

Raimondo Cubadda

***Civiltà dei cereali:
passato e presente***

Campobasso 16 dicembre 2002

Da migliaia di anni l'uomo utilizza i cereali nella propria alimentazione e l'importanza degli stessi è stata tale che sia la stabilizzazione delle civiltà sia la loro conseguente espansione sono risultate di fatto strettamente dipendenti dallo sviluppo della coltivazione e, quindi, dalla disponibilità di questi fondamentali alimenti.

In epoca moderna la FAO, massimo organismo delle Nazioni Unite per l'Agricoltura e l'Alimentazione, sceglie per il proprio emblema una spiga con il motto FIAT PANIS, a ricordare il più nobile derivato dei cereali, il pane appunto che, come disse Gandhi alle masse dei poveri denutriti, è "l'immagine di Dio". La scelta non è casuale ove si consideri che la stessa FAO valuta che oltre il 60% della attuale disponibilità di calorie per l'uomo e circa il 50% delle disponibilità di proteine sono derivate dai cereali.

D'altro canto, la preminenza alimentare di questi alimenti nonché la loro rilevanza economica e sociale affondano le proprie radici in un'epoca molto lontana e negli eventi più significativi della vita dell'uomo.

Nel suo ciclo evolutivo l'uomo, passando dalla fase di raccoglitore-cacciatore a quella di allevatore-agricoltore, imparò a conoscere le specie animali e vegetali e ad addomesticarle. Quantunque sia difficile stabilire quali siano state le prime piante coltivate scelte tra le migliaia di specie vegetali selvatiche, è tuttavia possibile collocare nel periodo neolitico il passaggio dell'uomo da raccoglitore-cacciatore ad agricoltore. La transizione fu graduale e si realizzò nelle differenti aree geografiche in tempi diversi. Relativamente ai cereali le evidenze derivanti da studi archeobotanici datano a 8000-7800 anni prima di Cristo l'addomesticazione dei primi frumenti, il *Triticum monococcum* e *dicoccum*. L'area di coltivazione viene individuata nella Mezzaluna Fertile, tra il Tigre e l'Eufrate. L'addomesticazione portò a significativi cambiamenti nello stile di vita con l'abbandono del nomadismo mentre l'alimentazione, su base prevalentemente carnivora, si modificò con l'adozione di una dieta mista, formata da alimenti vegetali e animali, molto più bilanciata.

Inoltre, la possibilità di ottenere da una quantità ridotta di sementi grandi produzioni di alimenti facilmente conservabili e quindi utilizzabili gradualmente secondo il bisogno e accantonabili per eventuali periodi di carestia, ha consentito la concentrazione sempre maggiore di masse umane che hanno dato vita alle grandi civiltà dell'antichità.

La civiltà egizia è un esempio documentato del rapporto intercorrente tra disponibilità alimentari di cereali e sviluppo umano. Nelle pianure del Nilo, fertilizzate dalle continue inondazioni del fiume, i cereali allora addomesticati dall'uomo crescevano rigogliosi, consentendo abbondanti raccolti. Le specie utilizzate erano un po' diverse dalle attuali, alcune ancora in fase evolutiva, ed erano rappresentate da frumento, miglio, orzo e avena. Il frumento era costituito prevalentemente da specie tetraploidi vestite, con un genoma simile al farro *dicoccum*, che mantengono le glume aderenti alla cariosside anche dopo la trebbiatura, al contrario degli attuali grani duri e teneri.

Gli Egizi sono stati gli autori di una mirabile scoperta, la fermentazione panaria tramite la quale produssero il pane lievitato. Certamente non conoscevano gli agenti biologici del fenomeno fermentativo, né tantomeno il suo complesso biochimismo che si chiarirà solo a partire dalle ricerche di Pasteur nel XVIII secolo. Nello stesso tempo furono in grado di produrre, attraverso la fermentazione alcolica di derivati dei cereali, una piacevole bevanda alcolica, la birra. Questa, non solo assolveva a una funzione edonistica, ma rappresentava anche una riserva energetica per il suo contenuto in alcool e zuccheri e, allo stesso tempo, una fonte di vitamine del complesso B.

Il pane, accompagnato spesso dalla birra, è il nutrimento fondamentale degli Egizi e, nel contempo, la valuta del regno. Il contadino medio veniva pagato con tre pani al giorno e due brocche di birra; lo stesso gran sacerdote del tempio riceveva un parziale compenso in pane e birra. Questa bevanda era già nota presso altre antiche popolazioni. Ci viene infatti tramandato che i Sumeri, un popolo che ha dato origine a una grande civiltà che cominciò a svilupparsi a partire da 3000 anni prima di Cristo, trasformavano parte della loro produzione cerealicola in birra che, parimenti a quanto in uso presso gli Egizi, veniva utilizzata come mercede ai lavoratori e agli impiegati di basso e alto rango.

Con un percorso diverso, un'altra civiltà, quella romana, lega parte della sua storia ai cereali. Secondo un'ipotesi suggestiva, Roma diventa potente con le sue conquiste, volute certamente dal desiderio di gloria e di potere, ma nello stesso tempo dettate dalla necessità di reperire il grano necessario alla sua sopravvivenza e a quella del suo immenso impero.

Sulla base di quanto ci tramanda Plinio, all'inizio i Romani non conoscevano il pane; "Pulte antem, non pane vixisse longo tempore Romanos manifestum". Il "pulte", menzionato da Plinio come cibo iniziale dei Romani, è una sorta di polenta confezionata con gli sfarinati dei cereali allora coltivati (orzo, miglio e probabilmente farro dicocco).

I Romani scoprono il pane lievitato molto più tardi, all'epoca delle guerre macedoni. I "pistores" (fornai romani) tenuti in grande stima, divennero presto bravissimi e furono in grado di preparare un gran numero di tipi di pane. Per citarne solo alcuni, vi era il pane per la casa imperiale (panis palatinus), per il popolo (autopyros), per i contadini (panis testuarius), per gli atleti (panis athletarum), per gli spettatori dei giochi circensi (panis gradilis), per gli schiavi (panis sordidus, di crusca). Per i gourmet, era disponibile il panis ostrearius che si accompagnava con le ostriche.

Quando Roma incominciò a declinare come produttore di cereali e le sue disponibilità a ridursi a causa, tra l'altro, del considerevole aumento della popolazione, essa si era creata sufficienti proprietà cerealicole nei paesi conquistati (Spagna, Sicilia, Sardegna, Africa, Egitto e Siria). Da questi dipendeva la sopravvivenza alimentare di Roma. Al trasporto dei cereali provvedevano i naviculari e domini navium, potenti corporazioni di trasporto che godevano di privilegi ma anche di molti obblighi, mentre l'Annona si faceva carico dello stoccaggio e della distribuzione. L'Annona, attraverso un complesso congegno organizzativo, svolgeva un enorme mole di lavoro agendo come una vera e propria Borsa attraverso una fitta rete di uffici di rappresentanza disseminati in tutto il territorio sotto il dominio romano. La stessa provvedeva anche alla distribuzione di grano, di farina e di pane a prezzo politico, ma più frequentemente a titolo gratuito, alla plebis frumentaria, l'esercito di veri bisognosi ma anche di presunti tali che verso la fine della Repubblica salirono fino alla cifra di 300.000 con pesanti conseguenze sul

bilancio dello stato. Augusto tentò di porre rimedio a questa situazione, riducendo almeno il numero di coloro che fingevano di essere bisognosi. Tuttavia la necessità di tranquillità nell'Urbe, della sicurezza personale, della fedeltà delle sue guardie lo costrinsero a mantenere l'impegno di procurare il pane per la sussistenza della plebe e dell'Urbe. È così che nell'antica Roma i cereali, oltre alla loro funzione basilare alimentare, hanno anche svolto un ruolo di rilievo sia economico che politico agendo spesso come arma di pressione sulle masse da parte dei governanti e viceversa, nonché come ammortizzatori sociali.

In altro continente e in epoca totalmente diversa, un'altra civiltà, quella Maya, si attesta in America centrale e si sviluppa legando la sua sorte a un cereale, il mais che, fino alla scoperta dell'America, è sconosciuto in Europa.

I Maya erano una popolazione nomade che diviene sedentaria allorché scopre il segreto dell'agricoltura, cioè quando viene a comprendere il rapporto tra causa ed effetto. Il Popol Vuh, il documento più affidabile sulla storia dei Maya, racconta che Dio creò l'uomo quattro volte, la prima di fango, la seconda di argilla, la terza di legno e la quarta, quella buona, di mais. La pioggia dissolse l'uomo di fango, mentre per distruggere l'uomo di argilla e di legno, che si rifiutava di credere in Lui, Dio si avvale dell'acqua e del fuoco e rese eterna la punizione dell'uomo di legno, stabilendo che per far crescere il mais fosse necessario abbattere gli alberi e bruciarli. Questa pratica è stata seguita sino ai nostri giorni, poiché il campo di mais (la sacra milpa) viene ricavato dalla foresta dopo abbattimento e bruciatura degli alberi alla vigilia della stagione delle piogge.

Nonostante l'abbondante disponibilità alimentare di mais, la civiltà Maya avrebbe rischiato l'estinzione sul nascere se non avesse goduto di una di quelle fortuite scoperte che spesso hanno accompagnato l'evoluzione umana. Oggi è a noi noto che un'alimentazione prevalentemente maidica porta inevitabilmente a una terribile malattia, la pellagra, caratterizzata da dermatite, disturbi gastrointestinali e neurologici ovvero le cosiddette tre D, dermatite, diarrea e demenza. Questa malattia, tristemente nota sino all'inizio del XIX secolo presso le nostre popolazioni del Veneto e del Friuli e di altre nel sud degli Stati Uniti d'America per le quali, similmente ai Maya, il mais era l'alimento di base, è dovuta a una carenza nello stesso di una vitamina del complesso B, la niacina, nonché a un insufficiente contenuto di triptofano che è un suo precursore metabolico. Studi intrapresi successivamente alla scoperta della niacina, avvenuta solo nel 1937, hanno messo in evidenza che essa è in realtà presente nel mais in adeguata quantità ma in forma legata, pertanto non biologicamente disponibile; in soluzione alcalina il legame si rompe e si libera la vitamina. Ciò che esattamente facevano i Maya allorché, per tradizione, usavano macerare i chicchi di mais per alcune ore in acqua e calce (quindi in soluzione alcalina) prima di formare l'impasto dal quale preparavano delle piccole focacce che cuocevano in piastre di pietra rovente, scampando così fortuitamente alla pellagra.

Parimenti, in Asia, altre civiltà si sviluppano e declinano legando il loro destino alla coltivazione e alle disponibilità di un altro cereale, il riso, dal quale ancora oggi dipende l'alimentazione di tre miliardi di persone concentrate massimamente in paesi poveri e densamente popolati.

Ripercorrere a ritroso nei secoli e nei millenni la storia dei cereali è un'impresa immane, perché è come rivisitare la storia stessa dell'uomo con le

sue conquiste, le sue paure, nonché i periodi di oscurantismo, sopraffazione, guerre e rivolte.

Così, al grido “Le pain se lève” (il pane si solleva), i contadini francesi della Jacquerie avviano, nella primavera del 1358, la lotta contro gli eccessi del regime feudale.

In lingua diversa, nella seconda metà ‘300, lo stesso grido “The bread will rise” (il pane si solleverà) echeggiava fra i contadini inglesi nella rivolta intrapresa contro il potere del re, dei lords e del vescovo per la conquista del diritto di impastare la pasta del pane per proprio conto.

Molti secoli dopo, nel luglio del 1789, il vecchio grido della Jacquerie “Le pain se lève” percorre Parigi allorché la folla affamata e inferocita assalta la Bastiglia dando l’avvio a quella rivoluzione che, con i suoi ideali, sconvolgerà e cambierà il mondo.

In tempi moderni, i cereali svolgono ancora un ruolo da protagonisti nell’alimentazione umana e, con l’evolversi delle tecnologie alimentari e della scienza degli alimenti, diventano oggetto di studi e ricerche a carattere biologico, chimico, biochimico e tecnologico, svolti in centinaia di istituti specialistici e universitari disseminati in tutti i Continenti. Tali ricerche hanno contribuito ad accrescere le informazioni scientifiche in generale e ad acquisire specifiche conoscenze di base che hanno trovato pratica applicazione per la soluzione di svariati problemi produttivi, tecnologici e di qualità dei prodotti alimentari. Le ricerche in campo genetico, ad esempio, hanno consentito di identificare i geni codificanti per molti caratteri utili e di trasferirli in nuove varietà più produttive, resistenti a stress biotici e abiotici, migliori dal punto di vista compositivo e dell’attitudine alla trasformazione.

Dall’applicazione di conoscenze genetiche nasce anche l’unico cereale creato dall’uomo, il tritcale, un ibrido sterile ottenuto da un incrocio di frumento e segale, divenuto fertile tramite duplicazione artificiale dei cromosomi. Altri studi dimostrano che i cereali possiedono fattori genetici che regolano il contenuto in proteine e che è possibile trasferire, tramite incrocio, i geni portatori da certe varietà ad altre. Nel frumento, ad esempio, questi trasferimenti hanno consentito l’ottenimento di nuove linee aventi dal 20 al 30 per cento in più di proteine in confronto alle varietà preesistenti.

Le proteine sono anche il target di una rilevante parte delle ricerche effettuate sui componenti del frumento. Gliadina e glutenina, le due maggiori frazioni proteiche che insieme formano il glutine, erano già nella lista dei composti per i quali Mulder, nel 1838, propose il nome “proteine”, dal greco proteios (primario). D’altro canto, già nel 1728 un chimico italiano, Beccari, aveva dimostrato che era possibile estrarre il glutine da un impasto di farina lavando quest’ultimo con un filo di acqua corrente.

Le proprietà fisiche del glutine sono essenziali nel processo di panificazione e, per certi versi, in quello di pastificazione. Fisicamente il glutine può essere considerato una sostanza viscoelastica con proprietà intermedie tra i liquidi, caratterizzati da viscosità, e i solidi, caratterizzati da elasticità. Nessun’altra proteina conosciuta ha simili proprietà, pertanto solo con il frumento, e parzialmente con la segale, è possibile formare un impasto viscoelastico modellabile che, sotto la spinta esercitata dal gas formatosi nel corso della fermentazione, si gonfia e si dilata senza rompersi creando una struttura soffice ed elastica che si mantiene, unitamente alla forma e al volume, anche dopo la cottura al forno.

Le peculiari proprietà di queste proteine hanno indotto i ricercatori a intraprendere studi volti a chiarire le loro intrinseche caratteristiche. Venne così messo in evidenza che la composizione in amminoacidi è caratterizzata da alte percentuali di prolina e acido glutaminico, non riscontrabili a tali livelli in nessun altro sistema proteico.

Di seguito, gli studi di frazionamento con tecniche cromatografiche, elettroforetiche e di focalizzazione ionica modificano la primitiva credenza che il glutine sia costituito da due frazioni, gliadina e glutenina, e dimostrano, al contrario, l'esistenza di un sistema eterogeneo multicomposto costituito da un centinaio di frazioni che si differenziano per peso molecolare e proprietà elettrochimiche. Di conseguenza, importanti ricerche vengono intraprese per determinare la configurazione delle maggiori frazioni. Queste indagini portano a rivelare, per la prima volta nel 1984, la completa sequenza di un'alfa gliadina e, in seguito, di diverse altre frazioni consentendo di arricchire notevolmente le conoscenze scientifiche sul glutine, quantunque la completa comprensione della sua struttura resti un formidabile problema di ricerca da risolvere, nonostante le sofisticate tecniche analitiche applicate. Ugualmente sconosciuta rimane la base chimico-fisica delle differenze, spesso rilevanti, nelle proprietà fisiche e funzionali (tenacità, estensibilità, elasticità ecc.) del glutine tra le diverse varietà della stessa specie.

Come mostrato da una recentissima rassegna sull'argomento, anche nel nostro Paese è in atto da molti anni un'intensa attività di ricerca chimico-tecnologica sui cereali alla quale ha significativamente contribuito di recente la nostra Università. Tale ricerca è indirizzata a:

- meglio chiarire le intrinseche proprietà dei fondamentali componenti della cariosside, nonché le relazioni esistenti tra questi ultimi e la qualità dei prodotti finiti;
- approfondire gli aspetti nutrizionali dei prodotti e studiare l'influenza dei trattamenti tecnologici sui nutrienti e sulla qualità organolettica degli stessi;
- mettere a punto nuovi metodi di analisi;
- accertare le proprietà funzionali delle nuove costituzioni e monitorare le stesse proprietà per le varietà coltivate in diverse condizioni ambientali;
- caratterizzare dal punto di vista compositivo e delle proprietà funzionali i frumenti vestiti (farro) e sviluppare appropriate tecnologie per la produzione da essi di svariati alimenti trasformati.

Un esame bibliografico attinente alla ricerca sui cereali svolta in Italia nell'ultimo quarto di secolo dimostra che una significativa parte dei lavori concerne il frumento duro e i suoi derivati. Ciò è in relazione a due ordini di motivazioni; da una parte la grande rilevanza economica nel Paese del grano duro e della sua industria di trasformazione, dall'altra la scarsità degli studi svolti in passato e quindi le carenti acquisizioni conseguite su questo cereale. In considerazione del notevole interesse per la qualità di cottura della pasta, molta attenzione è stata rivolta allo studio delle basi chimiche e biochimiche dei componenti del grano duro che determinano tale caratteristica e alle interazioni tra questi e i parametri di processo, particolarmente alle relazioni esistenti tra la fase tecnologica di essiccamento e le caratteristiche organolettiche e nutrizionali del prodotto finito.

Nel contempo, altri significativi contributi alla ricerca sul frumento duro nascono dall'attività tesa a individuare marcatori biochimici legati a fattori

genetici idonei a rilevare, all'interno dell'ampio campo di variabilità esistente nella specie, l'attitudine tecnologica delle singole varietà o accessioni.

Relativamente al frumento tenero, le indagini più recenti nel nostro Paese sono state rivolte a mettere in evidenza alcune particolarità fisico-chimiche, strutturali e biochimiche dei costituenti proteici più probabilmente correlate alle differenze di qualità tecnologica dei grani e delle farine.

Sono state pertanto oggetto di studio:

- le relazioni tra struttura e funzione delle proteine del glutine;
- il ruolo specifico dei componenti della gliadina e della glutenina sulle proprietà funzionali;
- la caratterizzazione e purificazione delle subfrazioni del glutine.

Un forte impulso a queste ricerche proviene dalla partecipazione di studiosi italiani al progetto "Industrial use of EU wheats" svolto nell'ambito del programma di ricerca europeo ECLAIR.

Per altro è continuato, con intensità maggiore del passato, il lavoro già avviato nel 1968 per la valutazione delle caratteristiche tecnologiche delle varietà in via di costituzione e in coltura, con l'intento di classificarle agli effetti della loro utilizzazione e, nel contempo, di indirizzare la produzione nazionale nel senso desiderato. Nel settore analitico sono state ricercate soluzioni alternative ai metodi tradizionali, valide spesso anche per il grano duro, e ciò nell'intento di mettere a punto nuovi test più rapidi, facili e certi.

Altre ricerche hanno riguardato i grani vestiti, noti in Italia con il nome di farro e relegati da tempo a un consumo marginale. Gli studi in questo settore sono conseguenti al recente interesse dei consumatori verso i prodotti provenienti da colture a basso impatto ambientale e/o dalla cosiddetta agricoltura biologica. L'attività di ricerca sui grani vestiti ha coinvolto sia il farro dicoccum che il farro spelta. Per quest'ultimo è stato attuato un progetto europeo svolto nell'ambito del programma FAIR denominato "Spelt: a recovered crop for the future of sustainable agriculture in Europe", al quale l'Italia ha partecipato, in particolare la nostra Università, unitamente ad altri undici Paesi dell'UE.

Il contributo dato al progetto da parte dei ricercatori italiani ha consentito fra l'altro di:

- caratterizzare da punto di vista compositivo e delle proprietà funzionali le principali varietà di farro spelta;
- rilevare che le cultivar con elevato tenore proteico possono produrre delle paste di buona qualità di cottura anche in presenza di una insufficiente qualità del glutine ;
- verificare l'attitudine dello spelta alla produzione di cereali per la colazione;
- appurare le proprietà organolettiche e nutrizionali dei prodotti finiti realizzati nel contesto del progetto.

Un altro aspetto da sottolineare riguarda la funzione svolta dai cereali in un'alimentazione moderna. È del tutto recente l'acquisizione del rapporto esistente tra alimentazione e salute. Quantunque sia da precisare che non esistono in assoluto "alimenti salutarissimi", si può affermare per contro che ci sono alimenti "inadatti" a essere inclusi in uno specifico regime dietetico o a essere consumati oltre certi limiti, mentre altri possono avere, in una dieta equilibrata, un'azione protettiva sulla salute. Vi sono valide prove scientifiche che i cereali

rientrano in quest'ultima categoria. Il loro contributo a una "dieta salutare" deriva in generale dalla loro composizione complessiva quantunque i progressi, conseguiti recentemente dalla ricerca, abbiano messo in evidenza l'azione protettiva specifica di singoli componenti. A questo riguardo, una menzione particolare meritano l'amido, la fibra alimentare e alcuni antiossidanti.

Secondo le moderne vedute, i due tipi di carboidrati più comunemente consumati, l'amido e il saccarosio, non sono metabolicamente identici. Su questo argomento c'è un accordo pressoché completo sul fatto che l'amido, a causa dell'assorbimento più lento rispetto agli zuccheri semplici, quali il saccarosio, determini un minor livello di glucosio nel sangue.

In merito si ritiene che diete ricche in carboidrati complessi e povere in grassi presentino numerosi vantaggi ai fini del mantenimento di livelli ottimali di glucosio e lipidi nel sangue, di conseguenza potrebbero avere effetto sul controllo dei processi degenerativi associati a patologie del metabolismo glucidico.

Un ampio numero di osservazioni a carattere epidemiologico e sperimentale indica che il rischio di incidenza di diverse malattie degenerative può diminuire in conseguenza di un consumo frequente e consistente di fibra alimentare o di alimenti ricchi in tali componenti.

D'altro canto, studi sperimentali e clinici hanno ripetutamente dimostrato che alcuni tipi di fibra possono ridurre la concentrazione di metaboliti potenzialmente dannosi o cancerogeni nel lume intestinale. Sono di questi anni, ad esempio, le risultanze sperimentali attestanti che i b-glucani dell'orzo, polisaccaridi della parete cellulare della cariosside, hanno effetti ipocolesterolemici.

I b-glucani agirebbero legando o intrappolando il colesterolo e gli acidi biliari a livello intestinale in maniera da ridurre il riciclo enteropatico e costringere così il fegato a incrementare l'utilizzazione delle LDL-plasmatiche (lipoproteine a bassa densità) per la sintesi di nuovi acidi biliari, con la conseguenza di una diminuzione del colesterolo per accelerazione del processo catabolico. Altri studi indicherebbero che i b-glucani vengono fermentati dalla microflora enterica producendo biossido di carbonio, idrogeno, metano e acidi grassi a catena corta (acetico, butirrico e propionico). L'acido propionico, trasportato dal flusso ematico al fegato, eserciterebbe un'azione inibitrice su alcuni enzimi coinvolti nella sintesi del colesterolo.

Pertanto negli USA, la Food and Drug Administration (FDA) ha permesso che per alimenti naturalmente ricchi in b-glucani, si possa riportare sull'etichettatura nutrizionale la dicitura "può ridurre il rischio di cardiopatie" quando il contenuto in b-glucani è di circa 0,75-1 g/porzione.

In considerazione dell'importanza che questi composti possono assumere nel contesto della produzione di alimenti funzionali, la nostra Università ha intrapreso diversi studi a carattere tecnologico mirati a:

- individuare la localizzazione dei b-glucani nelle diverse parti della cariosside;
- sviluppare tecnologie per l'ottenimento di graniti e farine arricchite in b-glucani;
- ricercare i parametri di processo più idonei per la produzione di paste alimentari, cereali per la prima colazione, pane e altri prodotti da forno lievitati e non, con alto tenore in b-glucani.

Relativamente agli antiossidanti (alchilresorcinoli, acidi fenolici, tocoferoli, tocotrienoli) nonché ad altre sostanze bioattive (folati, steroli, lignine), sono in corso molte ricerche tese a meglio chiarire le loro funzioni biologiche. Tuttavia, alla luce di recenti risultati sperimentali, si ritiene che tali sostanze abbiano una grande rilevanza nella salvaguardia della salute dell'uomo. Per quanto attiene in particolare ai tocotrienoli, essi, fra l'altro, possono essere associati ai b-glucani nell'azione ipocolesterolemica, dato che sono in grado di reprimere l'attività dell'idrossimetil-glutaril-CoA (HMG-CoA) reductasi che è un enzima determinante per la sintesi del colesterolo.

Infine, indipendentemente dalle specifiche funzioni attribuite a singoli componenti, il profilo nutrizionale dei cereali in generale si adatta molto bene alle attuali linee guida suggerite dalle autorità sanitarie dei governi e dalle organizzazioni mediche e scientifiche che suggeriscono un regime alimentare povero in grassi, acidi grassi saturi, colesterolo e ricchi, al contrario, in carboidrati complessi. Tali raccomandazioni trovano un'originale espressione nella piramide alimentare proposta da nutrizionisti americani alla base della quale, unitamente a verdura e frutta, stanno appunto i derivati dei cereali pane, pasta, riso ecc.

Per la civiltà dei cereali e per quanto essi hanno rappresentato nella storia dell'uomo e nella sua evoluzione è una bella vittoria conquistata, peraltro, nel Paese la cui proposta alimentare e culturale si identifica nell'incolore anonimato del "burg, chips and coke" (hamburger, patate fritte e Coca Cola).

Concludendo, si vuole per ultimo attirare l'attenzione sul fatto che il moderno ruolo alimentare dei cereali non si esaurisce con la funzione ad essi assegnata dai nutrizionisti nel contesto di una dieta equilibrata e salutare. giacché questi alimenti costituiscono tuttora una risorsa alimentare essenziale nell'area dei Paesi del sottosviluppo, dove un enorme massa della popolazione mondiale non ha cibo a sufficienza per soddisfare i fabbisogni alimentari primari. Per tali popolazioni un'adeguata disponibilità di cereali rappresenta una meta ancora lontana, ma indispensabile per vincere la loro atavica lotta contro la fame.

Le molte acquisizioni scientifiche su questi alimenti conseguite dai Paesi industrializzati, a cui spesso nel corso della presente esposizione abbiamo fatto riferimento, opportunamente trasferite a quelli in via di sviluppo, potrebbero creare le condizioni sia per l'ottenimento di nuove varietà migliorate, nella resistenza a condizioni agronomiche avverse e nella qualità tecnologica e nutrizionale, sia per lo sviluppo di appropriate tecniche agronomiche, di conservazione e di trasformazione dei prodotti. Assume, infatti, sempre maggior rilievo il consenso, anche politico, sul ruolo centrale che la scienza può svolgere per togliere dall'indigenza una parte consistente dell'umanità ed assicurare per il presente e per il futuro cibo per tutti.

A tale proposito vale la pena di ricordare un passo del discorso del presidente cinese Jiang Zemin al congresso mondiale del riso, tenutosi a Pechino nel settembre 2002. Il Presidente di un paese di 1 miliardo e 300 milioni di abitanti, nel richiamare l'attenzione sulla rilevanza universale rivestita dalla sicurezza alimentare e sugli stretti rapporti tra questa e la stabilità sociale, ha fortemente sollecitato i molti scienziati presenti ad adoperarsi affinché, in maniera ecocompatibile e senza incremento delle superfici coltivate e dei consumi di acqua, la produzione di riso aumenti del 30% nell'arco di poco più di un ventennio poiché tale è la crescita attesa della popolazione entro il 2025.

Lo sforzo per raggiungere questo obiettivo appare al momento immane, tuttavia la scienza ci ha abituati a vedere conseguite mete apparentemente irraggiungibili, pertanto, come disse Galileo Galilei “è da sperare che col progresso del tempo si sia per arrivare a credere cose a noi per ora inimmaginabili”.