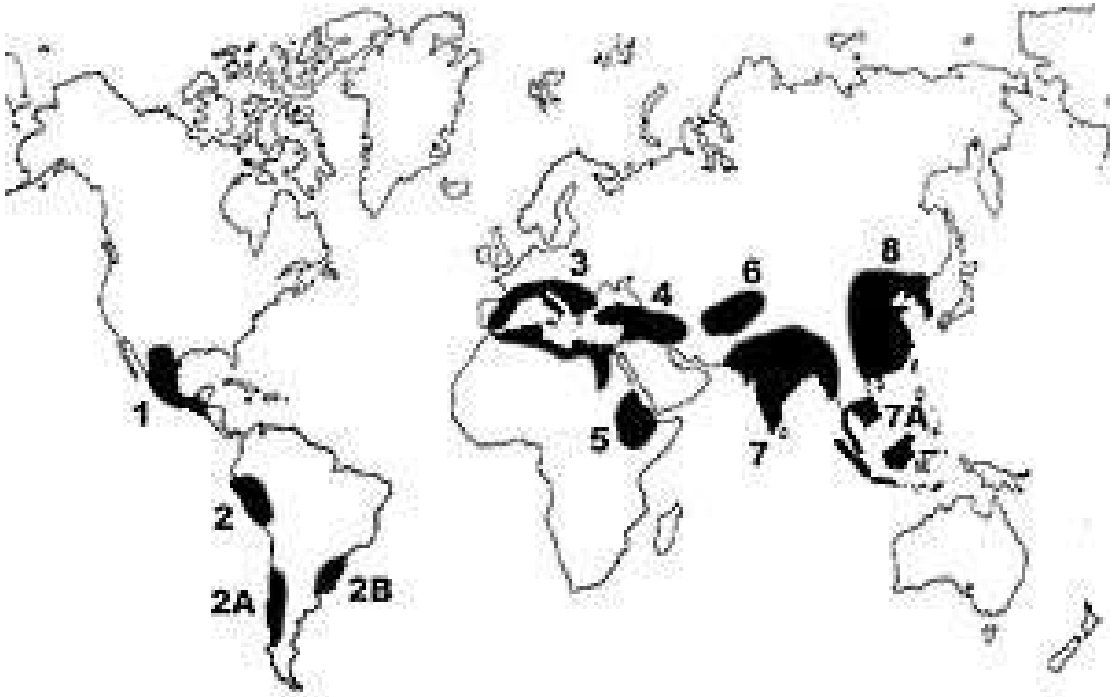
Giovanni Regiroli,
Dottore in Scienze Biologiche

Narrazione dell’origine, dei cambiamenti operati dall’uomo e della diffusione dei cereali e delle altre principali colture che ci sfamano ogni giorno

Prima sala dedicati a due scienziati russi:

- Dmitrij Mendeleev con la Tavola Periodica degli Elementi

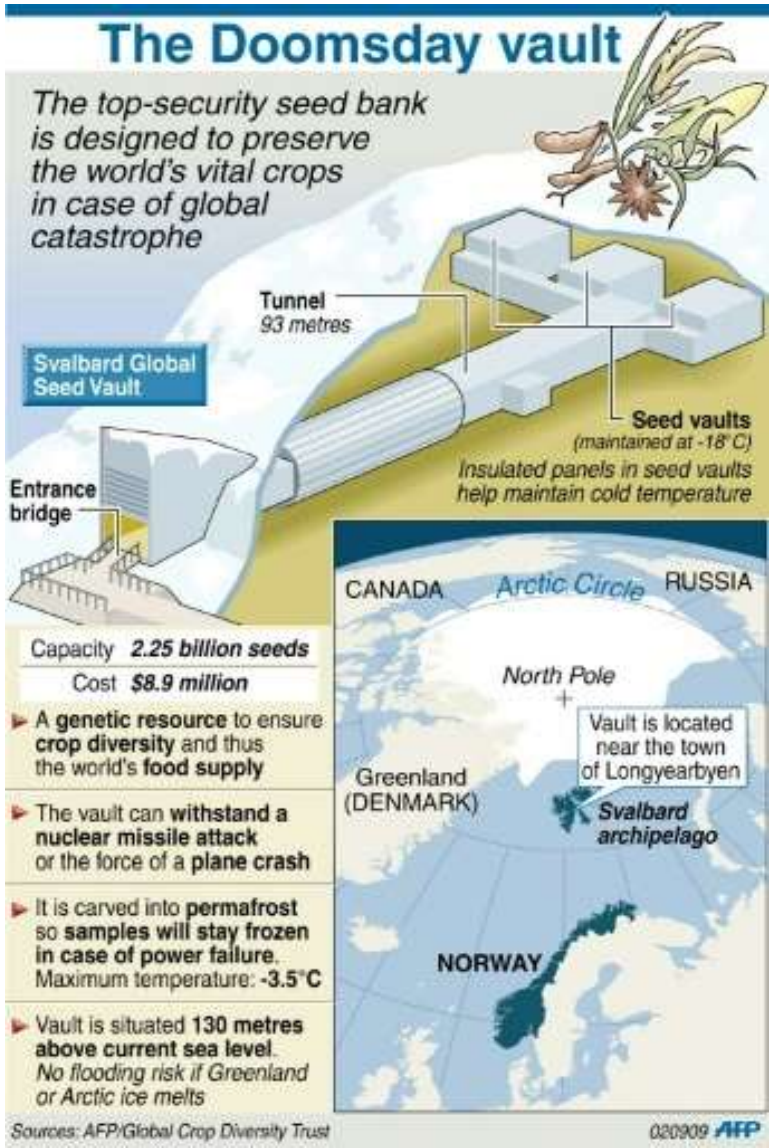
- **Nicolaj Vavilov con gli studi sull'Origine delle Piante Coltivate (centri di Vavilov)** anni '20 - '30 del XIX secolo



I **Centri di Vavilov** sono regioni del mondo nei quali è avvenuta la <u>domesticazione</u> delle piante. Vavilov ha dimostrato che la domesticazione non è accaduta in modo casuale in varie parti del mondo, ma è avvenuta in centri di differenziazione caratteristici per ogni specie. I centri di origine sono considerati anche i *centri di diversità*, regioni del mondo dove si può riconoscere una vasta presenza di parenti selvatici delle piante coltivate, che rappresentano una fonte genetica ampia e differenziata delle specie di interesse commerciale.

Vavilov, intuendo l'importanza della biodiversità, negli anni '20 del XIX secolo creò in Leningrado una Banca Globale del Seme (Istituto oggi a lui intitolato): una raccolta di ca. 250.000 semi e organi riproduttivi prelevati in tutto il mondo con lo scopo di preservare la ricchezza genetica delle piante che hanno contribuito a generare le piante attualmente coltivate. *« Il compito del nostro lavoro con le piante consiste nell'eliminare il problema della scarsità di cibo per l'umanità»*

La più recente messa in opera della Svalbard Global Seed Vault (la banca mondiale del germoplasma, localizzata sotto terra, nel permafrost delle isole Svalbard) ha rappresentato un importante passo avanti nella consapevolezza dell'importanza di mantenere e rendere disponibile la ricchezza costituita dalla diversità del patrimonio genetico dei vegetali.



I **centri di origine** (o **centri di differenziazione**) sono le aree geografiche in cui un gruppo di organismi, domesticati o selvatici, ha sviluppato originalmente le sue caratteristiche distintive.
I centri di origine sono anche considerati i centri di diversificazione delle specie.
La localizzazione del centro di origine delle colture agricole è di cruciale importanza per il lavoro di selezione genetica, permette di indirizzare geograficamente la ricerca dei parenti selvatici, delle specie imparentate e di nuovi geni. La conoscenza delle aree di origine delle specie coltivate è importante per contrastare l'erosione genetica, conseguente alla scomparsa di ecotipi e razze autoctone, la scomparsa degli habitat (per esempio le foreste pluviali) e l'estendersi dell'urbanizzazione.

1.Farro, orzo	Mezzaluna Fertile (Medio Oriente)
2.Riso	Cina meridionale
3.Soia	Cina settentrionale
4.Grano saraceno	Cina Settentrionale
5.Agrumi non ibridi (Cedro, Mandarino, Pomelo)	Cina e Asia Sud Orientale
6.Caffè	Etiopia
7.Kiwi	Cina
8.Cetriolo	Asia Sud Orientale
9.Carota	Afganistan
10.Melo	Kazakistan
11.Banana	Asia Sud Orientale/ Indonesia
12.Canna da zucchero	Nuova Guinea
13.Tè	Cina meridionale
14.Albero della gomma	Sud America

«Donati» dalle Americhe

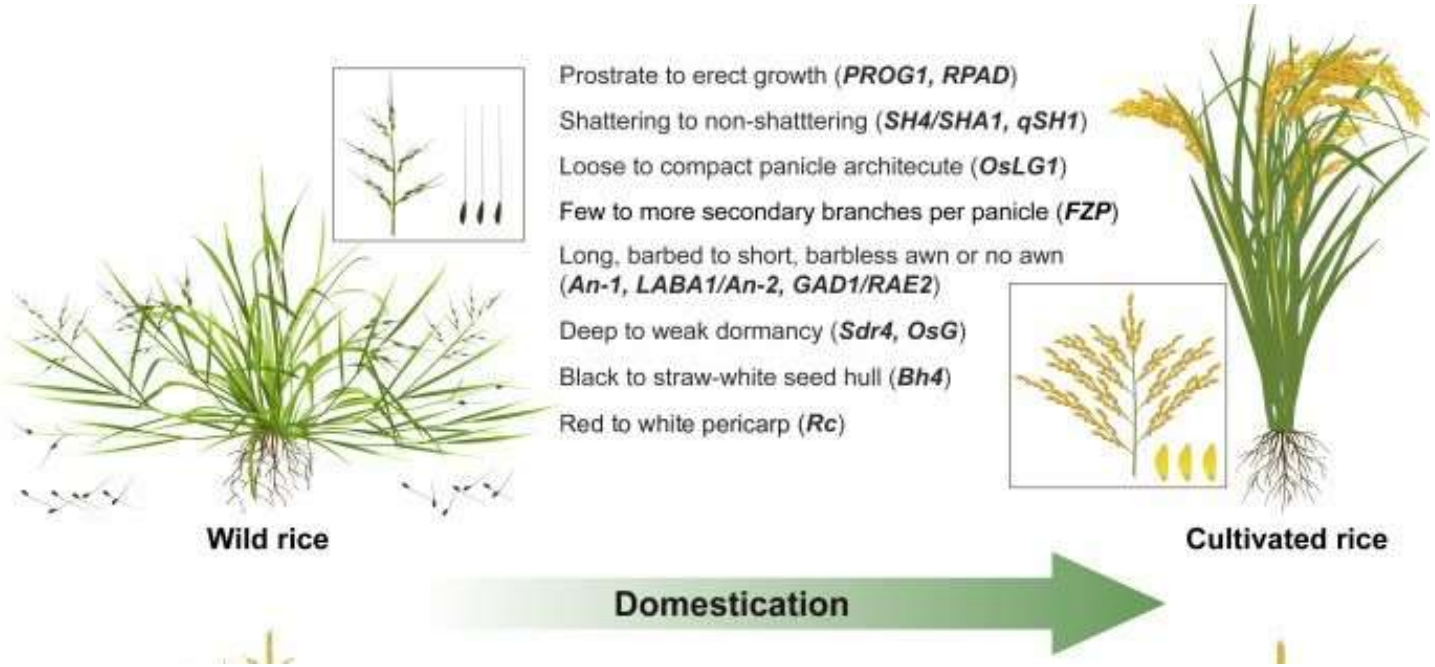
La rivoluzione agricola e alimentare in Europa a partire dal XVI secolo

Prodotti eduli	Prodotti industriali da piante erbacee	Prodotti industriali/ farmaceutici da alberi
1. Mais 2. Patata 3. Pomodoro 4. Peperone 5. Zucca (genere Cucurbita) 6. Fagiolo (genere Phaseolus) 7. Ananas 8. Cacao 9. Avocado 10. Girasole 11. Topinambur 12. Quinoa 13. Amaranto 14. Arachidi 15. Manioca/tapioca/cassava 16. Papaia 17. Fico d'india 18. Patata dolce (batata) 19. Noce Pecan 20. Vaniglia (orchidea) *In tempi più recenti:* fragole commerciali (ibridi di due varietà americane)	1. Tabacco 2. Cotone (fibra di migliore qualità rispetto alla specie europea)	1) Albero della Gomma (Hevea) 2) Albero della China 3) Albero della Coca

Esempi di evoluzione delle piante coltivate da piante selvatiche

Da sinistra: donatore genoma A (*Triticum urartu*); donatore genoma B (*Aegilops speltoides);* donatore genoma D *(Aegilops tauschii)* e FRUMENTO TENERO con genoma esaploide A+B+D (*Triticum aestivum)* – ibrido interspecifico. Mezzaluna Fertile (A + B) e Iran (D)

Dal Teosinte al Mais (civiltà Maya?)

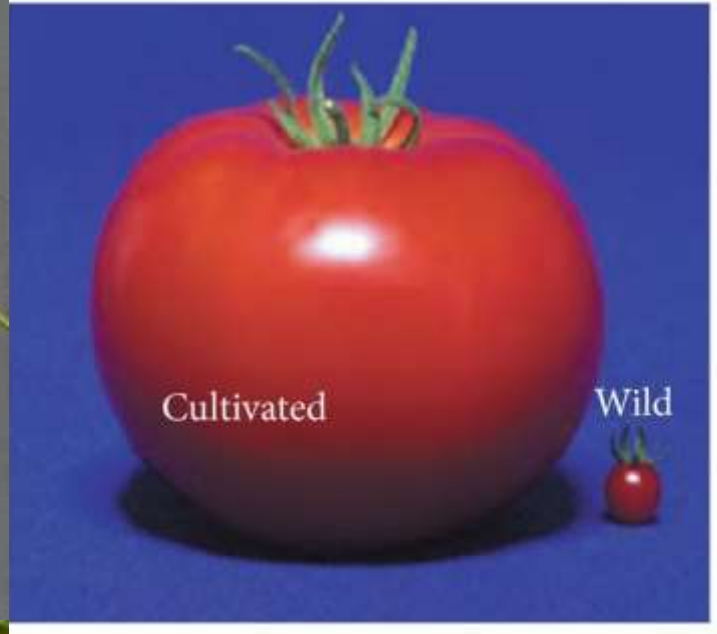


Domesticazione del riso: dal selvatico al coltivato

Banana

2n

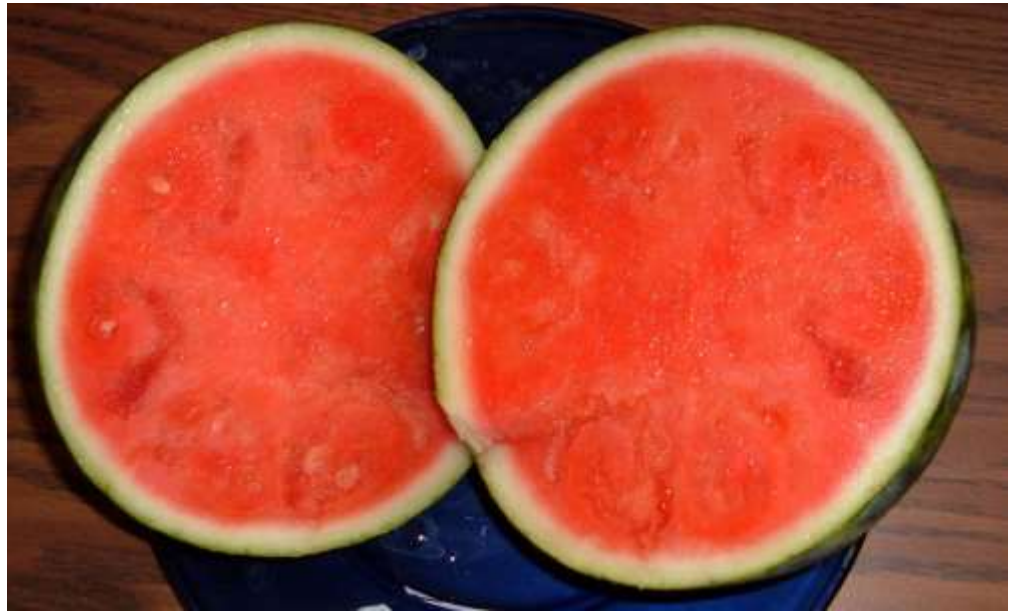
3n e seedless



Pomodoro (Messico)

Patata (Perù) : variabilità in Sud America

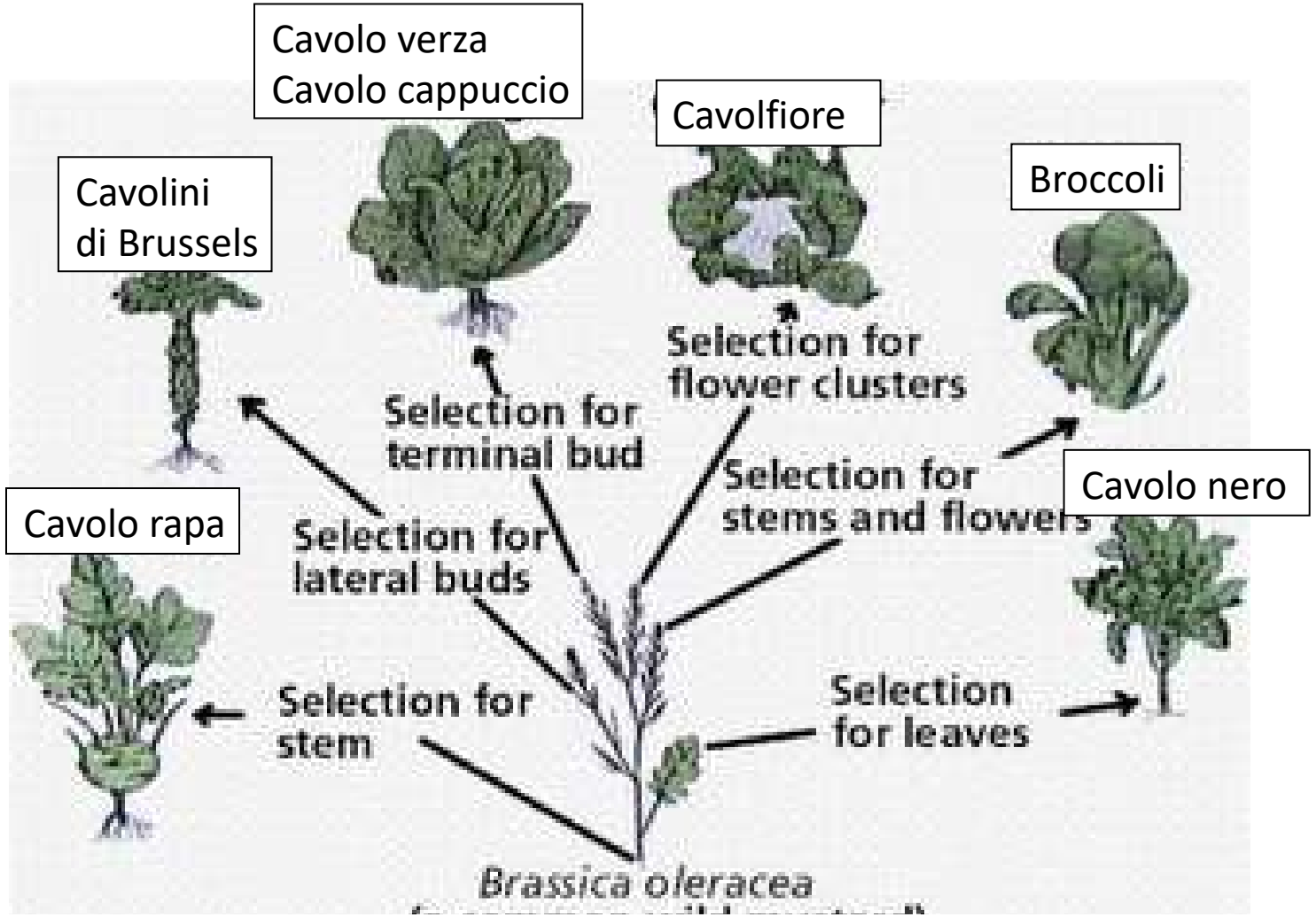
Girasole



Anguria in un dipinto italiano del XVII Secolo e una recente varietà seedless

Specie: *Brassica oleracea*

Cavolo selvatico



A partire dal Cavolo selvatico l'uomo ha saputo selezionare e coltivare numerose varietà che si differenziano notevolmente dalla specie selvatica, tutte con una specifica IPERTROFIA a una parte della pianta

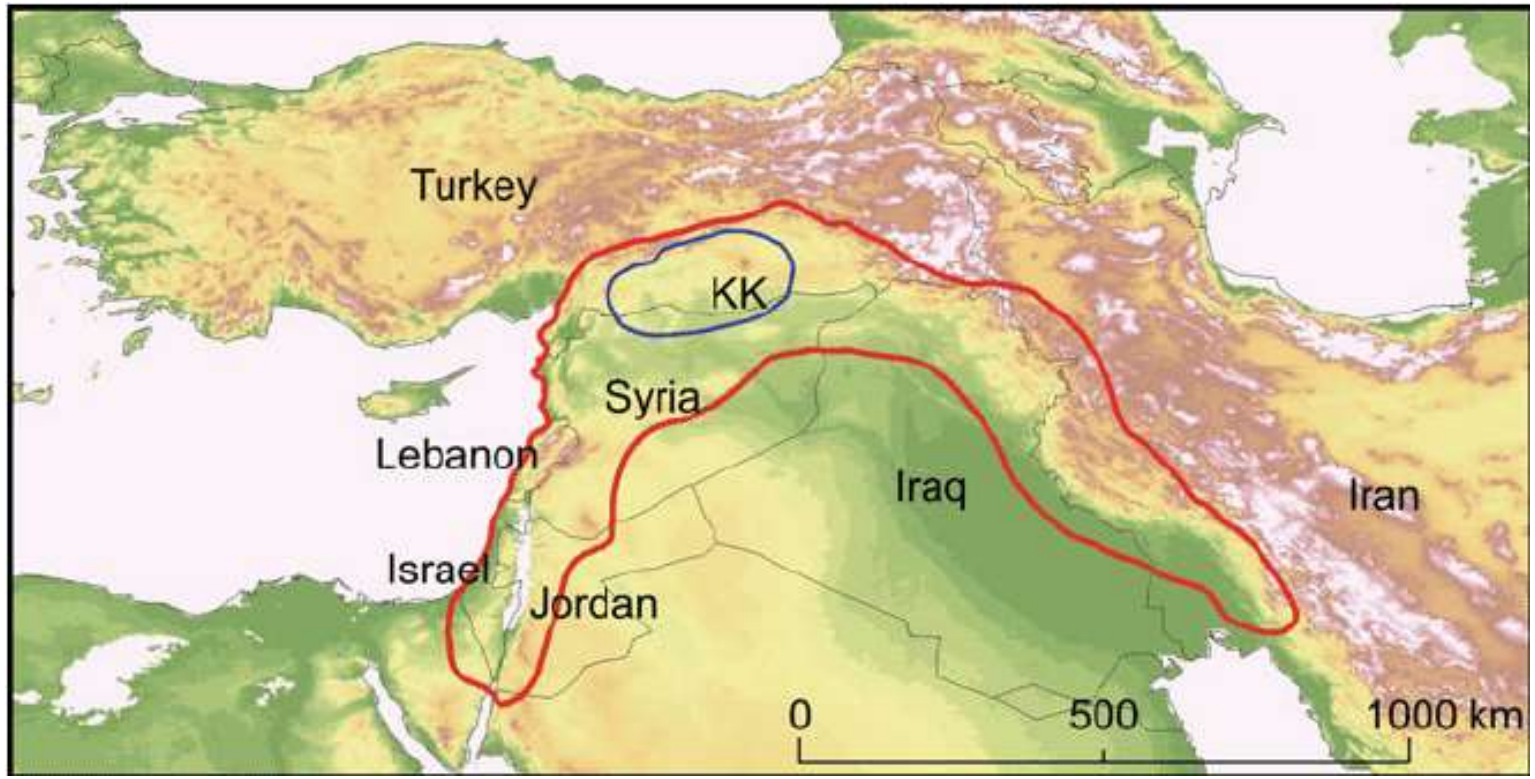
Domesticazione e coltivazione: la nascita dell'agricoltura

La domesticazione delle piante è il **processo di selezione** operato dall'uomo su un certo numero di specie vegetali ritenute più utili rispetto alla massa delle piante selvatiche. L'addomesticamento fu graduale, un lento processo di tentativi ed errori.
Con la domesticazione le piante selezionate sono diventate dipendenti dall'uomo.

Con la nascita dell'**agricoltura**, gli uomini hanno praticato una selezione e **coltivato le piante in modo da riceverne un sostentamento maggiore di quanto non se ne ottenesse dalla raccolta di frutti e semi in natura**.

Le prime 8 specie vegetali domesticate nella mezzaluna fertile 12 000 anni fa:

- 3 cereali: **farro piccolo o monococco; farro medio** (=farro); orzo
- 4 leguminose: pisello; cece; lenticchia; vecciola
- 1 fibra e seme oleoso: lino



I fattori che hanno fatto pendere la bilancia a favore degli agricoltori-allevatori (invece dei cacciatori-raccoglitori) sono stati:

- estinzione: man mano che cresce il numero e l'abilità dei cacciatori diminuisce il numero di animali selvatici, mentre vengono addomesticati animali che, accanto alle piante domesticate, portano alla stanzialità degli agricoltori.
- i cambiamenti climatici, che favorirono la diffusione delle specie selvatiche addomesticabili di cereali
- crescenti successi tecnologici in aree utili per la vita agricola (ad esempio, falcetti per mietere e silos per conservare il grano),
- all'aumentare della popolazione, aumenta l'efficienza della raccolta di cibo, che a sua volta aumenta la raccolta di cibo... tutto questo nel mondo agricolo. Nel mondo dei cacciatori è vero il contrario.
- quindi le comunità di agricoltori divennero numerose, quelle di cacciatori, piccole. Inevitabilmente gli agricoltori vinsero

Col tempo gli agricoltori, grazie alla possibilità di avere un *surplus* alimentare a disposizione, sarebbero stati in grado di mantenere anche un potere centrale con una classe militare e artigiani che producevano armi ottenute con migliori tecniche estrattive e migliori tecniche di forgia.

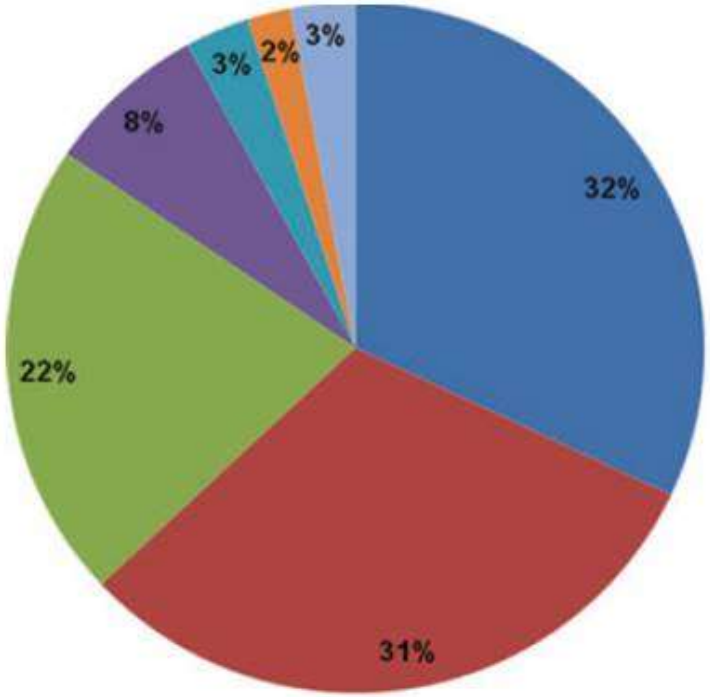
Cereali

dalla dea romana Cerere, protettrice delle messi e dei campi

Piante erbacee coltivate per il «grano», generico frutto secco conservabile, macinabile, ricco di amido. Per il loro apporto in amido (=zuccheri=energia), i cereali sono sempre stati alla base dell'alimentazione umana.

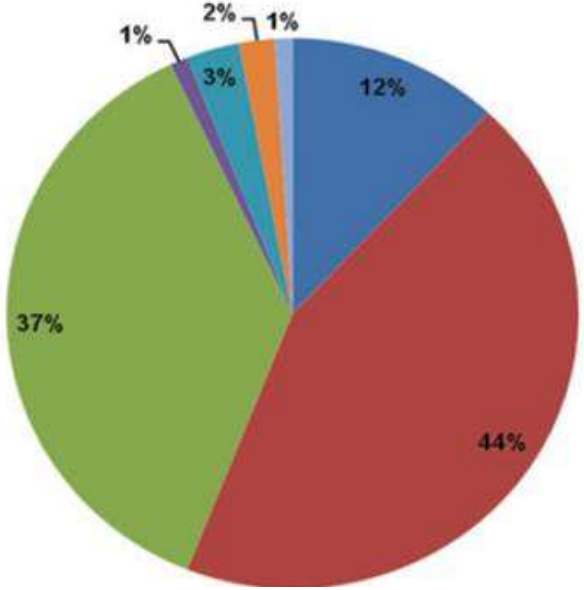
Vi appartengono (esclusivamente in passato) piante monocotiledoni (graminacee), quali *frumento e farro, mais, riso, orzo, segale, miglio, sorgo, avena, triticale* (incrocio di frumento e segale). I frutti prendono il nome di cariossidi.
Il termine è stato esteso (ma non sempre accettato, talvolta chiamati pseudo-cereali) a piante dicotiledoni (a foglia larga) aventi quale frutto un «grano», ricco di amido e macinabile, quali il *grano saraceno, la quinoa, l'amaranto*.

Produzione di cereali nel mondo



- Mais (32%)
- Frumento (31%)
- Riso (22%)
- Orzo (8%)
- Sorgo (3%)
- Miglio (2%)
- Altri (3%)

Consumo per l'alimentazione umana di cereali nel mondo



- Mais (12%)
- Frumento (44%)
- Riso (37%)
- Orzo (1%)
- Sorgo (3%)
- Miglio (2%)
- Altri (1%)

Sorgo coltivato
(saggina; melica/ meliga, termine che oggi indica il mais):
Probabile origine asiatica

Miglio comune
(genere *Panicum*; mej):
Origine asiatica

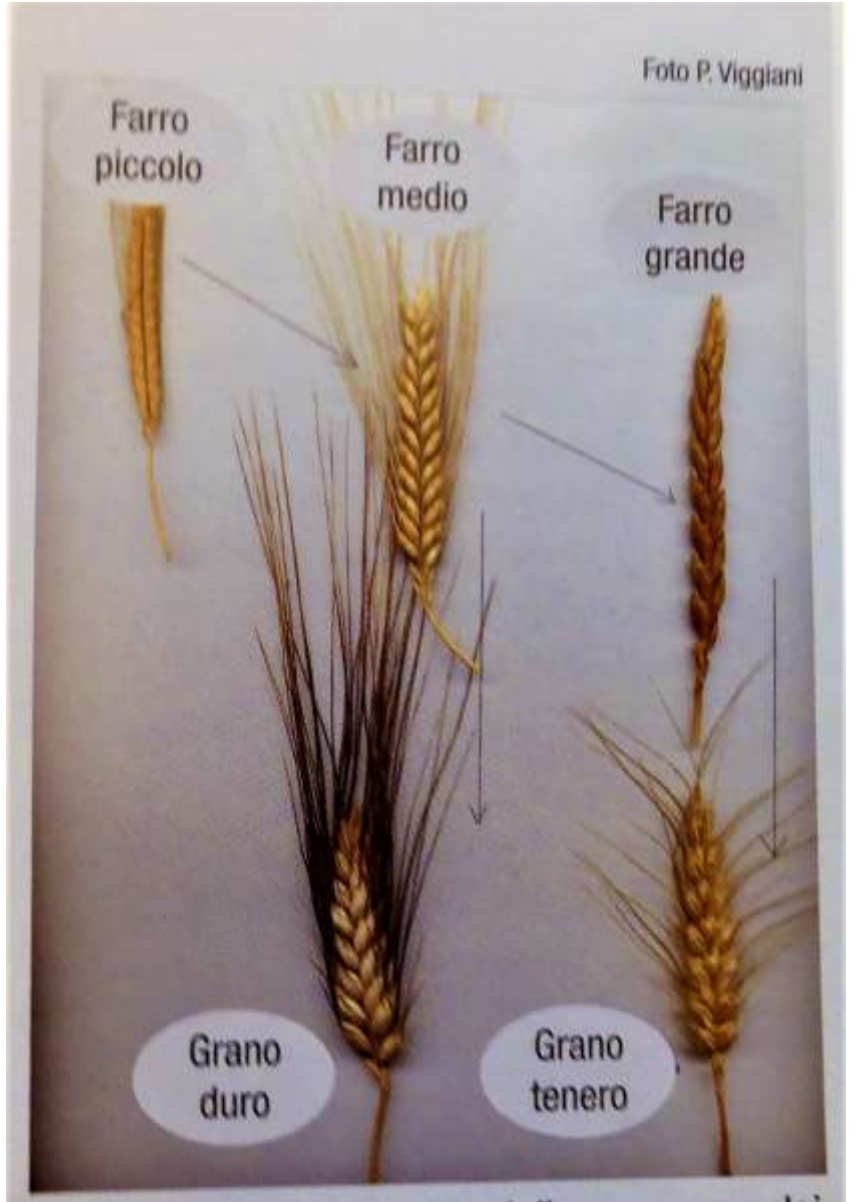
Cereali minori a piccoli grani (considerati Migli) di origine africana

Miglio perlato

Miglio indiano

Fonio

Teff



Successione cronologica della comparsa dei farri e dei frumenti attualmente coltivati

L'origine dei frumenti (frumenti vestiti o farri e frumenti nudi)

Farri e frumenti appartengono allo stesso genere *Triticum.*
Farro: frumento vestito (necessita di sbramatura/pilatura). I frumenti si sono differenziati dai farri. Tutti discendono da specie selvatiche, da differenziamento e ibridazioni interpsecifiche.

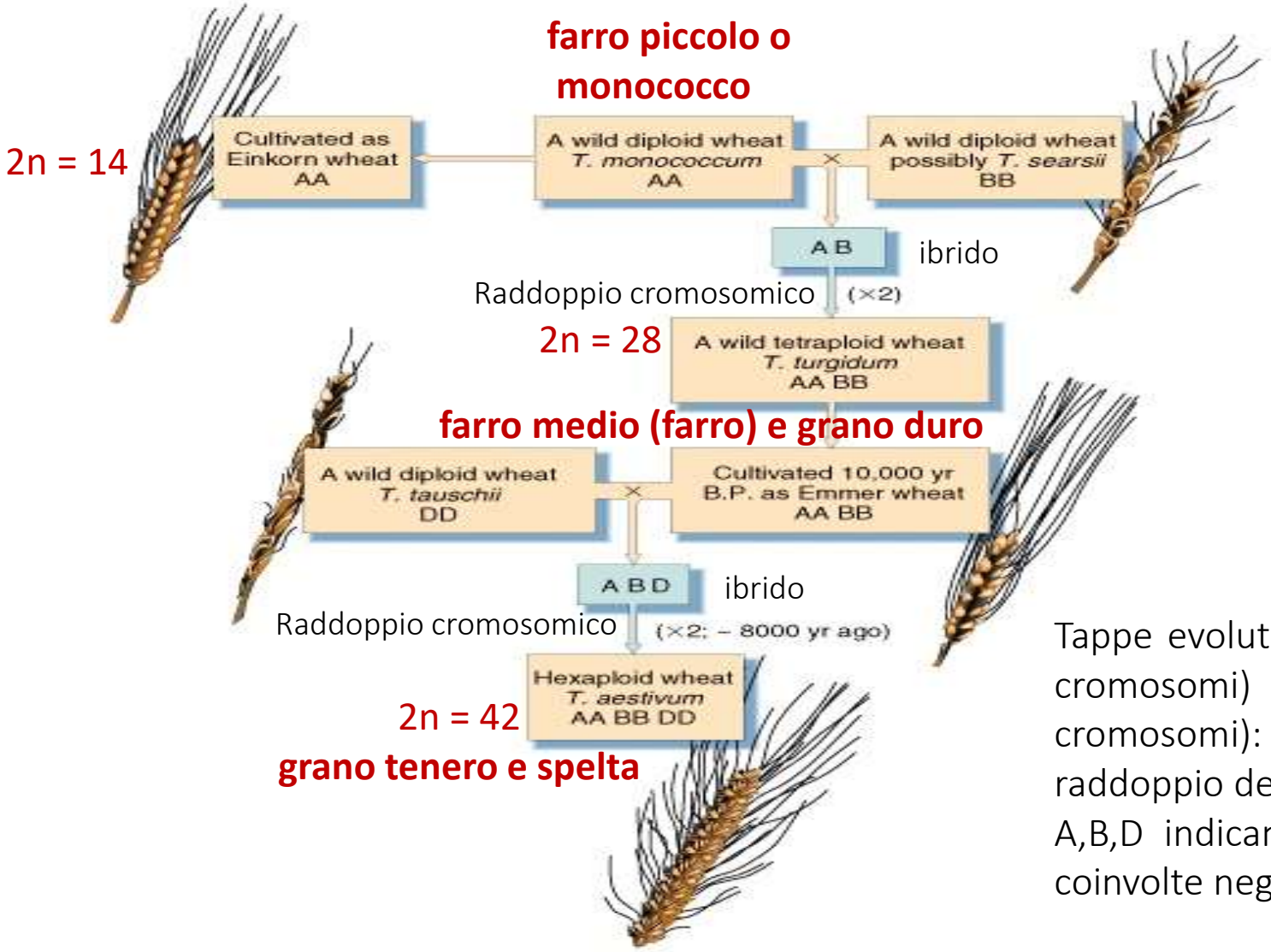
- **farro piccolo** o **farro monococco** (*T. monococcum*), è stato il primo creale coltivato 2n=14 cromosomi
- **farro medio** o **farro dicocco** o semplicemente **farro** (*T. dicoccum*); il secondo cereale coltivato
  - **frumento duro** *(T. durum), da la semola per la pasta,*

    entrambi 4n = 28 cromosomi - Ibridi di 2 specie selvatiche con 2n=14
- **farro grande** o **farro spelta** o solo **spelta** (*T. spelta*);
  - **frumento tenero** (*T. aestivum*), *da la farina per il pane*

    entrambi 6n = 42 cromosomi - Ibridi di 3 specie selvatiche con 2n=14

Il farro più rustico e conservabile, benché meno produttivo, venne preferito al frumento fino al XV secolo, quando progredirono le tecniche colturali.
Oggi coltivato in zone tradizionali (farro in Garfagnana) e anche in agricoltura biologica (minore resa supportata dalla migliore immagine e dal maggior prezzo) per sfuggire alla competizione con le coltivazioni intensive di frumento

Farro e Frumento: da ibridazioni interspecifiche naturali, avvenute nella Mezzaluna Fertile, Anatolia, Iran



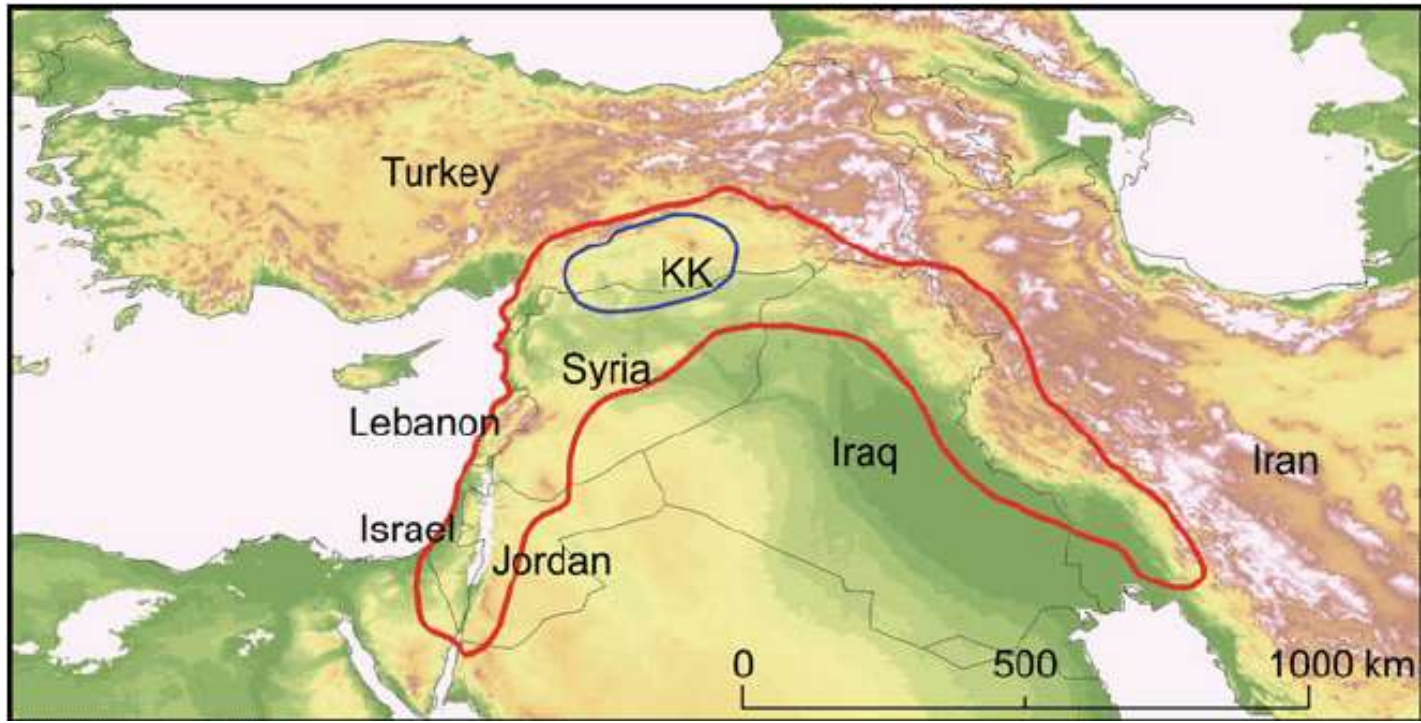
Tappe evolutive del **frumento duro e del farro medio** (4n = 28 cromosomi) e del **frumento tenero e dello spelta** (6n = 42 cromosomi): formazione di ibridi tra specie 2n=14 seguito dal raddoppio dei cromosomi.

A,B,D indicano i corredi cromosomici delle 3 diverse specie coinvolte negli incroci naturali: generi ***Triticum*** e ***Aegilop***

Area di origine e domesticazione del frumento

- I progenitori selvatici dei frumenti coltivati sono costituenti naturali di alcune radure che si aprono tra i querceti e le piante erbacee delle regioni collinose dell'Asia sud-occidentale
- Il presunto centro di origine, e attuale centro di distribuzione e di diversificazione, è nell'area della Mezzaluna fertile, una regione collinare e montagnosa che si estende dai piedi della catena montuosa Zagros nel sud-ovest dell'Iran e, attraverso i bacini del Tigri e dell'Eufrate, si prolunga verso il nord dell'Iraq e il sud-est della Turchia, continua nel sud-ovest della Siria sino al Mediterraneo e arriva sino alle regioni centrali di Israele e Giordania

A sinistra *Aegilopsis speltoides*, la più probabile specie donatrice del genoma B dei frumenti duri e teneri e a destra *Aegilopsis squarrosa*, la specie donatrice del genoma D del frumento tenero



Risultati ottenuti nella prima fase di selezione

I principali risultati della prima fase furono:

- spighe che non si frammentano a maturità
- maturazione contemporanea delle cariossidi
- germinazione rapida e uniforme
- cariossidi più grandi
- culmi eretti piuttosto che prostrati
- buona sgranabilità

Con la diffusione della coltivazione dei frumenti in nuovi territori, questi acquisirono anche maggiore adattabilità ad ambienti differenti

Le spighette dei frumenti selvatici cadono sul terreno in seguito alla frammentazione della spiga a maturità, meccanismo fondamentale per la dispersione dei semi e per la sopravvivenza delle specie selvatiche

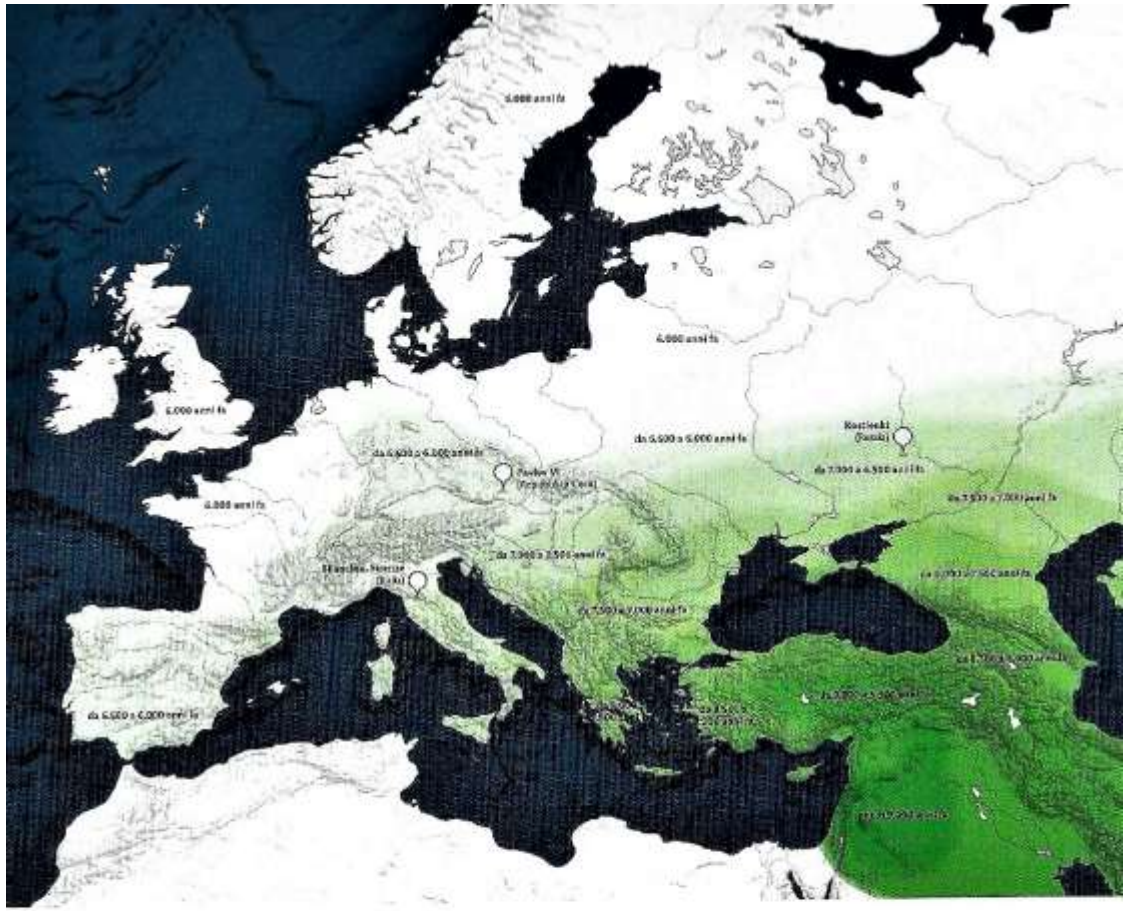
Modificazioni sopravvenute nei frumenti durante le tre fasi della coltivazione

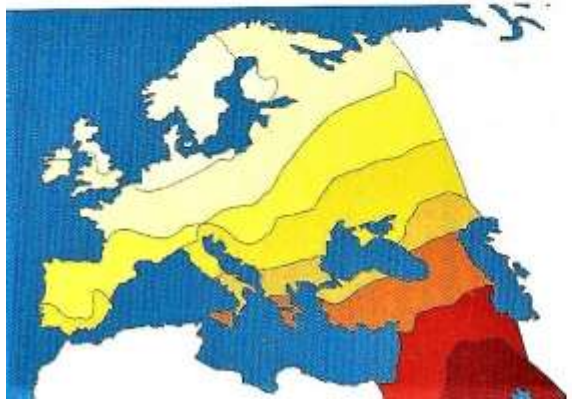
Fasi della coltivazione	Modificazioni
Durante il passaggio dallo stato selvatico ai campi coltivati	• Spighe non fragili • Cariossidi nude • Semi non dormienti • Germinazione rapida e uniforme • Piante erette • Cariossidi più grandi • Numero maggiore di spighette per spiga
Durante 10.000 anni di coltivazione in ambienti diversificati	• Adattamento a nuovi ambienti, talvolta con condizioni pedo-climatiche estreme • Maggiore accestimento • Alta taglia • Foglie a portamento orizzontale • Maggiore competitività con altri genotipi di frumento o con piante infestanti • Variazioni nei processi che controllano la durata delle varie fasi sviluppo • Numero più elevato di cariossidi per spighetta • Migliorate proprietà della granella
Durante la coltivazione in campi monovarietali a seguito delle moderne procedure di miglioramento genetico dell'ultimo secolo	• Maggiore produttività in campi con elevata densità di piante; ridotta competizione intergenotipica • Foglie a portamento verticale • Altezza ridotta • Maggiore risposta a fertilizzanti e fitofarmaci • Maggiore resistenza a malattie e insetti • Resistenza all'allettamento • Migliorate qualità panificatorie e pastificatorie

Dalla Mezzaluna Fertile la coltivazione dei frumenti raggiunge e si espande nelle regioni limitrofe, Europa inclusa

Al termine dell'ultima glaciazione (10 000 a.C.): migrazioni nell'Europa, abitata da cacciatori-raccoglitori, di popolazioni neolitiche provenienti dal Medio Oriente, che portano con sé la loro variabilità genetica, le loro culture e le piante domesticate.

A destra il loro cammino e l'introduzione del grano in Europa (a partire da 8 000 anni fa)





LA MAPPA DELL'ESPANSIONE DELLA COLTIVAZIONE DEL GRANO IN EUROPA, OTTENUTA CON DATI ARCHEOLOGICI (SOPRA), CORRISPONDE AL PAESAGGIO GENETICO (A SINISTRA) OTTENUTO DALLA PRIMA COMPONENTE PRINCIPALE DELLE FREQUENZE DI 95 GENI. LE DUE MAPPE RAPPRESENTANO EVIDENZE DIVERSE DELLO STESSO EVENTO STORICO: L'ARRIVO DELLE POPOLAZIONI NEOLITICHE, DELLE LORO CULTURE E DELLE LORO TECNICHE DAL MEDIO ORIENTE.

FONTE: RIPRODOTTO DA L. L. CAVALLI SFORZA, P. MENOZZI, A. PIAZZA, "STORIA E GEOGRAFIA DEI GENI UMANI", 1997, P. 550

LIBRERIA GEOGRAFICA © GEO4MAP S.R.L. - NOVARA 2016

Il **mimetismo vaviloviano** (da Nicolaj Vavilov) è una forma di mimetismo delle piante che si verifica allorquando una pianta infestante viene a condividere una o più caratteristiche con una pianta coltivata attraverso un processo di selezione artificiale.

La Segale da erba infestante a coltura

SEGALE **VS** **GRANO**

La segale è un'erba che deriva dalla segale mediterranea. In origine era solo un'erbaccia che cresceva insieme a grano. La segale è un classico caso di mimetismo vaviloviano, poichè era molto simile a grano e a orzo.

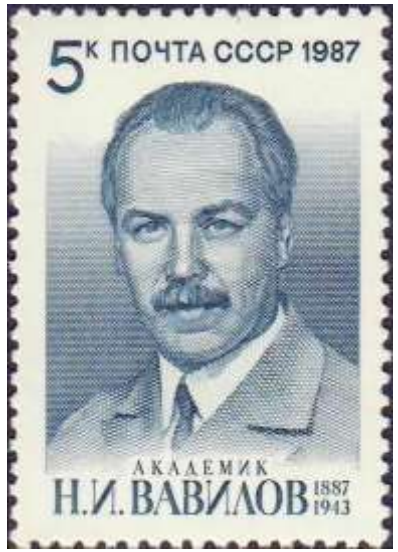
Le antiche popolazioni non riuscirono a rimuoverla perciò in breve la segale divenne una delle principali piante infestanti. Quando queste coltivazioni si spostarono in regioni dal clima rigido la segale, che è più robusta, riuscì a riprodursi meglio del grano diventando così una pianta domestica.
Oggi la segale è coltivata in diverse zone montuose, visto è più dura del grano e riesce a sopravvivere a condizioni più ardue.

Oppositore delle teorie neolamarckiste e dell'autoritarismo ideologico di Lysenko, giovane agronomo appoggiato dal regime di Stalin, Vavilov fu accusato di difendere la genetica classica mendeliana, considerata dagli ideologi del partito comunista sovietico una «pseudoscienza borghese».
Attaccato dal quotidiano "Vita economica", progressivamente emarginato e rimosso dagli incarichi, fu arrestato nel 1940 e accusato di «spionaggio a favore della Gran Bretagna e di boicottaggio dell'agricoltura sovietica». Il 9 luglio del 1941,fu condannato a morte. La pena non fu immediatamente eseguita e in seguito venne commutata in venti anni di detenzione. Morì in prigione nel 1943, a cinquantasei anni, forse per malnutrizione.

Al termine dell'istruttoria, come era consuetudine nel periodo delle *grandi purghe*, i documenti di Vavilov, confiscati e considerati non interessanti ai fini dell'accusa, furono distrutti.

Dopo la morte di Stalin, fu riabilitato dalla Corte suprema sovietica nel 1955.

Le vicende e il tragico epilogo della vita di Vavilov sono emblematici dei rapporti, spesso conflittuali, tra scienza e ideologia.



Miglioramento genetico dei frumenti

Fino al 1800: selezione massale

Dal 1800: selezione per linee pure
Limite: stabilità = mancanza di variabilità per ulteriori miglioramenti/adattamenti

Con la riscoperta delle Leggi di Mandel (inizio del ‘900): ha inizio l’ibridazione scientifica (impollinazione artificiale) con varietà non locali per introdurre nuova variabilità e selezionare la progenie con miglioramenti desiderati: produzione, resistenza a patogeni, contenuto di nutrienti, panificazione, adattamento a nuovi territori, assorbimento di azoto……

Nazareno Strampelli: il padre della cerealicoltura italiana
(incroci e selezioni di varietà di frumenti dagli anni ‘10 agli anni ’40 del ‘900)

Intuì che il miglioramento genetico dei frumenti doveva avvenire con l’introduzione di geni presenti in varietà estere aventi le caratteristiche da inserire nelle varietà locali.

<u>Non più selezione solo all’interno delle varietà ma ibridazione seguita da selezione</u>

Aumento della produzione legata anche al controllo di fattori esterni limitanti la coltivazione del frumento

L’allettamento

Le ruggini

La «stretta»

L'**allettamento** consiste nel ripiegamento fino a terra di piante erbacee, per l'azione del vento o della pioggia o anche dalle eccessive concimazioni azotate. Questo fenomeno, se precoce, nei cereali a paglia può essere seguìto da una ricrescita dello stelo che però assume una caratteristica curvatura (ginocchiatura). L'allettamento è negativo in quanto, oltre ad altri problemi di ordine fitosanitario, rende difficoltosa la raccolta del prodotto.

Introduzione di varietà a taglia bassa (che permettono anche la concimazione azotata).

Antelani: mese di giugno, Battistero di Parma

Pieter Bruegel il Vecchio: mietitura (dettaglio)

Le **ruggini** sono malattie parassitarie dovute a funghi del genere *Puccinia*.
La più temibile, causa di carestie fin dall'antichità, è la ruggine nera che attacca le foglie e i culmi durante la spigatura del grano portando a una drammatica riduzione della produzione se non alla completa distruzione delle piante.

Introduzione di varietà resistenti alla ruggine e/o trattamenti con fungicidi

I romani tenevano in aprile le Robigalia, celebrazioni liturgiche nel periodo in cui spuntavano le spighe, per placare la dea Robigo, personificazione della ruggine del grano. Una processione di persone tutte vestite di bianco si dirigeva al bosco sacro (attuale VI miglio della via Cassia) e qui si recitava una preghiera alla divinità e le si sacrificava un cane e una pecora, insieme a incenso e vino.

Foglia colpita da ruggine

Campo varietale per la valutazione di nuove varietà

La **stretta** è uno stress idrico che colpisce le coltivazioni durante la fase di maturazione della granella. Si manifesta in particolare nelle regioni meridionali. È causata dalla siccità e da ondate di calore che inducono le cariossidi al rachitismo. Inoltre la stretta spinge l'apparato fogliare a perire precocemente. Il danno consiste nella riduzione quantitativa delle rese e in un peggioramento delle caratteristiche merceologiche della granella.

Introduzione di varietà precoci, con maturazione prima dell'arrivo della stretta da calore.

Sul **Grano tenero** Strampelli concentrò gli studi:
gli incroci partirono dal più diffuso frumento tenero locale, il **Rieti**, resistente alle ruggini ma suscettibile all'allettamento.
Fu **incrociato con una varietà olandese** e soprattutto con **una giapponese** (Akagomughi, portata in Italia dall'Ing. Ingegnoli di Milano, varietà con taglia bassa e maturazione precoce).

Le ibridazioni portarono ai Grani della Vittoria (Ardito, Damiano Chiesa, Littorio, **<u>Mentana, San Pastore</u>**), protagonisti della **Battaglia del Grano** negli anni '30-'40: elevata produttività, questo grazie alla <u>ridotta taglia, resistenza alla ruggine e anticipo della maturazione</u> (per sfuggire alla stretta).

Le varietà di Strampelli, in particolare il **San Pastore**, sono state coltivate a lungo, non solo in Italia, e hanno contribuito a ottenere le nuove varietà attualmente coltivate.

Hanno fornito un contributo anche alle varietà, create e selezionate in Messico, che hanno portato alla **Rivoluzione Verde** degli anni '60, con l'autosufficienza produttiva in paesi quali Messico, India, Pakistan.
Il responsabile del progetto, il fitopatologo americano Norman Borlaug, fu insignito del premio Nobel per la Pace nel 1970.

Grano duro: Strampelli incrociò una **varietà tunisina** con varietà locali selezionando nel 1915 la nuova varietà **Senatore Cappelli** con caratteristiche che ne fecero in breve tempo il frumento duro più coltivato, non solo in Italia.

Rivelava una maggiore produttività e adattamento al territorio rispetto alle precedenti varietà. Caratteristica negativa: l'alta taglia (150-180 cm) che lo rende sensibile all'allettamento.

Varietà rilanciata in tempi recenti per le proprietà nutrizionali e, non secondario, per sfuggire alla competizione con le coltivazioni intensive di frumenti duri: varietà antica (arbitrariamente «antica = pre 1970), coltivazione biologica, immagine di qualità superiore, «attacco» alle varietà post 1970 (considerate «nuove e problematiche») = segmento di mercato con prezzo più elevato.

Ibridazioni successive, post Strampelli: partendo da Senatore Cappelli, sono state selezionate nuove varietà di duro con l'obiettivo di ridurre la taglia sia per diminuire la quantità di paglia, deviando l'energia della pianta verso la granella, sia per ridurre il pericolo dell'allettamento, permettendo allo stesso tempo le concimazioni azotate. Inoltre le nuove varietà si sono rivelate adatte ad estendere la coltivazione del grano duro nell'Italia Centrale e Settentrionale.

Tra le varietà, la più importante fu il «discusso e denigrato (nel web)» **Creso**, 1974, da mutante di Senatore Cappelli ottenuto con irradiazione di raggi gamma (mutazione indotta, non diversa dalle mutazioni non indotte) e successivi incroci con varietà messicana. Varietà che ha dominato il mercato cerealicolo, anche all'estero, fino a tempi recenti. Oggi, con l'avvento di nuove varietà, la produzione è scesa a ca. il 10% dell'intera produzione Italiana.

Complottismo, opinioni personali spacciate per verità scientifiche, senza alcuna competenza e nessun riferimento a fonti autorevoli. Ricerca di siti che confermano e amplificano la propria «verità» e amplificati nei propri siti. Chi è in grado di confutare «verità» riguardanti l'agricoltura??????

- Creso, il grano dei misteri: un OGM non transgenico che ha conquistato il mondo. Il **grano Creso è un grano tutt'altro che naturale.** Attualmente con **il Creso si prepara circa il 90% della pasta venduta in Italia, ogni tipo di pane, dolci, pizze, alcuni salumi, ma anche capsule per farmaci.**

- **Farina nucleare: La storia del grano Creso. ... In sostanza, si decise di sostituire il grano.**
  Fino agli anni '70 la **varietà di grano più diffusa era la Senatore Cappelli (dal nome dell'autore della riforma agraria dei primi del '900 che tra l'altro separò grani duri e teneri**), **Al di là delle generali constatazioni** che il grano Creso **non** contenga una quantità di glutine maggiore rispetto ad altre varietà di frumento, **studi scientifici non sono stati effettuati, nonostante appaia fondata l'ipotesi che la modifica genetica abbia generato anche la modifica della sua proteina. Nessuna certezza, quindi, ma forti sospetti ed evidenze statistiche da allarme sociale.**

- Dunque, per **grani antichi si intendono le varietà selezionate prima delle trasformazioni industriali applicate all'agricoltura nel Novecento, ovvero prima della nascita del grano Creso.** Le varietà antiche hanno caratteristiche di valore aggiunto: **maggiore rusticità e resistenza alle avversità climatiche, qualità nutrizionali più bilanciate, oltre agli aspetti sensoriali legati ad aromi più intensi che ci riportano ad antiche memorie**. Un altro aspetto fondamentale è legato alla **biodiversità** assicurata da questi grani.

- …sarebbe **più vantaggioso occuparsi di grani *antichi***, **che riescono ad utilizzare meglio l'azoto presente nel terreno: a una taglia alta, infatti, corrisponde un apparato radicale più sviluppato**.

- Al fine di ottenere risultati in tempi sempre più brevi, ha abbandonato le **classiche tecniche di ibridazione, ossia gli innesti tra specie diverse, preferendo le mutazioni casuali provocate con le radiazioni.**

- **nel 1974 i " grani antichi" sono stati messi in "pensione".** … **inibendo il gene della crescita** per renderli più idonei alle coltivazioni intensive ed **all'utilizzo delle macchine falciatrici elettriche**. **Ritorniamo a consumare i grani antichi: più sani e biologici.** Il **grano "Senatore Cappelli"**: **un grano duro biologico**

- Inoltre, **la varietà "Manitoba"**, importata soprattutto dal Canada e dagli Stati Uniti, **possiede 28 coppie di cromosomi in ogni cellula** *(sono 21 coppie come in tutti i grani teneri e lo spelta NdR)***.** Per millenni, nell'ambito del bacino del Mediterraneo e nei paesi limitrofi**, si è coltivato frumento e varietà dello stesso, con un corredo cromosomico pari a 14 (grano antico, spontaneo, siro-persiano) o, come nel farro, 42 cromosomi per cellula. Questa variabilità genetica potrebbe contribuire a scatenare reazioni allergiche, disordini immunitari, intolleranze al frumento.**

- **Il grano modificato è pericoloso per la salute.. Il frumento inoltre è responsabile di altri disagi: ad esempio il modo in cui un individuo reagisce ai fattori esterni, variano le emozioni, variano i pensieri, varia il comportamento e di conseguenza è l'individuo stesso a cambiare. E' tutto piuttosto semplice: basta osservare cosa accade quando si va a metabolizzare il grano attuale rispetto a quello antico**

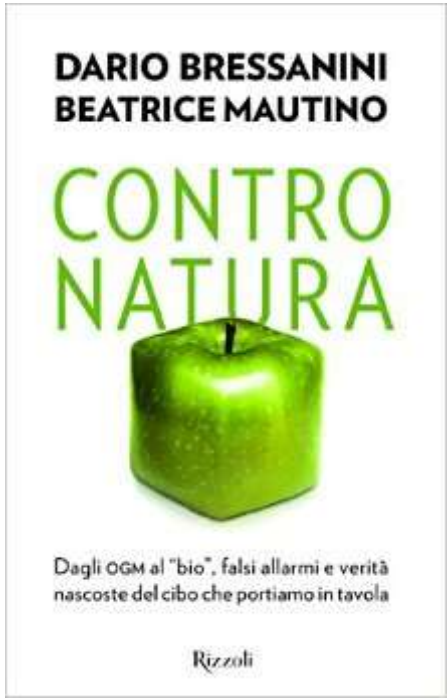
- Dai primi anni novanta l'Italia importa circa il 60% della farina dall'America settentrionale e dall'Ucraina. Solo **apparentemente le caratteristiche organolettiche di queste farine sono uguali a quelle italiane perché il grano deve viaggiare per lunghi periodi, stivato nelle navi o su treni merci. Quindi, non solo durante la coltivazione subisce contaminazioni a base di antiparassitari, diserbanti e pesticidi, ma deve essere più volte trattato anche durante il viaggio, per evitare il contatto con topi e infestazioni varie.**

- **I grani antichi** come **Senatore Cappelli**, **non hanno subito interventi di selezione da parte dell'uomo e non sono stati manipolati geneticamente. I grani antichi rappresentano le uniche varietà di grano geneticamente affini al nostro DNA . Non vogliamo contribuire ad alimentare allarmismi ma solo aumentare la consapevolezza dei consumatori**

Alcuni link di siti che offrono informazioni scientifiche e dati da fonti controllate e indicate:

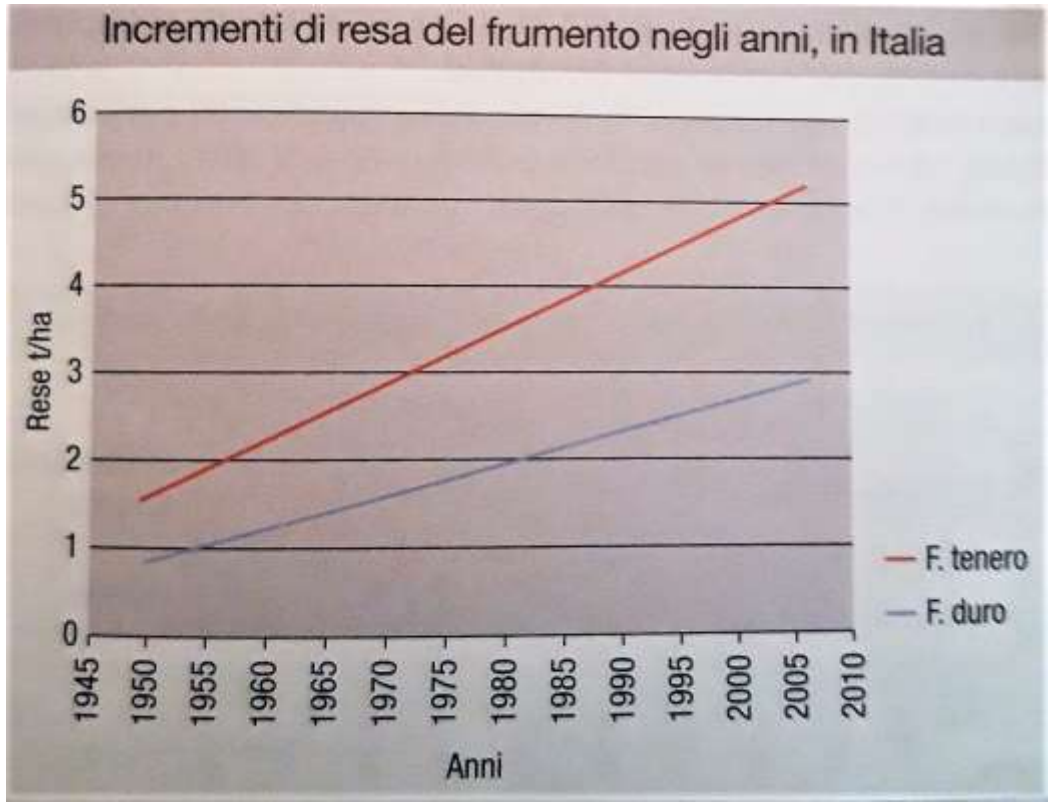
https://ilfattoalimentare.it/verita-grano-pasta-bufale.html
Il Fatto Alimentare

http://bressanini-lescienze.blogautore.espresso.repubblica.it/
http://bressanini-lescienze.blogautore.espresso.repubblica.it/2015/05/08/vade-retro-glutine/
http://bressanini-lescienze.blogautore.espresso.repubblica.it/2017/07/12/grano-antico-fa-buon-glutine/
Blog di Dario Bressanini (e libro)



Grazie ai miglioramenti genetici e delle pratiche agronomiche, le rese medie per ettaro in Italia sono cresciute costantemente negli anni passando da meno di 1 T/ha agli inizi del '900 alle 5 T/ha (tenero) e 3 T/ha (duro) nel 2010.

Attualmente in annate normali ci si aspetta al Nord rese di 7 T/ettaro per il grano duro e di 8 T/ettaro per il tenero, al Centro tra le 5 e le 6 tonnellate e intorno alle 3-4 tonnellate/ettaro al Sud.

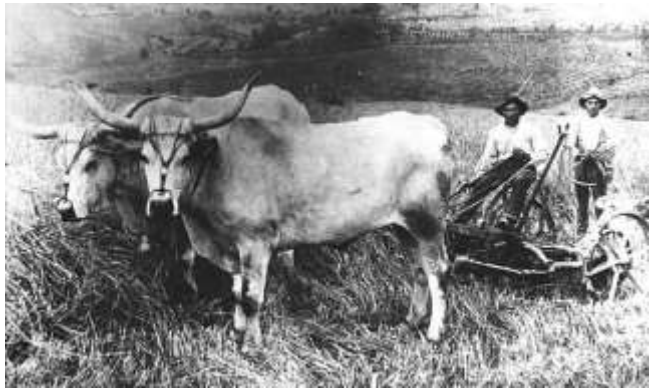


Incrementi di produzione dovuti al miglioramento genetico e alle tecniche agronomiche

In Italia nel 1800 il 58% dei lavoratori (sul totale dei lavoratori, non della popolazione) era impiegato in agricoltura.
Nel 1980 lo era il 14%.
Nel 2018 la percentuale è scesa al 3,8% per risalire leggermente al 3,9% l'anno successivo (ca. 1 milione di occupati in agricoltura)

Quando i mulini erano bianchi
i biscotti sapevano
di burro, di latte, di grano.

FESTA DELLA TREBBIATURA DEL FRUMENTO
Forte Marghera - domenica 27 giugno 2021
1ª battitura h. 11-12,30 – 2ª battitura 17,30-19,30



Agli inizi del XX secolo il 50% della popolazione mondiale soffriva la fame.
Si è toccato il minimo dell'8% dal 2015 al 2019, risalendo al 9,8% (ca. 900 milioni di persone) nel 2021, soprattutto a causa della pandemia da Covid, alla quale si è aggiunta la guerra in Ucraina (dati ONU).

Non solo fame:

•Circa il 29,3% della popolazione ha vissuto in condizioni di **insicurezza alimentare moderata o grave** nel 2021

•**Il divario di genere nell'insicurezza alimentare ha continuato a crescere nel 2021**: il 31,9 per cento delle donne nel mondo ha sofferto di insicurezza alimentare moderata o grave, rispetto al 27,6 per cento degli uomini

•**Quasi 3,1 miliardi di persone non hanno potuto permettersi una dieta sana nel 2020,** un riflesso degli effetti dell'inflazione sui prezzi dei generi alimentari al consumo derivante dagli impatti economici della pandemia di Covid-19 e dalle misure messe in atto per contenerla.

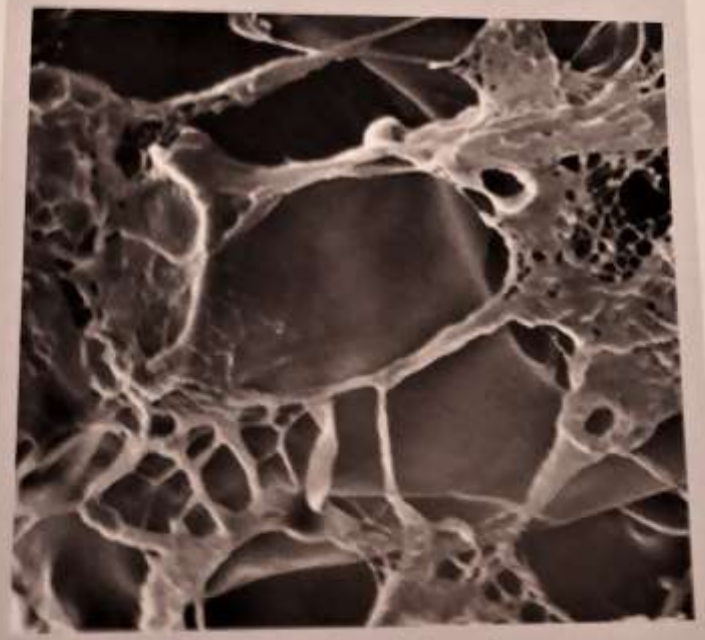
•*Guardando al futuro, **le proiezioni indicano che, nel 2030** l'8% della popolazione mondiale **dovrà ancora affrontare la fame**, anche prendendo in considerazione una ripresa economica globale. Si tratta di un numero simile al 2015, quando **l'obiettivo di porre fine alla fame, all'insicurezza alimentare e alla malnutrizione entro la fine di questo decennio** fu lanciato nell'ambito dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile.*

In anni normali, la produzione mondiale di cereali nel mondo potrebbe essere sufficiente a coprire gli attuali bisogni della popolazione mondiale. Le principali cause della fame sono le guerre, le carestie da cambiamenti climatici, la povertà economica, le perdite nello stoccaggio della granella, le difficoltà nella catena di approvvigionamento.

La necessità di aumentare la produzione (quantità e qualità) per far fronte all'aumento della popolazione mondiale, senza però aumentare la superficie coltivata, sarà l'obiettivo del miglioramento genetico e colturale del futuro

Gliadine e glutenine

- Le gliadine si possono deformare ed estendere, in quanto possiedono principalmente proprietà viscose, tipiche dei fluidi
- Le glutenine, al contrario, si oppongono alla deformazione, assicurando alla massa elasticità e tenacità; il glutine è, di conseguenza, deformabile ma, al tempo stesso, tenace



Glutine al microscopio elettronico a scansione. Il glutine è una massa proteica che conferisce elasticità ed estensibilità agli impasti di farina

In media 11-14% di contenuto di proteine nelle cariossidi dei frumenti; ca l'80% sono proteine di riserva, a disposizione dell'embrione nella germinazione, chiamate «prolamine» (divise in gladine e glutenine). Formano il glutine, una massa proteica elastica, appiccicosa e traslucida, con proprietà in qualche misura simili a quelle del chewing gum.

Alcune varietà varietà hanno con maggior contenuto di glutine, grani di forza (es. Manitoba) per rafforzare e velocizzare

- la panificazione (tenuta nella lievitazione)
- la preparazione della pasta e la sua tenuta alla cottura .

Tutti i frumenti e i farri hanno il glutine.
Come pure segale e orzo.

Non ci sono evidenze che la composizione del glutine sia differente nelle diverse varietà

Storia della malattia celiaca (MC)

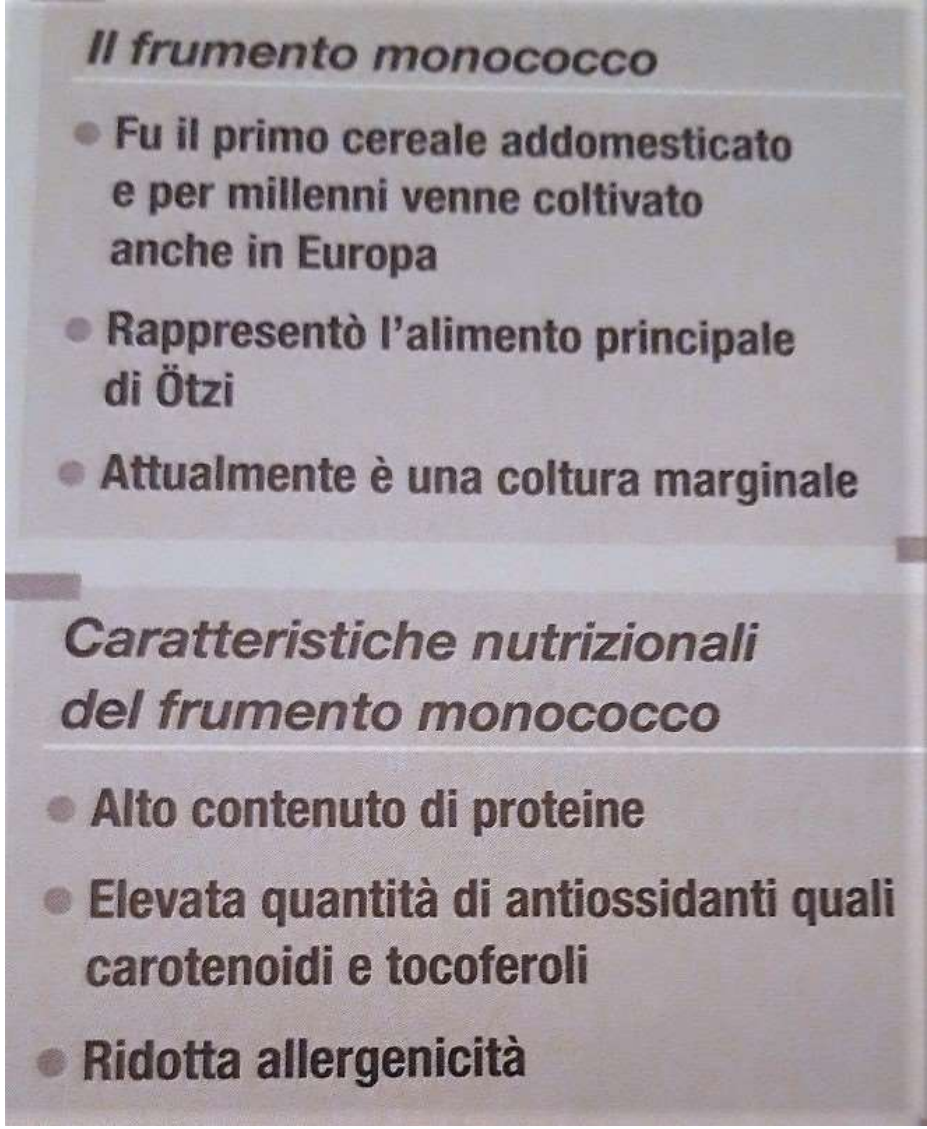
- Nel II secolo Ateneo di Cappadocia descrisse una malattia addominale caratterizzata da diarrea cronica e difficoltà digestive
- Nel 1888 Samuel Gee definì come malattia celiaca (MC) una cronica maldigestione frequente in età pediatrica
- Nel 1950 Dike identificò nel grano l'agente patogeno della malattia celiaca
- Nel 1954 avvenne la prima descrizione delle lesioni intestinali della MC
- Nel 1980 furono identificati i fattori immunologici coinvolti nella MC
- Nel 2000 vi fu l'identificazione degli anticorpi anti-transglutaminasi

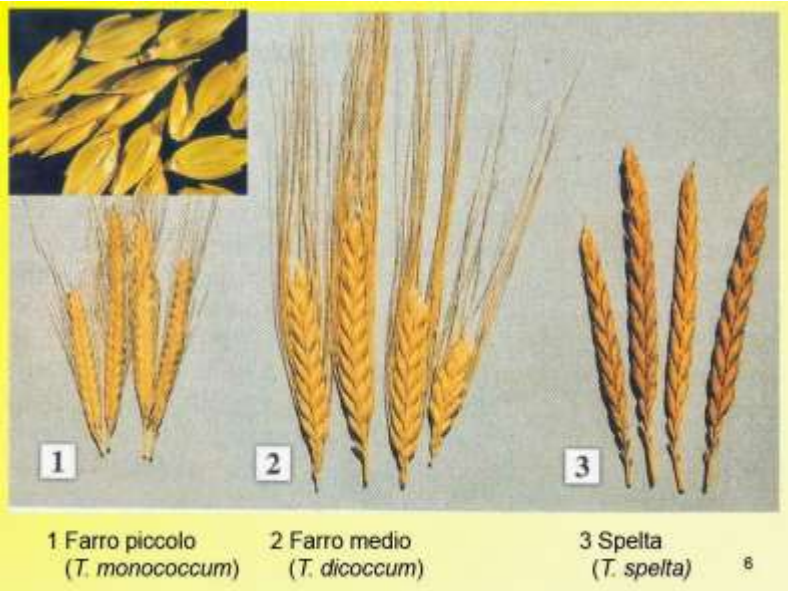
*«**La celiachia è definita dalla presenza di lesioni intestinali provocate dall'attacco autoimmune dell'organismo in risposta all'assunzione di glutine e, quindi, dalla presenza di determinati anticorpi nel sangue.***
Nelle sensibilità al glutine, invece, la definizione la si fa solo sulla base dei sintomi, mentre non c'è predisposizione genetica, né sono presenti le lesioni intestinali tipiche della celiachia».
«I pazienti molte volte si autoconvincono di essere intolleranti a una determinata tipologia di alimenti, ma non sempre hanno ragione. Il glutine, per esempio, è una molecola difficile da digerire, fermentando produce gas nell'intestino e quindi, in soggetti particolarmente sensibili, potrebbe dar problemi di tipo funzionale, come il gonfiore».

Gino Roberto Corazza, gastroenterologo dell'IRCCS ospedale Policlinico San Matteo di Pavia

La celiachia ha base genetica.
Ne è interessato ca. l'1% della popolazione.

Recupero e rilancio del Farro piccolo o monococco per il minor contenuto di glutine (che però è presente) e il maggior contenuto di proteine totali rispetto agli altri frumenti (≥20%, che lo rende simile alle leguminose). Inoltre elevato contenuto di antiossidanti. E' una specie con 1 sola cariosside (frutto e seme) per spighetta vs. le 2-3 dei frumenti tetraploidi (frumenti farro e duro) ed esaploidi (frumenti spelta e tenero) = produttività più bassa = costo elevato





Domande?

Grazie per l'attenzione e a mercoledì prossimo