

I cereali antichi.

Con il termine cereali – che traggono il loro nome da Cerere, la mitologica dea delle messi - si intendono specie vegetali erbacee che sono caratterizzate dalla produzione di granella molto ricca di amido e povera di acqua. Si tratta quasi esclusivamente di piante appartenenti alla famiglia delle Poacee, già Graminacee; esistono però cereali appartenenti ad altre famiglie, quali Grano Saraceno, Amaranto e Quinoa.

La granella dei cereali è facilmente riducibile in farina, e adatta in alcune specie alla panificazione. Il favorevole rapporto tra carboidrati e proteine, la scarsa proporzione delle sostanze non digeribili e l'assenza di sapori accentuati rappresentano altrettante condizioni favorevoli, che, rendendo più idonei all'alimentazione dell'organismo, oltre che più accetti, i prodotti dei cereali, costituiscono le ragioni biologiche della loro preminente importanza. Alimenti così concentrati e secchi sono, poi, facili da trasportare e conservare. Tali, in breve, le principali caratteristiche del frutto comuni alle piante di questo gruppo, che si presenta ben omogeneo dal punto di vista botanico: difatti, come abbiamo visto, quasi tutti i cereali appartengono alla grande famiglia delle Poacee, ex Graminacee.

Oltre che per i vantaggiosi requisiti dei prodotti e l'affinità botanica fra le piante che lo compongono, questo gruppo si caratterizza in virtù della grande adattabilità a condizioni molto diverse di clima, di terreno e di coltura. Ne fa fede la diffusione nelle zone più diverse, per cui la coltivazione di queste piante si può effettivamente definire cosmopolita, universale. È specialmente dove più progredita si presenta la civiltà umana, tuttavia, che ai cereali compete il primato derivante loro principalmente dalla funzione economica e sociale che esse esplicano. Ciò vale soprattutto per il frumento, il riso ed il granturco, che sono di gran lunga i più importanti. Queste tre specie hanno costituito il fondamento dello sviluppo agricolo nelle tre aree che si ritengono le stesse nelle quali l'agricoltura è nata, il Medio Oriente, la Valle del fiume Giallo, l'altopiano messicano.

Tra i cereali coltivati, negli ultimi anni hanno assunto un particolare interesse alcune specie che, nonostante gli sviluppi dell'agricoltura, soprattutto nel senso del miglioramento genetico, sono rimaste con le caratteristiche delle specie spontanee, caratteristiche che, a fronte di ridotte rese ad ettaro, presentano doti di resistenza, di sostenibilità, di peculiari proprietà nutrizionali. Tra queste si sono dimostrati particolarmente interessanti i frumenti antichi (farri) e la segale multicaule.

I frumenti

Il cereale che ha caratterizzato lo sviluppo agricolo nel Medio Oriente, e successivamente nel Mediterraneo e in Europa, è stato il frumento, nelle sue varie versioni. Il frumento ha nutrito l'umanità europea sin dall'epoca dei primi insediamenti sedentari di agricoltori, ma le sue caratteristiche sono nei millenni gradualmente cambiate, grazie a quel particolare tipo di evoluzione guidata dall'uomo che è chiamato miglioramento genetico. Quindi tra la raccolta di carioidi, i frutti delle poacee che forniscono il prodotto, dalle piante spontanee in modo discontinuo da parte dell'uomo ancora non agricoltore, e l'odierna cerealicoltura specializzata, esiste una lunga serie di piante che spaziano tra i tipi selvatici e le moderne varietà altamente produttive. Molte di queste specie di frumento (*Triticum* ssp.) hanno costituito dei punti di passaggio tra il tipo selvatico e quello adatto alla coltivazione, e nel processo alcune di esse in certi momenti della storia hanno rivestito una discreta importanza produttiva, per essere poi superate da tipi più evoluti. Ma pur se inferiori ai più moderni frumenti da un punto di vista della quantità delle produzioni, alcune di queste specie posseggono caratteristiche di resistenza, di adattamento, di rusticità, e anche di tipo nutrizionale, che le rendono oggetto di interesse per l'agricoltore e il consumatore. Sono quelli che con una definizione onnicomprensiva sono chiamati "antichi cereali", e che sono tuttora coltivati in ambienti particolari, nei quali esplicano al meglio le loro proprietà, e che sono trasformati per produrre alimenti con particolari caratteristiche nutrizionali e gastronomiche.

Domesticazione dei frumenti

In base a prove archeologiche, il passaggio alla cultura neolitica avvenne nella valle del Giordano, nel bacino di Damasco e nella zona dell'Eufrate centrale e fu piuttosto rapido, anche se i primi agricoltori si occupavano sia dell'allevamento di piante sia di caccia.

Delle diverse specie di cereali che erano presenti nella Mezzaluna fertile e che erano raccolte in precedenza, solo il farro piccolo selvatico, il farro medio selvatico e l'orzo furono coltivati all'inizio del Neolitico. Supponendo che il criterio più importante fosse la quantità di semi raccolti per unità di tempo, le piante di frumento e di orzo dovevano essere preferite a quelle di altri cereali in quanto i semi più grossi e pesanti facilitavano la raccolta.

Si presume che la semina iniziale sia avvenuta in siti alluvionali e ai bordi di pozze di acqua, dove l'acqua fresca era sempre abbondante e il terreno periodicamente fertilizzato da inondazioni. La scelta dei semi per la successiva stagione di semina fu il primo evento dell'uomo per la conoscenza della struttura genetica dei frumenti coltivati.

La seconda fase della domesticazione, la coltivazione di forme domesticate, avvenne presumibilmente diverse centinaia di anni dopo l'inizio della coltivazione dei cereali. Nelle forme coltivate la spiga a maturità non si frammenta più in singole spighe così come avviene nelle forme selvatiche; ciò permetteva la raccolta di spighe intere e non di singole spighe. Viene generalmente accettata l'ipotesi che la domesticazione sia avvenuta circa 1000 anni dopo la prima coltivazione di cereali selvatici, e cioè all'inizio del periodo Neolitico B (7500 a.C.).

Mentre per diverse specie di legumi e di lino i dati archeologici indicano che queste piante erano già domesticate 10.000 anni fa nel periodo Neolitico A, per i frumenti domesticati non c'è alcuna prova certa sino a 9000 anni fa, quando furono chiaramente individuati tipi con spighe non fragili e alcune forme con cariossidi nude. Prescindendo dall'esatto periodo della domesticazione, la più importante caratteristica dei cereali domesticati è la loro dipendenza dall'uomo per la semina: una volta perduto il meccanismo di dispersione dei semi, il passaggio di geni alla generazione successiva diventò esclusivamente dipendente dall'uomo. La selezione artificiale e l'allevamento di forme di frumento domesticato potrebbero essere avvenuti solo dopo l'introduzione di alcune pratiche agricole, quali l'assolcatura e la semina. A cominciare da questa fase, la trasformazione di alcune delle forme selvatiche coltivate in frumenti domesticati avvenne rapidamente. Questa variazione comportò non solo la perdita del meccanismo di auto-disseminazione, ma anche la perdita dell'auto-protezione (glume tenaci e ben aderenti ai semi), con la conseguenza di avere granello nudo e facilmente sgranabile. In questo stadio fu conseguita la perdita della dormienza dei semi che determina la rapida e uniforme germinazione.

La terza fase della rivoluzione agricola, la diffusione dell'agricoltura, fu accompagnata dal cambiamento rapido e radicale dell'organizzazione economica del Medioriente e delle regioni circostanti. La coltivazione dei cereali si diffuse dai territori occidentali della Mezzaluna fertile ad altre aree di questa regione, e da queste all'Asia centrale attraverso l'Iran settentrionale, all'Europa sud-orientale attraverso la Transcaucasia, all'Europa attraverso l'Anatolia sud-occidentale, e all'Egitto attraverso Israele e la Giordania.

Numerose specie di frumento furono portate in coltivazione più o meno contemporaneamente dai primi uomini neolitici. Il farro selvatico tetraploide (*T. turgidum* ssp. *dicoccoides*) e il farro piccolo selvatico (*Triticum monococcum* ssp. *aegilopoides*) sono i più importanti.

Domesticazione del farro piccolo

Il farro piccolo coltivato, *T. monococcum* ssp. *monococcum*, è morfologicamente molto simile al suo progenitore selvatico *T. monococcum* ssp. *aegilopoides*: la differenza principale consiste nel rachide rigido della spiga nella sottospecie coltivata. Inoltre porta una sola cariosside per spigetta (da qui il nome tedesco con il quale è conosciuto internazionalmente, *einkorn*), il che conferisce alla spiga un aspetto appiattito. Farro piccolo selvatico veniva raccolto molto prima della nascita dell'agricoltura, sin dal tardo Paleolitico (16-15000 a.C.). Sia la forma coltivata sia quella selvatica sono tipi vestiti, cioè le cariossidi sono rivestite da involucri (glume e glumette) tenaci. Conseguentemente, il prodotto della sgranatura è la spigetta e non la singola cariosside. Dalla

regione della Mezzaluna fertile, la coltivazione del *T. monococcum* si è poi diffusa in diverse altre regioni del Medioriente e dell'Europa meridionale. Durante il VII millennio a.C., il farro piccolo coltivato si è diffuso in Europa centrale e occidentale, attraverso le valli del Danubio e del Reno. Nei periodi successivi (Età del bronzo e del ferro), il farro piccolo si è diffuso in Europa e nel Medioriente, cedendo però molto spazio al farro medio. Attualmente si ritrova solamente su piccole superfici dell'Europa continentale e, sempre come coltura marginale, in Medio oriente e nel subcontinente indiano.

Domesticazione del farro medio e del frumento duro

La scoperta nel 1906 del farro medio selvatico, *T. turgidum* ssp. *dicoccoides*, e lo studio della sua distribuzione geografica hanno contribuito notevolmente alla comprensione del processo di domesticazione dei frumenti tetraploidi ed esaploidi. Fu confermata l'ipotesi che la ssp. *dicoccum*, la primitiva forma tetraploide coltivata di *T. turgidum*, fosse derivata dalla ssp. *dicoccoides* attraverso una serie di mutazioni. Nel 1992 sono stati trovati semi di farro selvatico in un sito preistorico permanente dell'uomo cacciatore-raccogliatore del periodo tardo Paleolitico, vicino al lago della Galilea, risalente a 19.300 anni fa, il che ne fa il frumento più antico utilizzato dall'uomo; la ssp. *dicoccum* comparve solo successivamente, e per molto tempo fu coltivata insieme al tipo selvatico. Il farro medio è stato utilizzato in tempi e modi analoghi a quelli del farro piccolo. Ma dopo la nascita dell'agricoltura, insieme all'orzo, si è diffuso in tutto il bacino del Mediterraneo, riscuotendo un successo maggiore rispetto al farro piccolo, grazie alla maggiore produttività; per poi essere spodestato dai frumenti nudi, soprattutto il frumento duro. Se ne continuò la coltivazione in zone isolate, come la Russia centro-meridionale, fino agli inizi del '900.

Al farro medio appartiene la grande maggioranza del farro coltivato in Italia e in altre aree geografiche del bacino del Mediterraneo. In Italia è coltivato soprattutto in Garfagnana, dove gode dell'indicazione geografica protetta Farro della Garfagnana. E' anche coltivato in Armenia, Marocco, Spagna, Albania, Turchia, ecc. E' tradizionale anche in Etiopia.

Origine dei frumenti esaploidi

Recenti analisi genetiche, biochimiche e molecolari hanno indicato che il centro d'origine del frumento esaploide si trova in Iran, a sud-ovest del Mar Caspio, e che tale origine risale a due millenni più tardi rispetto ai due frumenti di ploidia inferiore. Numerose prove indicano che esso si è originato come ibrido spontaneo tra farro medio e *Aegilops squarrosa* (= *Triticum tauschii*), che presumibilmente cresceva come erba infestante all'interno e ai margini dei campi di frumento. Non si conoscono progenitori selvatici dei frumenti esaploidi, lo *spelta* (o *farro grande*), vestito, e il *tenero*, nudo.

Il farro grande ha spighe con due (raramente tre) cariossidi, e non si adatta particolarmente al clima italiano, dove viene coltivato su una superficie di circa 500 ha.

Lo *spelta* è stato importante in Europa Centrale nel III-I millennio a.C., è stato molto popolare nella Roma repubblicana e imperiale, e la sua coltivazione è continuata attraverso il Medioevo soprattutto in Germania, Svizzera, Austria. Oggi è coltivato su poche migliaia di ettari in Belgio, per uso zootecnico, e in Germania, Svizzera, Stati Uniti e Italia, per l'alimentazione umana.

Aspetti del miglioramento genetico dei frumenti

Il passaggio dei frumenti dallo stato spontaneo a quello coltivato richiese delle modificazioni biologiche, che l'uomo agricoltore operò sin dai primi millenni di agricoltura.

I cambiamenti più importanti furono tre:

- Eliminazione della frammentazione delle spighe. I frumenti selvatici sono caratterizzati da una spiga fragile che a maturità si disarticola in singole spighe a forma di lancia. Mentre queste unità di dispersione dei semi facilitavano la penetrazione nel terreno e la disseminazione, con un evidente vantaggio di propagazione della specie, esse davano fastidio agli antichi agricoltori che dovevano raccogliere la maggior parte delle spighe dal terreno o tagliare i culmi prima della maturità della granella. I tipi con spighe fragili vennero quindi gradatamente esclusi dalla coltura, via via che ne

venivano reperiti con spighe resistenti alla rottura. Nonostante ciò, fu necessario più di un millennio affinché le forme mutanti con spiga non fragile diventassero colture dominanti. Le piante con spighe rigide non possono disperdere i loro semi e perciò difficilmente possono sopravvivere in condizioni naturali, e la loro esistenza dipende dall'uomo.

- Rapida e uniforme germinazione. I frumenti selvatici presentano dormienza, grazie alla quale i semi non germinano tutti insieme, ma su un lungo lasso di tempo. Si tratta di un aspetto sgradito all'agricoltore, il quale, per combattere le malerbe e avere una maturazione uniforme ha bisogno che i semi germinino tutti insieme e a brevissima distanza dalla semina.

- Granella nuda. Le forme selvatiche hanno glume strettamente aderenti ai semi, con il risultato che la granella permane vestita dopo la sgranatura. Anche i frumenti antichi coltivati, farro piccolo, farro medio e spelta, conservano questa caratteristica. Mutazioni che si sono diffuse durante la domesticazione hanno portato a spighe con rachide rigido e a glume poco aderenti alle cariossidi, e quindi a granella nuda e facilmente sgranabile; ma questa modificazione, che caratterizza il frumento duro e il frumento tenero coltivati, non esiste nei frumenti antichi.

Oltre a queste tre modificazioni genetiche, il passaggio dalle forme più antiche ai moderni frumenti ha comportato molti altri cambiamenti che sono riassunti nella Tabella:

Modificazioni sopravvenute nei frumenti durante le tre fasi della coltivazione	
<i>Fasi della coltivazione</i>	<i>Modificazioni</i>
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 spighe per spiga
Durante 10.000 anni di coltivazione in ambienti diversificati	• Adattamento a nuovi ambienti, talvolta con condizioni pedoclimatiche estreme • Maggiore accostamento • 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 spigetta • 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 pasticciatorie

I frumenti antichi dei quali abbiamo parlato, i tre tipi di farro, piccolo, medio e grande o spelta, come si può evincere dalla nostra trattazione, non hanno subito quella intensa evoluzione guidata dall'uomo che ha invece interessato i frumenti più ampiamente coltivati nel mondo, il miglioramento genetico che nel secolo passato ha ricevuto un impulso notevolissimo. Pur se sono state selezionate delle varietà di questi frumenti, spesso in funzione della loro utilità come foraggio, la scarsa importanza delle tre specie negli ultimi secoli li ha mantenuti geneticamente molto vicini ai farri dell'antichità. Si tratta in genere di specie meno produttive dei parenti più moderni; però, quando le condizioni di coltura non sono ottimali, la differenza può scomparire od essere addirittura a favore dei farri, che sono più rustici e adatti a sopportare condizioni ambientali difficili. Inoltre queste specie sono caratterizzate da doti di resistenza a malattie e a fattori abiotici che consentono di utilizzare meno, o per niente, fitofarmaci, e che le rendono particolarmente adatte a tecniche di coltivazione biologica.

Un altro aspetto positivo sono superiori qualità nutrizionali. Il rovescio della medaglia è una minore attitudine alla panificazione e alla pasticceria, che richiede una loro utilizzazione in miscugli di farine.

Mentre i farri coltivati posseggono spighe non fragili, la granella non è nuda, e la presenza delle

glume strettamente unite alla cariosside crea problemi nella macinatura, e anche nella germinazione dei semi, che è più lenta rispetto al frumento duro e tenero.

La segale

La segale (*Secale cereale* L.) è un cereale microtermo dalle origini molto antiche, coltivata da lungo tempo in Asia e nell'Europa centrale. È originaria dell'Asia sud-occidentale (forse derivata dalla varietà *spontaneum*, scoperta in Asia Minore) e mostra affinità con *Secale strictum*, presente anche in Italia. La specie progenitrice potrebbe anche essere *Secale montanum*, che ancor oggi cresce nella Turchia orientale, ma vi sono numerose teorie alternative circa le origini della specie coltivata. La sua patria di provenienza non è ancora ben accertata, tuttavia si presuppone che la sua origine risalga a 2000-3000 anni fa (datazione dei più antichi ritrovamenti) nei territori dell'Asia Minore dove cresceva come infestante nei campi di frumento o diffusa in coltivazioni miste; si presume sia arrivata in Europa mescolata al frumento. È stata coltivata in Europa Centrale e Orientale per tutto il Medioevo, ed è tuttora il principale cereale per la panificazione in diversi paesi dell'Europa Nord Orientale. La Germania ne è attualmente il principale produttore (2012), seguita da Polonia e Russia.

È un cereale panificabile in zone troppo fredde per il frumento. Della segale si conoscono varietà autunnali o comuni, che sono le più importanti, e varietà primaverili o marzuole. È più rustica e più resistente al freddo del frumento ed è coltivata fino a 69° lat. N, sulle nostre montagne tra 1300 e 1500 m. In Italia la segale è coltivata particolarmente nelle zone montane, specialmente alpine, e, in generale, nei terreni poveri, alluvionali o sabbiosi, dove, anche per le condizioni climatiche, la coltivazione del frumento non sarebbe redditizia. La produzione italiana è comunque molto modesta (31200 t, nel 2012).

La farina di segale ha pessime caratteristiche per la panificazione a causa della struttura del glutine, che non permette la costruzione di una struttura collante per il trattenimento dei gas a causa della presenza di pentosani. Il pane fatto solo con farina di segale risulta quindi essere poco lievitato. Per questo motivo spesso si utilizza la farina di segale insieme a pasta madre fatta con farina di frumento o insieme a farina di frumento più adatta alla panificazione.

La *Secale cereale* var. *multicaule* è una varietà botanica della segale, per millenni coltivata da popolazioni nomadi che vivevano di agricoltura itinerante, una tecnica di agricoltura usata nel neolitico che consisteva nel coltivare terreni fino a che questi non perdevano fertilità, per poi spostarsi in cerca di altra terra. Un tipo di agricoltura che oggi è praticata solo da piccole comunità che abitano le foreste tropicali dell'America meridionale, dell'Africa e dell'Asia sud-orientale.

Per questa ragione questa varietà di segale è caduta in disuso, soprattutto nel corso dell'ultimo secolo. Se ne trovano ancora esemplari allo stato spontaneo in remote nicchie ecologiche, come certe zone della Slovacchia, anche se è una specie soggetta a erosione genetica, e quindi in pericolo di estinzione.

Si tratta quindi di una forma antica di segale, che non è stata modificata dalla selezione che l'uomo ha operato sulla segale più conosciuta, della quale esistono numerose varietà coltivate. La *Secale cereale* var. *multicaule* ha cariossidi più piccole, ricche di minerali e con più fibra degli stessi farri.

Prof. Andrea Fabbri
Dipartimento di Scienze degli Alimenti
Presidente, Corso di Laurea in Scienze Gastronomiche
Università degli Studi di Parma