

---

## I cereali antichi tra credenze popolari e riscontri scientifici

---

Angela R. Piergiovanni  
Istituto di Genetica Vegetale-CNR, Bari  
E-mail:  
[angelarosa.piergiovanni@igv.cnr.it](mailto:angelarosa.piergiovanni@igv.cnr.it)



---

ABSTRACT: L'agricoltura nasce con modalità e tempi diversi nelle diverse regioni del mondo. In ogni caso, i cereali si caratterizzano come una cultura comune a tutti. Intorno ai cereali, pertanto, si radicano e si diffondono credenze popolari che oggi trovano riscontro, positivo o negativo di caso in caso, anche nelle conoscenze scientifiche.

PAROLE CHIAVE: Ambiente, tecnologie alimentari, botanica.

Già nel tardo Neolitico le nascenti comunità umane avevano raggiunto una piena consapevolezza del grande valore dei semi che numerose specie erbacee mettevano periodicamente a loro disposizione. La relativa facilità con cui potevano essere conservati, anche per periodi di tempo relativamente lunghi, oltre che il buon valore nutritivo erano state le principali ragioni che avevano imposto i semi all'attenzione delle primi nuclei umani. Tra le diverse specie vegetali che la natura metteva a disposizione, i cereali assunsero ben presto un ruolo predominante. Com'è noto l'agricoltura è nata in maniera del tutto indipendente nei diversi continenti. Tuttavia, è sorprendente osservare come civiltà che si sono sviluppate in tempi e luoghi ben lontani tra loro, e che avevano a disposizione serbatoi di risorse genetiche vegetali plasmati da condizioni climatiche e storie evolutive diverse nei vari continenti, siano comunque giunte ad identificare nei cereali una fonte primaria di cibo. E' stato così per le civiltà precolombiane che posero il mais (*Zea mays* L.) alla base della loro alimentazione, così per le grandi civiltà orientali la cui alimentazione è tuttora centrata sul riso (*Oryza sativa* L.) ed ha il miglio (*Panicum miliaceum* L.) come alternativa in alcune aree. Sorgo (*Sorghum vulgare* L.) e miglio si sono imposti nell'Africa sub-sahariana mentre nel bacino del Mediterraneo è stato il frumento sia tenero (*Triticum aestivum* L.) che duro (*T. durum* Desf.) a prevalere. In queste scelte sicuramente ha giocato un ruolo fondamentale la capacità unica dei cereali di dar luogo, per semplice mescolamento di acqua e farina, ad impasti che consentivano la preparazione di prodotti trasformati il cui consumo era sicuramente più allettante rispetto ai semi tal quali. Nel corso del tempo si è passati dalla preparazione di focacce non lievitate, semplicissime da preparare da parte di civiltà ancora molto arcaiche, ai più elaborati prodotti che la moderna industria alimentare è in grado di offrirci.

A livello planetario, le popolazioni del bacino del Mediterraneo ed in particolare quelle della zona geografica localizzata tra Mar Mediterraneo, Mar Nero e Mar Caspio comunemente denominata 'Mezzaluna fertile' (figura 1) hanno potuto godere di condizioni particolarmente favorevoli quando hanno intrapreso il cammino che ha portato allo sviluppo dell'agricoltura. E' solo qui, infatti, che circa 10000 anni fa la natura ha messo a disposizione della nascente agricoltura i progenitori selvatici del frumento. Piante spontanee le cui fragili spighe producevano solo poche cariossidi che a fine maturazione si disperdevano spontaneamente sul terreno circostante per consentire un nuovo ciclo colturale. Durante la cosiddetta rivoluzione Neolitica queste



Figura 1. Localizzazione geografica della Mezzaluna fertile.

piante selvatiche sono state trasformate nei primi grani coltivati con un processo denominato 'domesticazione'. Un paziente e lungo processo di selezione ha permesso alla spiga di irrobustirsi, di produrre un numero più alto di cariossidi di dimensioni maggiori rispetto alle specie selvatiche. Inoltre, queste ultime non erano più disperse nell'ambiente circostante al termine del ciclo vegetativo. Queste nuove caratteristiche da un lato facilitavano la raccolta dall'altro garantivano rese maggiori rispetto alle piante selvatiche. La ricostruzione del processo che ha portato alle moderne varietà di grano sia duro che tenero è ancora oggi oggetto di discussione anche perché non sempre gli studi archeobotanici e quelli genetici giungono alle stesse conclusioni. Esistono, infatti, ancora margini di dubbio su quali siano state le specie selvatiche effettivamente utilizzate dall'uomo per ottenere i primi grani definibili a pieno titolo specie coltivate come non è ancora completamente definita la sequenza con cui le varie specie selvatiche sono state coinvolte in questo processo. Sicuramente si è trattato di un processo lungo in gran parte dovuto ad incroci occasionali tra specie che casualmente condividevano lo stesso ambiente. Resta comunque indubbia la capacità dell'uomo nell'individuare e riutilizzare per la semina quei semi prodotti dalle piante che attiravano maggiormente l'attenzione per resistenza agli stress ambientali (parassiti e piante infestanti) o per resa produttiva. D'altra parte lo stesso concetto di areale di coltivazione va inteso in senso dinamico essendo non di rado legato all'espansione od al declino delle civiltà avvicendatesi nel tempo. E' stato questo il motore che ha portato alla diffusione in tutto il Mediterraneo non solo dell'agricoltura ma anche di tutte quelle conoscenze relative alle migliori modalità di coltivazione che si andavano man mano accumulando.

E' doveroso ricordare che la grande diversità genetica presente nella 'Mezzaluna fertile' ha messo a disposizione delle nascenti civiltà mediterranee non solo il frumento ma anche altri cereali. Orzo (*Hordeum vulgare* L.), avena (*Avena sativa* L.) e segale (*Secale cereale* L.) hanno avuto in passato e conservano tuttora un ruolo non trascurabile nell'alimentazione sia umana che animale.

## **I grani antichi**

Vi è una sostanziale unanimità nell'indicare con la dicitura generica di 'grani antichi' specie diverse ma comunque appartenenti al genere *Triticum* quali: il farro piccolo (*Triticum monococcum* L.), il farro medio (*T. dicoccum* Schrank), la spelta o farro grande (*T. spelta* L.) ed il grano orientale o khorasan (*T. turanicum* Jakubz) forse più conosciuto col nome commerciale di Kamut. Studi archeobotanici hanno stabilito che le tre specie di farro sono originarie di areali geografici distinti. Il centro di origine del farro piccolo è stato localizzato tra i monti dell'attuale Turchia, il farro medio è originario della 'Mezzaluna fertile' (figura 1) mentre la spelta è originaria delle coste meridionali del Mar Caspio a cavallo tra Iran ed Afganistan. Peraltro, mancando agli albori dell'agricoltura ogni nozione di specie botanica la coltivazione di miscugli di semi appartenenti a specie diverse piuttosto che una singola specie era una consuetudine tutt'altro che rara anche perché questo garantiva una buona stabilità delle rese produttive. Reperti archeologici indicano che il farro piccolo fu tra i primi cereali domesticati dall'uomo e fu ampiamente coltivato nelle zone più orientali del Mediterraneo durante il Neolitico e l'età del bronzo (ca. 8000 - 3000 a.C.). La diffusione del farro medio e della spelta portò inevitabilmente al suo declino. Il farro medio fu in parte contemporaneo del farro piccolo che sostituì progressivamente man mano che popolazioni sempre più lontane dal suo centro d'origine ne venivano in possesso. Una struttura genetica più complessa rispetto al farro piccolo conferì a questa specie una maggiore adattabilità ad ambienti molto diversificati consentendone di conseguenza la coltivazione non solo nell'intero bacino del Mediterraneo ma



**Figura 2.** Da sinistra a destra cariossidi di: grano orientale, grano tenero e grano duro.

anche in Europa centrale, in Etiopia e verso Oriente sino al Pakistan. La sua coltivazione proseguì fino al 1000 a.C. epoca in cui si ritiene ne iniziò il declino. La spelta è più giovane degli altri due farri di circa due millenni ed è anche il più complesso da un punto di vista genetico. Questa specie ha, infatti un numero di cromosomi triplo rispetto al farro piccolo. Grazie ad una buona resistenza al freddo, la spelta si diffuse soprattutto nel Centro e Nord Europa dove ancora oggi è la base di vari piatti tipici.

Il grano orientale è originario della parte più orientale della 'Mezzaluna fertile' tant'è che è anche noto con il nome di khorasan, una regione dell'attuale Iran. Secondo alcuni studiosi questa specie si è originata nello stesso periodo dei moderni grani svestiti dai quali però, si differenzia nettamente per le dimensioni quasi doppie della cariosside (figura 2). Le informazioni circa la diffusione della sua coltivazione sono scarse ma sicuramente era noto nel bacino del Mediterraneo essendo stati trovati semi di questo cereale in alcune tombe egizie. Sebbene sia ancora occasionalmente coltivato nell'areale d'origine, la riscoperta del grano orientale è partita agli inizi degli anni '70 proprio dai reperti delle tombe egizie. Attualmente la quasi totalità della produzione mondiale di grano orientale proviene da una zona a cavallo del confine tra USA e Canada dove questo cereale ha trovato un habitat ottimale per la coltivazione.

Alla luce di quanto detto si può affermare che tutti i cosiddetti 'grani antichi' sono stati alla base dell'alimentazione delle civiltà mediterranee per alcuni millenni sia pure in tempi ed areali diversi prima di essere progressivamente sostituiti dal frumento. Le motivazioni di questo abbandono, quasi completo già ai tempi dell'Impero Romano, sono molteplici e complesse ma riconducibili soprattutto ad una ridotta capacità di competere col grano non solo in termini di rese produttive ma anche per la tecnologia necessaria alla loro trasformazione. Va, infatti, ricordato che le tre specie di farro costituiscono il gruppo dei cosiddetti 'frumenti vestiti' (figura 3). La caratteristica che li distingue dal frumento è la stretta aderenza delle glume alla cariosside anche al termine della maturazione. La rimozione delle glume, che non rendono le cariossidi adatte all'alimentazione, richiede un processo detto di sbramatura che precede la macinazione vera e propria. Questo, in termini pratici, significava per le antiche popolazioni non solo una maggiore fatica manuale per poter ottenere lo sfarinato ma anche una certa perdita del raccolto che sicuramente non doveva essere particolarmente abbondante. Resa e sbramatura sono sicuramente due criteri di valutazione molto semplici ma essenziali perché civiltà ancora poco avanzate potessero orientare la propria agricoltura nella direzione ritenuta più vantaggiosa e quindi verso i frumenti svestiti. Infatti, per comunità che divenivano sempre più complesse era sicuramente prioritario poter contare su un sufficiente e costante apporto alimentare. Le caratteristiche agronomiche, nutrizionali e tecnologiche del frumento sono state ritenute dall'uomo



**Figura 3.** Spighe e cariossidi di farro.

così vantaggiose da diffonderne la coltivazione anche nei continenti in cui si erano evoluti altri cereali, facendo sì che oggi sia il cereale di gran lunga dominante a livello mondiale.

### **I 'grani antichi' al giorno d'oggi**

Una diffusione capillare su un territorio ampio e pedo-climaticamente variegato come il bacino del Mediterraneo ed una pratica millenaria di coltivazione ha prodotto per i 'grani antichi' come per tutte le altre specie coltivate, la costituzione, da parte degli agricoltori, di una miriade di varietà locali o agro-ecotipi. Ciascuna di esse è caratterizzata da un ottimo adattamento all'ambiente di coltivazione ed è stata plasmata nel tempo per soddisfare non solo aspettative degli agricoltori ma anche i gusti e le attese nutrizionali delle popolazioni locali che tradizionalmente la consumano. Purtroppo, solo una parte di questo patrimonio genetico è giunto sino a noi. Infatti, se è vero che la maggiore rusticità ed adattabilità ai terreni più marginali caratteristica dei 'grani antichi' ha giocato un ruolo fondamentale nell'evitarne la scomparsa a seguito del crollo della loro coltivazione, solo piccolissimi nuclei di agricoltori ne hanno perpetuato la coltivazione nel tempo consentendo quindi solo ad una parte delle varietà locali di giungere sino ai nostri giorni. La presa di coscienza dell'urgenza di tramandare alle generazioni future questo prezioso patrimonio genetico ha portato nella seconda metà del secolo scorso alla creazione di una rete mondiale di istituzioni (gene-banks) preposta alla raccolta e conservazione a medio ma soprattutto a lungo termine di campioni delle varietà locali appartenenti alle più importanti specie coltivate tra cui anche i 'grani antichi'.

Negli ultimi decenni vi è stato un crescente interesse verso i 'grani antichi' da parte di agricoltori, dietologi, ricercatori, industrie alimentari e consumatori. Come è ovvio, categorie così diverse sono state sicuramente mosse da motivazioni molto diverse. Gli agricoltori sono attratti dalla possibilità di incrementare i propri proventi passando dalla coltivazione del frumento a quella di queste specie anche perché questa conversione non richiede particolari investimenti. L'industria alimentare è sempre alla ricerca di nuovi prodotti

da lanciare sul mercato. Il mondo della ricerca vede in questi cereali una fonte di geni utili per migliorare le moderne varietà di grano mentre alcune fasce di consumatori sono disposte a pagare prezzi più alti per prodotti innovativi. Qualunque siano le motivazioni, la rinata attenzione verso i 'grani antichi' ha avuto il merito di favorire una ripresa, sia pure limitata, della loro coltivazione. In Italia, il farro medio e la spelta hanno ormai un consolidato ruolo di prodotti di nicchia anche grazie all'attribuzione di marchi di tutela. Il marchio comunitario di Indicazione Geografica Protetta (IGP) è stato attribuito al 'farro della Garfagnana' mentre quello di prodotto tipico è stato assegnato a numerose varietà locali quali: il farro del Lazio, di Molteone di Spoleto, d'Abruzzo, dei Monti Lucretili, del pungolo di Acquapendente, il 'farro dicocco' del Molise ed il 'triticum dicocum' delle Marche. A differenza del farro, solo negli anni '90 sono iniziati in alcuni paesi europei i primi test per valutare le potenzialità economiche della coltivazione del grano orientale. I dati relativi al nostro paese sono ancora molto limitati ma è molto probabile che la coltivazione del grano orientale sia proponibile nell'Italia meridionale.

Essendo generalmente coltivati con agrotecniche di tipo biologico, i 'grani antichi' vengono generalmente percepiti come prodotti più naturali, dotati di proprietà salutistiche ed aventi caratteristiche dietetiche superiori rispetto al frumento. Tuttavia, queste percezioni, spesso incoraggiate da campagne pubblicitarie mirate, non sono pienamente supportate da rigorosi studi scientifici. Ad onore del vero, si può dire che da sempre al farro siano state attribuite rilevanti proprietà nutrizionali e terapeutiche. Citazioni reperibili in testi antichi quali la stessa Bibbia ne parlano come un alimento in grado di assicurare uno stato fisico eccellente a chi lo consumava sistematicamente. Gli stessi Romani lo indicavano come un alimento che non poteva mancare nella dieta dei legionari. Ovviamente tali citazioni non consentono di definire con certezza se ci riferisce ad una delle tre specie di farro o a miscugli di esse. Nel Medioevo il farro, essenzialmente la spelta, era sicuramente coltivato in alcune zone dell'Europa centrale. Santa Ildegarda di Bingen, una monaca benedettina tedesca vissuta nel XII secolo, ci ha tramandato in due libri tutto il sapere medico e botanico del tempo. Da questi scritti emerge che nel Medioevo la spelta era ritenuta un cereale non solo con eccellenti proprietà nutrizionali ma, poiché gli si attribuivano svariate proprietà terapeutiche, era comunemente utilizzato nelle terapie del tempo.

### **Le caratteristiche nutrizionali degli cereali antichi**

A partire dagli anni '70 i principi di medicina naturale stilati da Santa Ildegarda sono stati riproposti da un gruppo di terapeuti tedeschi che hanno rilanciato una alimentazione a base di farro come terapia naturale per disparate patologie tra cui la celiachia, il cancro al colon, l'ipertensione, varie dermatiti. Tuttavia, i riscontri scientifici a supporto di queste presunte proprietà terapeutiche sono tuttora del tutto insufficienti.

Come è noto, i maggiori costituenti delle cariossidi sono le proteine, l'amido, i carboidrati e la fibra. E' ormai ampiamente dimostrato che i 'grani antichi' si contraddistinguono per un contenuto proteico più elevato rispetto al frumento (generalmente oltre il 15% contro il 10-12%). In realtà, l'elevato tenore proteico non è dovuto ad una particolare attitudine di questi cereali ma semplicemente alla loro minore resa per unità di superficie se paragonati alle moderne varietà di frumento. Sostanzialmente è come se la stessa quantità di proteine nei 'grani antichi' si debba distribuire tra un minor numero di cariossidi. Da un punto di vista nutrizionale un alto contenuto proteico non significa necessariamente una più elevata qualità degli sfarinati. Infatti, è stata osservata un'elevata similarità per quanto riguarda il contenuto medio dei vari amminoacidi tra grani antichi e moderne varietà ed inoltre, come per tutti gli altri cereali, anche per questi grani l'amminoacido

limitante è la lisina. D'altra parte, il glutine, quell'insieme di proteine che determinano l'attitudine panaria o pastificatoria di una varietà, è essenzialmente correlata alla tipologia delle proteine presenti nella cariosside più che dalla loro quantità. E' proprio il polimorfismo delle proteine che costituiscono il glutine ad attrarre i ricercatori che non di rado hanno trovato nei campioni di 'grani antichi' conservati presso le banche del seme (gene-bank) presenti nel mondo, varianti proteiche molto rare o addirittura assenti nelle moderne varietà. Proprio tali campioni possono costituire la base di partenza per programmi di incrocio con le attuali varietà di frumento per selezionarne di nuove dotate di migliori caratteristiche tecnologiche. D'altra parte, anche gli studi compiuti per valutare l'attitudine panaria e pastificatoria del farro medio e della spelta hanno dato risultati interessanti. Non essendo i campioni testati frutto di alcuna selezione mirata, hanno caratteristiche tecnologiche mediamente inferiori rispetto alle varietà commerciali di frumento. Tuttavia, la discreta variabilità osservata per i parametri esaminati, sia tra i campioni di farro medio che quelli di spelta, indica una reale possibilità di selezionare per entrambe le specie varietà dotate di caratteristiche superiori. Una tale selezione consentirebbe di migliorare significativamente la qualità dei prodotti trasformati (pane, pasta, crackers, ecc.) ottenibili utilizzando esclusivamente sfarinati di farro.

La rinata attenzione verso i 'grani antichi' è stata in parte stimolata dalla possibilità che questi cereali potessero essere assunti senza problemi dai celiaci. La celiachia è una grave intolleranza al glutine la cui assunzione provoca una progressiva atrofia dei villi intestinali compromettendo di conseguenza la capacità di assimilare gli alimenti. Gli individui colpiti da questa patologia sono quindi costretti ad eliminare completamente dalla propria alimentazione tutti gli alimenti contenenti glutine, peraltro molto più presente di quanto non si pensi. Ovviamente l'esistenza di un cereale tollerato dai celiaci avrebbe il grande merito di risolvere in modo molto semplice il problema di una alimentazione ben bilanciata e variata per questi pazienti. Nei primi anni '80 alcuni test sembravano indicare nel farro un cereale ben tollerato dai celiaci. Questi primi risultati stimolarono l'approfondimento di questa problematica da parte di vari gruppi di ricerca che utilizzarono diversi approcci metodologici. In realtà, i più recenti studi sia di tipo immunologico che genetico hanno ampiamente smentito le attese sconsigliando ai celiaci il consumo di farro come degli altri cereali.

A differenza delle proteine, pochi studi sono stati condotti sugli altri maggiori costituenti delle cariossidi. Peraltro i dati sino ad oggi raccolti non evidenziano sostanziali differenze tra frumento e grani antichi per quanto riguarda questi costituenti.

Molto più interessanti sono invece i risultati delle indagini condotte sui costituenti minori della cariosside vale a dire i macro e micro elementi, le vitamine, il  $\beta$ -carotene solo per i più importanti. Molti di questi potrebbero essere effettivamente la chiave per spiegare, su base scientifica, le proprietà terapeutiche attribuite a questi cereali. E' ormai ampiamente dimostrato che il farro piccolo ha un contenuto in  $\beta$ -carotene e va da due a tre volte quello osservato sia negli altri 'grani antichi' che delle moderne varietà di frumento. Come è noto, il  $\beta$ -carotene ha proprietà antiossidanti, ed inoltre conferisce sia alla pasta che al pane un colore giallo decisamente brillante. Sebbene queste caratteristiche possano incontrare il favore dei consumatori, l'utilizzo del farro piccolo per la preparazione di prodotti trasformati è poco perseguibile avendo questo cereale attitudini tecnologiche ben lontane da quelle delle moderne varietà di frumento. Più promettente potrebbe essere il grano orientale che, accanto ad un contenuto in  $\beta$ -carotene intermedio tra le moderne varietà ed il farro piccolo, ha anche buone potenzialità per la preparazione di prodotti derivati.

E' ormai noto che gli sfarinati sia integrali che non integrali di farro e grano orientale hanno un più elevato tenore in ceneri rispetto al frumento. Questo è facilmente spiegabile tenendo conto che le moderne varietà di frumento sono il risultato di una deliberata selezione mirata a ridurre il contenuto in ceneri mentre al contrario i 'grani antichi' non hanno subito alcuna pressione selettiva in tal senso. Un più elevato contenuto in ceneri è di conseguenza ritenuto un indubbio indice di maggiore 'primitività' di una varietà. Infatti, la necessità di ridurre il contenuto in ceneri è legata a ben precise esigenze di lavorazione sia delle industrie molitorie che di quelle di trasformazione.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha recentemente attribuito un'alta priorità alla risoluzione dei problemi legati alla carenza nella dieta quotidiana di alcuni macro e microelementi. Esistono zone del pianeta come pure particolari fasce della popolazione, quali bambini ed anziani, particolarmente esposte a questo problema. In questo contesto programmi di miglioramento genetico di quelle specie alla base dell'alimentazione, come il frumento, per incrementarne la capacità di immagazzinare i minerali nelle parti eduli è una strategia sicuramente migliore che il ricorso ad integratori alimentari. I dati sinora raccolti sia analizzando sfarinati integrali che quelli non integrali, hanno effettivamente indicato una capacità della spelta ad accumulare macro e micro elementi nella cariosside in misura maggiore rispetto al farro medio oltre che alle moderne varietà di frumento. E' probabile che anche il grano orientale abbia una buona capacità di accumulo di minerali ma i dati relativi a questa specie sono troppo frammentari per trarre conclusioni scientificamente valide. Non è chiaro se il maggior accumulo di minerali possa essere conseguenza della minore pressione selettiva esercitata su queste specie. Va sottolineato infatti, che le indagini su questo particolare aspetto sono molto complesse poiché i livelli di minerali presenti nella cariosside sono il risultato di un complesso gioco di fattori quali la specie, il particolare genotipo, il tipo di suolo, ecc. La comprensione di questi meccanismi è essenziale per stabilire se la capacità di accumulo di minerali della spelta possa essere trasferita alle moderne varietà di frumento.

A tutt'oggi sono ancora decisamente carenti e non di rado controversi le informazioni riguardanti i livelli di altri componenti minori delle cariossidi quali le vitamine, i lipidi totali, gli acidi grassi, la fibra solubile e non solubile. Peraltro, i dati disponibili non lasciano intravedere significative differenze dei livelli di questi componenti nei 'grani antichi' rispetto alle varietà di frumento. Limitati studi sono stati condotti anche per quanto riguarda le superiori caratteristiche organolettiche comunemente attribuite al pane ed alla pasta di farro o di grano orientale. Il coinvolgimento in questi test di panel di esperti non ha evidenziato differenze percepibili tra i prodotti ottenuti con cereali diversi. Esistono tuttavia, indicazioni di differenze tra pane e pasta ottenuti con farro o grano orientale di parametri quali tempo di raffermamento ed acidità della mollica o la collosità della pasta. Si tratta però di studi condotti su un limitatissimo numero di campioni che necessitano quindi di ulteriori conferme.

## **Conclusioni**

Alla luce dei risultati degli studi sinora condotti sui 'grani antichi' emerge chiaramente il grande valore di questi materiali come fonte di geni utili per la selezione di nuove varietà da immettere sul mercato. Questo è particolarmente importante per il frumento, ormai base dell'alimentazione di gran parte della popolazione mondiale, sia in vista di una ulteriore notevole crescita demografica che alla luce dei tanto temuti mutamenti climatici capaci di incidere sulla produzione. Al contrario, è difficile intravedere per i 'grani antichi' un mercato

che vada al di là di semplici prodotti di nicchia o di alimenti derivati destinati a ristrette fasce di consumatori. Molto poco supportate da dati scientifici restano la gran parte delle proprietà comunemente attribuite a questi cereali.

### **Bibliografia**

- [1] E.S.M. Abdel-Aal, F.W. Sosulski and P. Hucl, *Origins, characteristics and potentials of ancient wheats*, *Cereal Foods World* **43** (1998) 708
- [2] E.S.M. Abdel-Aal, P. Woop (eds.), *Speciality grains for food*. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, U.S.A. (2004).
- [3] S. Padulosi, K. Hammer, J. Heller (eds.). *Atti del 1st Meeting of the Hulled Wheat Genetic Resources Network*, Castelvecchio Pascoli (Lu) 22 July 1995, IPGRI, Roma.