MUSEO LOMBARDO DI STORIA DELL'AGRICOLTURA

FONDAZIONE MORANDO BOLOGNINI

SOCIETÀ AGRARIA DI LOMBARDIA

ACCADEMIA DEI GEORGOFILI SEZIONE NORD-OVEST

ASSOCIAZIONE MILANESE LAUREATI IN SCIENZE AGRARIE E IN SCIENZE FORESTALI

Vini di Lombardia

Bayer CropScience

AMA Associazione Musei Agricoli Italiani

SEMINARIO RISO

Sala dei Cavalieri - Castello Visconteo di Sant'Angelo Lodigiano
Venerdì 21 marzo 2014

ATTI

edizione a cura di
Tommaso Maggiore e Luigi Mariani

Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura
Sant'Angelo Lodigiano - edito nel luglio 2014

ISBN 9788890973512
Titolo: ATTI DEL SEMINARIO RISO

Indice

Il seminario riso e il suo tema…….	Tommaso Maggiore e Luigi Mariani	4
Il riso: dalla patria d'origine all'introduzione in Italia	Gaetano Forni	6
Il paese d'acqua – un excursus……..	Gaetano Forni	21
Il riso agli albori dell'unità d'Italia…….	Luciano Segre	24
Evoluzione varietale……	Giandomenico Polenghi	28
Evoluzione delle agrotecniche in risicoltura……..	Dario Sacco, Marco Romani	33
Evoluzione delle malerbe e loro controllo…….	Aldo Ferrero	40
La ricerca sul riso in Italia. Aspetti storici……..	Carlo Lorenzoni e Mariangela Marudelli	47
La collana coltura & cultura ed i nuovi media……...	Paola Sidoti	57
Il risotto piatto esclusivamente italiano……	Roberto Fontana	65
Il riso, alimento del mondo……	Dario Casati	71
L'industria sementiera italiana nel settore del riso…...	Massimo Bertone	86
La lavorazione del riso…….....	Adriano Canever	97
Qualità nutrizionali del riso e confronto con gli altri cereali……...	Erica Repaci, Francesca Allieri e Mariangela Rondanelli	112
Il distretto rurale "Riso e rane"……...	Marco Magni	121

IL SEMINARIO RISO E IL SUO TEMA

The Rice Workshops and its aim

Tommaso Maggiore e Luigi Mariani

Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura e Dipartimento di Scienze Agrarie e Alimentari - Università degli Studi di Milano
Per corrispondenza: tommaso.maggiore@unimi.it

Riso, frumento e mais sono i tre cereali chiave per l'alimentazione della popolazione mondiale. In particolare il riso è consumato dal 50% della popolazione umana e copre un quinto del fabbisogno calorico complessivo dell'umanità, costituendo altresì una coltura di indubbia rilevanza nel panorama agricolo italiano (Di Tullio, Di Faustino, 2013).

Il riso è un cereale originario dell'Asia orientale e nella parte meridionale del suo areale d'origine, la penisola indocinese, convive felicemente con il banano e con la noce di cocco. Dopo i primi contatti con la nostra cultura che risalgono all'impresa di Alessandro Magno, il riso è rimasto per 1800 anni circa un cibo esotico e raro e solo negli ultimi secoli è assurto ad essere uno degli elementi essenziali dell'agricoltura padana e della nostra dieta. Una tale evoluzione è la risultante di una serie di fattori storici, culturali, geografici, genetici ed agronomici fra cui si rammentano le peculiarità termiche e radiative del nostro ambiente (un tipo climatico Cfa di Koeppen), l'attenzione riservatagli dal duca di Milano, Galeazzo Maria Sforza, le tecniche colturali che vedono nell'irrigazione per sommersione il loro aspetto più caratteristico, l'efficacissima opera di selezione avviatasi oltre cent'anni orsono cui si devono le grandi varietà di riso italiane ed infine il fatto che il riso si sia affermato come coltura chiave per alcuni distretti risicoli.

Tuttavia la storia dell'innovazione genetica in riso non si è certo fermata alle varietà tradizionali ma è perseguita con costanti innovazioni (Baldi et al, 1988) fino all'era dell'ingegneria genetica. Una prova di ciò è il Golden rice (Al-Babili e Beyer, 2005), una varietà OGM di Oryza sativa prodotta con tecniche di ingegneria genetica e che effettua la biosintesi di beta-carotene, un precursore della vitamina A, nelle parti commestibili di riso. Golden rice è stato creato con l'obiettivo di produrre un riso passibile di coltivazione e consumo in zone afflitte da carenza di vitamina A nella dieta - una carenza che ogni anno uccide un gran numero di bambini sotto i 5 anni - e costituisce oggi un rilevante esempio dell'efficacia delle colture OGM per superare i problemi di sicurezza alimentare.

Con questo seminario dedicato al riso, il Museo lombardo di storia dell'agricoltura (Mulsa), la Fondazione Morando Bolognini, la Società Agraria di Lombardia e l'Accademia dei Georgofili - Sezione nord-ovest, si sono proposti di decrivere il riso nei suoi aspetti storici, agronomici, tecnico-economici ed alimentari. Il seminario ha avuto finalità scientifico-culturale e, grazie ad un nutrito gruppo di releatori, ha illustrato la filiera del riso alle diverse scale spaziali (dal livello globale al singolo campo) e temporali (passato/tradizione, attualità, prospettive), evidenziando altresì gli aspetti di sicurezza alimentare (quantità e qualità delle produzioni) e di eno-gastronomia.

Fra la sessione mattutina e quella pomeridiana si è tenuto un buffet con la degustazione di piatti a base di riso abbinati con verdure e vini, seguito dalla visita al Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura.

Rice, wheat and corn are the three key cereals for the world population. More specifically rice is present in the diet of the 50% of the world population and covers one fifth of the total caloric needs

of mankind representing an relevant crop for the Italiana agriculture (Di Tullio, Di Faustino, 2013).

Rice is native of the East Asia and in the southern part of its center of origin, the Indochinese peninsula, coexists happily with banana and coconut. After a first contact with the Mediterranean civilizations that dates back to Alexander the Great, rice has been considered for about 1800 years as an exotic food and only in recent centuries has become a relevant crop and an essential food for the inhabitants of the Po valley (Italy). Such an evolution is the result of a bulk of historical, cultural, geographical, genetic and agronomic factors among which we aim to recall the peculiarities of this crop, the thermal and raational features of our environment (a Koeppen's Cfa), the attention to rice tributed of the Duke of Milan Gian Galeazzo Maria Sforza at the end of the 15th century, the peculiar crop techniques imposed by the pond environment, the very effective work of selection begun at the end of the XIXth century and that give raise to main Italian rice varieties (rices for risotto) and the geographical and socio-economic factors that made the rice the dominant crop in some districts of the Lombardy and Piedmont lowlands.

However, the history of rice breeding did not stop with the creation of the traditional varieties but was prosecuted with constant innovations (Baldi et al., 1988) until the age of genetic engineering. A proof of this work is the golden rice (Al-Babili and Beyer, 2005), a GMO variety of Oryza sativa produced through genetic engineering to biosynthesize beta-carotene, a precursor of vitamin A, in the edible parts of rice.The research was conducted with the goal of producing a fortified food to be grown and consumed in areas with a shortage of dietary vitamin A, a deficiency which is estimated to kill a large number of children under the age of 5 each year. Golden rice is a relevant example of the effectiveness of GMO crops to overcome the problems of food security.

With this seminar devoted to rice, the Lombard Museum of Agricultural History (Mulsa), the Foundation Morando Bolognini, the Agricultural Society of Lombardy and the Georgofili Academy - north-west Section, aim to analyse the rice crop by some different points of view (historical, cultural, agronomic, economic and dietary). This has been carried out thanks to a large group of speakers which discussed of rice at different spatial scales (from global to individual field) and temporal (past / tradition, news, future perspectives), also showing the food safety aspects (quantity and quality of production) and the eno-gastronomical aspects.

Among the morning session and the afternoon one there was a buffet with a tasting of dishes based on rice combined with vegetables and wines, followed by a visit to the Mulsa.

Bibliografia

Di Tullio E., Di Faustino E., 2013. Import exprot di riso, il ruolo dell'italia nel contesto europeo, Libri per l'economia, Nonisma, 89 pp.

Baldi G., Fossati G., Moletti M., 1988. Varietà di riso in Italia, Ente nazionale Risi.

Al-Babili S., Beyer P., 2005. Golden Rice – five years on the road – five years to go? TRENDS in Plant Science 10:565-573.

IL RISO: DALLA PATRIA D'ORIGINE ALL'INTRODUZIONE IN ITALIA

Rice: from its country of origin to its deployment in Italy

Gaetano Forni

Centro Studi e Ricerche di Museologia Agraria "F. Pisani" (Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura) c/o Università degli Studi di Milano
Per corrispondenza: gaetano.forni@fastwebnet.it

Riassunto
L'intervento si propone di indagare su basi archelogiche, documnentali e agronomiche l'evoluzione della coltura del riso dalle sue origini nel sudest asiatico alla sua affermaozne in Europa ed in Italia.

Abstract
The work aims to investigate on the base of archaeological, documentary and agronomical information, the rice crop evolution from its origins in Southeast Asia to its success in Europe and in Italy.

Il quadro concettuale: il riso uno dei cardini della più moderna concezione agronomica

Sotto il profilo religioso e culturale è giusto indicare come data fondamentale la nascita di Cristo. Invece sotto altri profili: ecologico, biologico, agronomico, due sono i momenti fondamentali che dovrebbero essere focalizzati nelle scuole e in una EXPO che voglia veramente illustrare l'obiettivo "Nutrire il mondo": I° Il passaggio dell'Uomo dalla vita parassitaria (caccia, raccolta) alla vita simbiotica, mutualistica, produttiva (inizio della coltivazione, allevamento). II° La straordinaria scoperta (1804) codificata da Nicolas de Saussure[1] che l'alimento base del mondo vivente, il carbonio[2] è acquisito inizialmente dall'atmosfera attraverso le foglie dei vegetali, come CO_2. Carbonio che le piante caricano di energia che esse traggono dalla luce solare mediante il processo di fotosintesi. Processo che noi indichiamo, in modo più completo, come "fotonutrizione carbonica". L'Agricoltura è l'attività con cui l'Uomo potenzia in misura rilevante questo processo[3] coltivando le piante più efficienti al riguardo. Un primato tra queste riveste il riso (Figura 1).
Questi fatti, questi cardini, queste strutture possono esser comprese a fondo solo se considerati nel loro insieme, globalmente: il ciclo della vita è il ciclo del carbonio. L'agricoltura, con questa impostazione più ampia, è il governo del ciclo del carbonio. Come risulta evidente ai più acuti studiosi di agronomia, tutte le operazioni coltivatorie sono volte a potenziare lo sviluppo delle componenti verdi delle piante: componenti che generalmente sono quelle, come spiega l'etimologia, "frutti-fere", ma che innanzitutto e soprattutto costituiscono gli organi della fotonutrizione

[1] N. T. de Saussure: Recherches chimiques sur la végétation, Paris 1804.
[2] Le piante (sostanza secca) come si legge nei trattati di botanica, contengono in media il 50% di carbonio e per fare un confronto lo 0,5% di azoto.
[3] Cfr. il capitolo: L'agronomia come governo del ciclo del carbonio, in L. Mariani: Trattato di Agronomia, Milano 2014. Questo eccellente trattato ci suggerisce una domanda inquietante: "Se il ciclo del carbonio è il ciclo della vita e il momento chiave, quello potenziato dall'agricoltura e che costituisce l'unica sua ragione d'essere, è la fotonutrizione carbonica, in quali mani è posta la politica ecologica, energetica, alimentare mondiale tutta volta, con la riduzione della disponibilità di CO_2 per le piante (e ciò per motivi in gran parte presunti, ipotetici), a ridurre la fotonutrizione carbonica? Sono scientificamente folli, ignoranti o entrambi?

carbonica delle piante. La vecchia agronomia era ad impostazione rizocentrica, per cui tutte le operazioni coltivatorie (dalle concimazioni alle lavorazioni del suolo e all'irrigazione) erano volte a favorire il potenziamento delle attività radicali. La nuova agronomia, scientificamente fondata è ancora, almeno in parte, rizocentrica ma con finalità assolutamente fillocentriche perché si propone, attraverso il potenziamento dell'attività radicale, di favorire l'attività delle foglie. In altri termini obiettivo reale dell'agronomo nuovo è il potenziamento della fotonutrizione carbonica, da cui dipende l'abbondanza e la bellezza dei frutti e, più globalmente e concretamente, la nutrizione base dei viventi. La pianta di riso, come evidenzia la sua anatomia e fisiologia, è uno dei cardini che permette di realizzare al massimo livello questo tipo d'agricoltura.

Dall'areale d'origine alla diffusione in Italia

I. Areale di diffusione delle specie selvatiche del genere *Oryza L.*

Il riso (*Oryza sativa* L.) è specie annuale diploide, appartiene alla famiglia delle graminacee e costituisce uno dei cardini della nutrizione umana. Al genere *Oryza* L. appartengono 24 specie[4]: alcune annuali, altre poliennali, talune lievemente rizomatose. Queste specie sono diffuse principalmente in una amplissima area che si estende dalla Cina all'Indonesia, all'estremo nord dell'Australia, al Subcontinente Indiano (Figura 2). Esse proliferano soprattutto nelle immense aree umide e acquitrinose che si distendono attorno ai grandi e meno grandi fiumi del sud-est asiatico.
Secondo D. Zohary e M. Hopf[5], il genere *Oryza* nella sua area originaria ha attratto l'interesse delle popolazioni preistoriche già allo stato selvatico in quanto molto produttivo (2.000 cariossidi di un cespo di riso, in confronto a 400 di un cespo di frumento). Negli acquitrini si avvale di una certa abbondanza di nutrienti azotati data la sua convivenza con le alghe azzurre azotofissatrici. Nelle aree umide ma non acquitrinose, il degrado del materiale organico produce abbondante CO_2, il principale nutrimento delle piante, che essendo leggermente più pesante degli altri gas componenti dell'aria, si concentra negli strati più bassi dell'atmosfera. Ma in ogni caso il fatto determinante, sottolinea Stefano Bocchi[6], è che la nutrizione carbonica del riso è potenziata in modo rilevantissimo in confronto con quella degli altri cereali: la densità numerica degli stomi per mm^2 è addirittura sestupla o quasi nei confronti di quella del frumento. Inoltre la superficie complessiva delle cellule fotosintetizzatrici nel mesofillo molto elevata, con stomi più efficienti oltre che, come si è detto, molto più numerosi.

II. L'economia di raccolta del riso selvatico. L'origine del riso domestico africano

L'attività di raccolta del riso selvatico ha per oggetto specie presumibilmente antenate o comunque affini, talora anche di genere affine, ed è di enorme interesse sotto il profilo etno-storico-archeologico. Tale attività è documentata presso gli Aborigeni del Nord Australia (*Oryza fatua, Oryza nivara, Oryza australiensis*) e presso le popolazioni dell'Africa Centro-occidentale (*Oryza barthii*). Da quest'ultima specie, annuale e spontanea nelle pozze d'acqua della savana, sarebbe derivato verso il 1.500 a.C. *Oryza glaberrima* (Figura 3), il riso domestico Africano (cfr. infra T.T. Chang). Nell'America del Nord è presente una graminacea di genere affine all'*Oryza*, la *Zizania*

[4] A. Ferrero, A. Tinarelli: Origine e diffusione, in A. Ferrero et Alii: Il riso, Milano-Bologna 2008.
[5] D. Zohary, M.Hopf: Domestication of Plants. III ed. Oxford 2000, pp.90-91.
[6] S. Bocchi: Fisiologia del riso, in A. Ferrero et Alii: o.c., 2008.

aquatica, il così detto "Riso indiano" (d'America). La *Zizania acquatica* si è forse diffusa dall'Asia, ov'è presente la specie indigena consorella *Zizania latifolia*, in epoca preistorica, quando lo Stretto di Bering era ghiacciato, o addirittura prima, in prossimità dell'epoca pangeica.
Due insigni agronomi appassionati studiosi di paleoagronomia, Raffaele Ciferri[7] e J. R. Harlan[8], hanno dedicato ampio spazio a queste attività di raccolta. Dai lori studi si apprende ad esempio che in America settentrionale i Menomini, una tribù d'Indiani di schiatta Ojibwa, hanno preso il nome da quello con cui chiamavano il riso di *Zizania aquatica*. Inoltre Ciferri nel suo Trattato di Botanica agraria si chiede, senza trovare una vera risposta, come mai questo riso, per la raccolta del quale gli indigeni avevano combattuto infinite guerre, non sia mai stato coltivato né domesticato. E' un caso analogo a quello del cervo: a più riprese cavalcato o usato per il traino, e dunque allevato, ma mai domesticato.

III. Origini della domesticazione del riso asiatico

Coltivare, allevare, domesticare sono fatti e concetti di un valore e significato straordinario: così l'inizio della coltivazione di una qualsiasi pianta è un fatto decisivo, tanto più quella di un cereale fondamentale come il riso: si tratta di un evento di enorme rilevanza nella storia umana, dal punto di vista biologico, ecologico, antropologico.
L'Uomo da parassita dell'ambiente diventa agente di sviluppo del riso, una delle piante più determinanti per la sua evoluzione in senso simbiotico con la biosfera, sino a divenire simbionte con essa. Ma vediamone un po' la storia. Antenati selvatici[9] del riso asiatico, *Oryza sativa L.*, sono l'*O. rufipogon* (specie poliennale, parzialmente rizomatosa, e che cresce nelle paludi ad acqua profonda originaria del sudest asiatico e oggi diffusa anche in Oceania e America) e *O. nivara* (specie annuale, autofertile, tipica del Sud-est asiatico e dell'Oceania ma reperibile anche in India - Deccan). Tale specie crsce lungo corsi d'acqua, stagni e bordi di paludi.
Secondo Fuller[10] le più antiche coltivazioni cinesi avrebbero avuto per teatro la piana dello Yangtze ed in essa avrebbe prevalso *O. rufipogon*, da cui sarebbero state poi selezionate le cultivar annuali della sottospecie *O. sativa ss japonica*[11]. In ambito Monsonico, più a sud, si sarebbe invece originata la sottospecie *O.sativa ss indica* che sarebbe derivata da individui frutto dell'incrocio fra la specie annuale *Oryza nivara* e *O. rufipogon* e che si sarebbero poi incrociati con *O. sativa*. La coltivazione della sottopsecie indica si sarebbe inizialmente limitata all'incendio delle erbacce durante la stagione secca, in analogia con quanto accadeva per altri cereali (frumento e orzo), nella Mezzaluna fertile.
Lavori archeologici molto recenti documentano i primordi della coltivazione del riso nella fascia che si estende dalla piana che inizia poco a nord del fiume Azzurro e arriva a quella del Gange. In Cina, secondo David Cohen[12], il più antico sito (databile 9.000/8.000 orsono) ove si riscontrano

[7] R. Ciferri: Botanica Generale e Agraria, I I° Sistematica Milano 1946, p.47.
[8] J. Harlan: Crops and Man, Madison USA 1992 pp. 12-13.
[9] T. T. Chang: Rice, in N.W. Simmonds: Evolutions of Crop Plants, London 1995.
[10] D. Q. Fuller: Finding Plant Domestication in the Indian subcontinent, in L.C. Aiello: the Origins of Agriculture: New Data, New Ideas, in Current Anthropology vol. 52, Suppl. 4, 2011.
[11] La sottospecie *Japonica* è così denominata, in modo tendenzialmente erroneo, dai paleobotanici giapponesi, che l'hanno definita per primi partendo da risi al loro tempo coltivati in Giappone, anche se di fatto derivanti da cultivar cinesi.
[12] D. J. Cohen: The Beginnings of Agriculture in China, in L. C. Aiello et Alii: The Origins of Agriculture: New Data New Ideas, in: Current Anthropology 52, supplement 4, , 2011. Cfr. anche O. Bar-Yosef: Climatic fluctuations and early Farming in West and East Asia, in L. C. Aiello et Alli: o.c.

tracce di coltura del riso è Jiahu, località posta nel circondario di Peiligang (distretto dell'Henan), territorio attraversato dal fiume Huai in posizione intermedia tra il fiume Giallo (Hwang Ho) e il fiume Azzurro (Yang Tze) e quindi nel centro-nord-est del Paese (Figura 4). Ciò non deve ingannarci, perché Secondo Zhao[13] parte dei siti con reperti di riso sono posti al sud del fiume Giallo. Considerando l'insieme delle prove dirette o indirette e degli indizi, si può ritenere che la coltivazione del riso in quest'area della Cina si possa collocare a circa 10.000 anni fa mentre la domesticazione con conseguente modifica del genoma sarebbe avvenuta alcuni secoli dopo, e dunque con mille anni circa di ritardo nei confronti del frumento nel Vicino Oriente. Tali datazioni sono confermate anche da X. Wei et Alii[14].
Secondo Dorian Q. Fuller, il sito archeologico più antico (Figura 5) in cui è stato reperito del riso in India è quello di Lahuradewa, tra 11.000 e 10.000 anni da oggi, ma è incerto se si tratti di riso selvatico raccolto o coltivato. Sempre secondo quest'autore, una completa domesticazione del riso in India si ebbe solo più di due millenni dopo, grazie all'ibridazione con cultivar provenienti dalla Cina e che afferivano alla sottospecie "*Japonica*".
In sintensi comunque tutti i paleobotanici e paleoagronomi sono d'accordo nell'affermare che il processo di domesticazione del riso fu molto prolungato nel tempo e fu portato a compimento solo con la sedentarizzazione.

IV. L'Islam, il riso e il Mediterraneo

a) Dalla Mesopotamia alla Spagna

Certamente nell'antichità Greci e Romani ebbero notizie del riso quasi solo come spezia o addirittura farmaco. E' citato, tra gli altri, da Erodoto (V sec. a. C.), Strabone (63 a.C. – 24 d. C.), Orazio (65-8 a.C.) e Teofrasto (371-287 a.C.). Quest'ultimo ne scrive in *Historia plantarum* (IV-4,10). Il fugace impero di Alessandro Magno nel IV secolo a.C., più di mille anni dopo realizzato e ampliato in modo molto più duraturo (VII-XI sec. d. C.) dagli Arabi, si estendeva su di un esteso territorio che andava dall'Oceano Atlantico all'Indo. Il periodo arabo comportò una profonda rielaborazione in chiave unitaria delle varie culture locali. Se il millennio romano e poi il periodo bizantino (Figura 6) avevano unificato l'Occidente e il Mediterraneo, gli Arabi fusero il mondo mediterraneo con quello siriaco, mesopotamico e indo persiano: dal Pakistan alla Spagna[15] (Figura 7). Specialmente in Andalusia, vi fu una ricchissima fioritura di trattati agronomici (da noi in confronto ve ne fu sostanzialmente uno solo: quello di de Crescenzi). Il prototipo fu il trattato sull'agricoltura Nabatea steso in siriaco verso il 930 d. C. da Ibn Wahshîya, agronomo e mago di Sûra, località prossima all'antica Babilonia, in Mesopotamia.

b) Il modello originario delle nostre tecniche di coltivazione del riso

Il principale divulgatore in chiave migliorativa dell'opera di Wahshîya fu Ibn al-Awwam[16] vissuto a Siviglia, nell'Andalusia araba tra l'XI e il XII secolo. Egli dedica gran parte del capitolo XX della

[13] Z. Zhao: New Archaeobotanic Data for the Study of the Origins of Agriculture in China, in: Current Anthropology vol. 52, Supplement 4, 2011.
[14] Xin Wei, R. Wang, L. Cao, N. Yuan, J. Huang, W. Qiao, W. Zhang, H. Zeng, Qingwen Yang: Origin of *Oryza sativa* in China Inferred by Nucleotide Polymorphisms of Organelle DNA, in: Plos One 7,11. 2012.
[15] Cfr. K. W. Butzer: The IslamicTraditions of Agroecology, 1994
[16] Ibn al-Awwâm: (trad. Francese) Le livre de l'agriculture – Kitâb al-Filâha. Actes Sud Sindbad, 2000. Trad. spagnola a cura di J.A. Banqueri 1802, ristampa Madrid 1988.

sua opera: Kitâb al-Filâha (= Libro dell'agricoltura) alla coltivazione del riso (Figura 8). Lo stile espositivo è un po' confuso e prolisso, ma si tratta di informazioni preziose sulle norme di coltivazione del riso vigenti in quell'epoca in ambito mesopotamico-mediterraneo, ove negli ambienti più caldi si giungeva a praticare un doppio raccolto annuo con una semina di riso a gennaio ed una a luglio. Nella coltura annuale invece si seminava a febbraio/marzo. Nell'opera in questione la coltura semplicemente irrigata non risulta ben distinta da una sommersa e la tecnica colturale prevedeva che i grani di riso prima della semina fossero immersi per un paio di giorni in un vaso colmo d'acqua. Dopo i due giorni si decantava l'acqua e si immergeva il tutto nel letame maturo. Quando i grani si erano gonfiati e stavano per germinare, si facevano delle pallottole, simili alle polpette di carne trita, con della terra fertile umida e immettendovi qualche grano di riso. Con esse si praticava poi la semina nell'apposito appezzamento, con il sistema delle postarelle. In ogni postarella si inseriva una pallottola. Se il terreno del campo era molto fertile, si poteva anche inserire direttamente la semente nelle postarelle. Poi s'irrigava.
Un altro sistema consisteva nel sommergere l'appezzamento con acqua. Prima che questa venisse assorbita, si spargeva la semente, poi si copriva l'appezzamento con uno straterello di terriccio. Si continuava ad apportare acqua ad intervalli, ma sempre in modo che la terra ne fosse sempre ben imbevuta. Ciò sino alla mietitura. Questa veniva preceduta da qualche giorno di "asciutta", in cui l'irrigazione non veniva effettuata. Per ottenere un prodotto più abbondante si suggeriva di praticare il trapianto.

V. L'introduzione del riso in Italia

Dobbiamo ad Aldo Ferrero e Antonio Tinarelli[17] la più recente ricerca al riguardo, davvero ragguardevole per la vastità dell'affresco ivi riportato ed a cui rimando per ulteriori approfondimenti.

a) La coltura del riso in Alta Italia: Piemonte

In estrema sintesi mi preme qui ricordare che la documentazione certa sull'introduzione della coltivazione del riso in Italia è piuttosto tardiva. Infatti fino al Tardo Medioevo il riso era commerciato come spezia o farmaco (Figura 9) e questo mi porta a non ritenere sufficiente il documento del 1253 attestante che agli infermi dell'Ospedale S. Andrea di Vercelli venivano somministrati "*Risum et amigdolas*" (riso e mandorle), perché poteva trattarsi di prodotti importati per fini terapeutici (Figura 10). Un altro documento riportato dal Ferrero e Tinarelli, purtroppo non datato, è quello relativo alla controversia tra i fratelli De Restis e l'amministrazione dell'Ospedale Maggiore di Vercelli per il rimborso del costo della costruzione di una pileria da riso sui terreni dell'Ospedale. Da un altro documento non datato dell'Abbazia cistercense di S. Maria di Lucedio (*Lucus Dei* in quanto in epoca romana questo *lucus* era consacrato ad una divinità, Apollo) ubicata nel comune di Trino Vercellese, risulta che, tra i terreni abbaziali, 1732 ettari su un totale di 2700 erano coltivati a riso (Figura 11).

b) Il riso nelle altre regioni

Ciferri nei suoi "Lineamenti per una storia del riso in Italia"[18] cita (p.13) una lettera del 27 settembre 1475 del Duca di Milano, Galeazzo Maria Sforza, in cui si informa il duca di Ferrara di

[17] A. Ferrero e A. Tinarelli: Il riso. Coltura e cultura. Bayer CropScience, Milano-Bologna 2008.

un dono di dodici sacchi di risone per la semina. Nel '500 si moltiplicano le evidenze. In particolare L. Mariani[19] cita le numerose "grida" dei governanti lombardi, veneti, ecc. che vietavano l'impianto delle risaie nei pressi delle città, per prevenire la malaria.
Nel 1468 (e questa sarebbe la più antica documentazione certa della coltivazione del riso nel nostro Paese) in Toscana, un proprietario terriero, Leonardo Colto de' Colti, citato da Ferrero e Tinarelli, chiede alle autorità fiorentine l'autorizzazione dell'uso dell'acqua del fiume Serchio per coltivare il riso nel territorio pisano. Sempre nel XV secolo, nel Napoletano, dei dipendenti spagnoli, soldati in particolare, di Alfonso d'Aragona, coltivavano il riso nelle paludi circostanti il Sele.
Ciferri nella sua precitata pubblicazione, è invece molto scettico relativamente alla precoce coltivazione del riso in Sicilia, in quanto i massimi storici dell'isola come l'Amari, non ne fanno cenno. E' ben vero che, al congresso risicolo internazionale di Vercelli del 5-8 novembre 1912 si documenta che in Sicilia, dopo l'arrivo degli Arabi (728 d.C.), la produzione (o il commercio?) del riso era tassata come quella degli altri cereali. Per le ipotetiche risaie sicilaiane vi è anche una possibile ubicazione: la piana paludosa di Lentini ma dovette in ogni caso trattarsi di ben poca cosa se gli storici non ne rendono in alcun modo conto. E' quindi possibile che la gabella si riferisse al commercio del riso più che alla sua produzione.

c) Le operazioni colturali

Le tecniche di coltivazione del riso, in Italia come in tutta l'area circummediterranea, seguono essenzialmente lo schema delineato dagli agronomi arabi tra il 900 e il 1200 d.C.. Nelle tavole allegate sono illustrate le operazioni colturali più significative praticate nella risicoltura tradizionale. Le elenchiamo illustrandole con immagini:
- la preparazione del terreno con la spianatura (figura 12)
- la semina (figura 13)
- la creazione del vivaio per il trapianto nei campi in cui si era mietuto il frumento (figura14)
- il trapianto (figura 15)
- la monda (figura 16)
- la mietitura del riso (figura 17)
- la trebbiatura del riso (figura 18).

d) Il riso e la malaria

La figura 19 è dedicata a Giovanni Battista Grassi, geniale scopritore dell'agente e del vettore della malaria nell'uomo, vergognosamente sostituito da R. Ross (studioso della malaria negli uccelli) nell'assegnazione del Premio Nobel.
La malaria mieteva in Italia migliaia di vittime all'anno e venne completamente debellata all'inizio degli anni '60 grazie all'impiego massiccio del D.D.T., insetticida di cui è oggi vietato l'impiego[20] e per la cui invenzione nel 1948 aveva vinto il premio Nobel lo svizzero Muller.

---

[18] R. Ciferri: Lineamenti per una storia del riso in Italia. Quaderno N.°14 dell'Istituto Botanico e Laboratorio crittogamico, Università di Pavia, 1959.
[19] L. Mariani: Il riso in L. Mariani e M. Pirovano: Il cibo e gli uomini. Cremona 2012.
[20] B. Manachini: Risaie e malaria, in A. Ferrero et Alii: o.c. 2008.

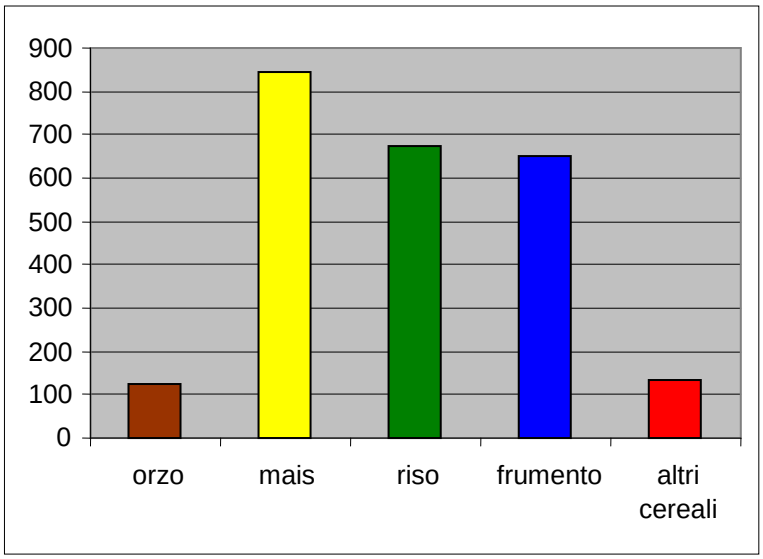

Figura 1. Produzione mondiale dei principali cereali in milioni di tonnellate (2010). Il riso è l'alimento base di oltre tre miliardi di persone.

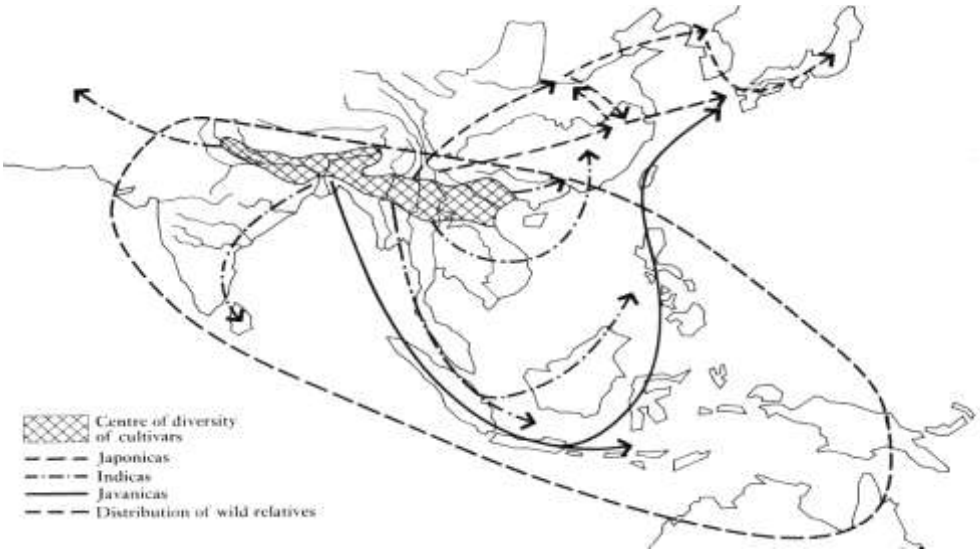

Figura 2. L'ellissi tracciata a tratteggio indica l'areale di presenza delle varie specie di riso selvatico ispirato a infra T.T. Chang (1984) con successivi aggiornamenti di J. Harlan (1992), S. Bocchi, S. Russo (2001). L'area reticolata interna indica il territorio originario di domesticazione. Si confrontino i riquadri più dettagliati e recenti (2011) successivi.

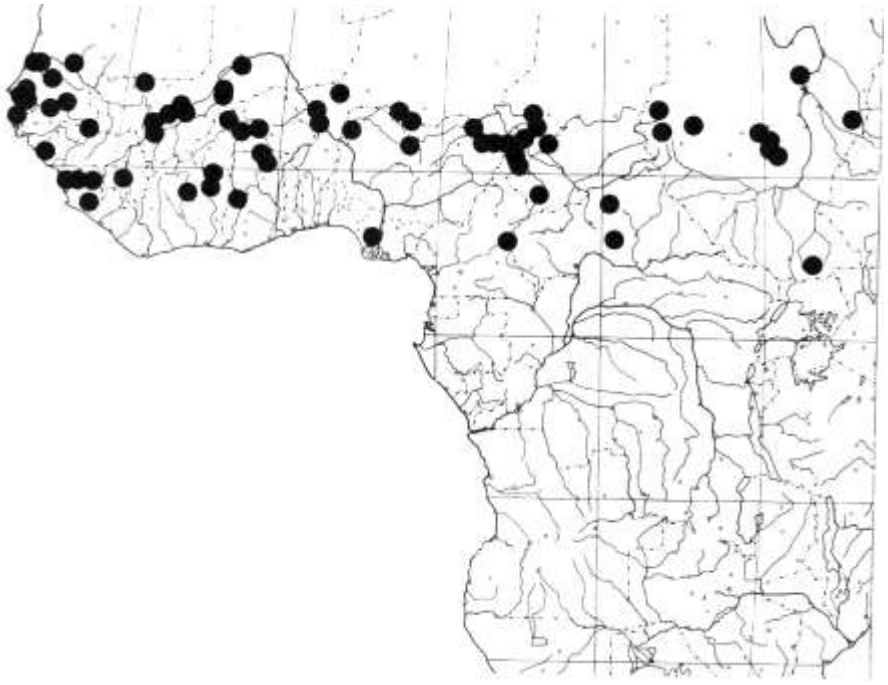

Figura 3. I dischetti indicano i punti di presenza del riso selvatico africano (Oryza barthii). Ispirato a J. Harlan(1992).

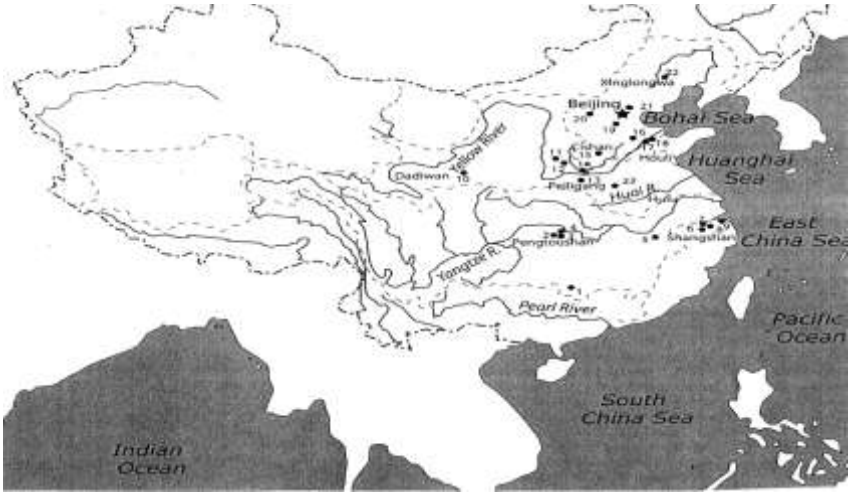

Figura 4. Nel Circondario del Peiligang è ubicato Jiahu (N. 23) uno dei siti di rilevanza archeologica della Cina. In esso sono state reperite tracce di coltura del riso risalenti a 9.000/8.000 anni prima d'oggi (da D. J. Cohen, secondo Ofer Bar-Yosef, 2011 con modifiche).

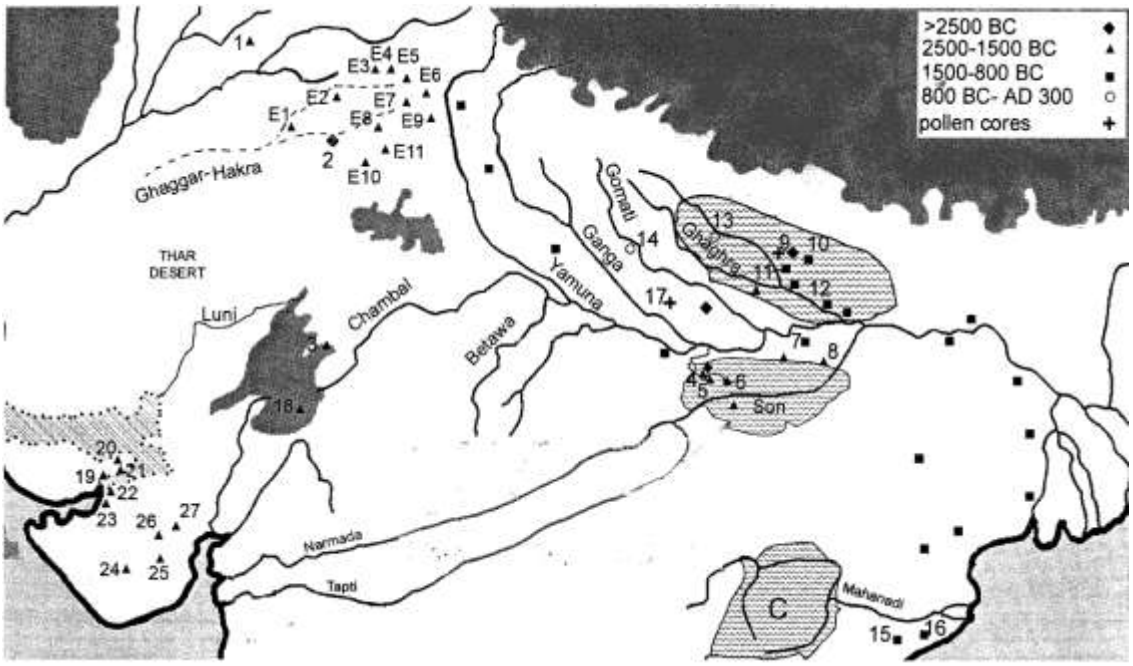

Figura 5. Nella piana Gangetica in India nel sito di Lahuradewa (n. 9) è stato reperito del riso selvatico in recipienti ceramici risalenti tra il 9.000 e l'8.000 a. C., ma è incerto se si tratti di riso raccolto o coltivato.

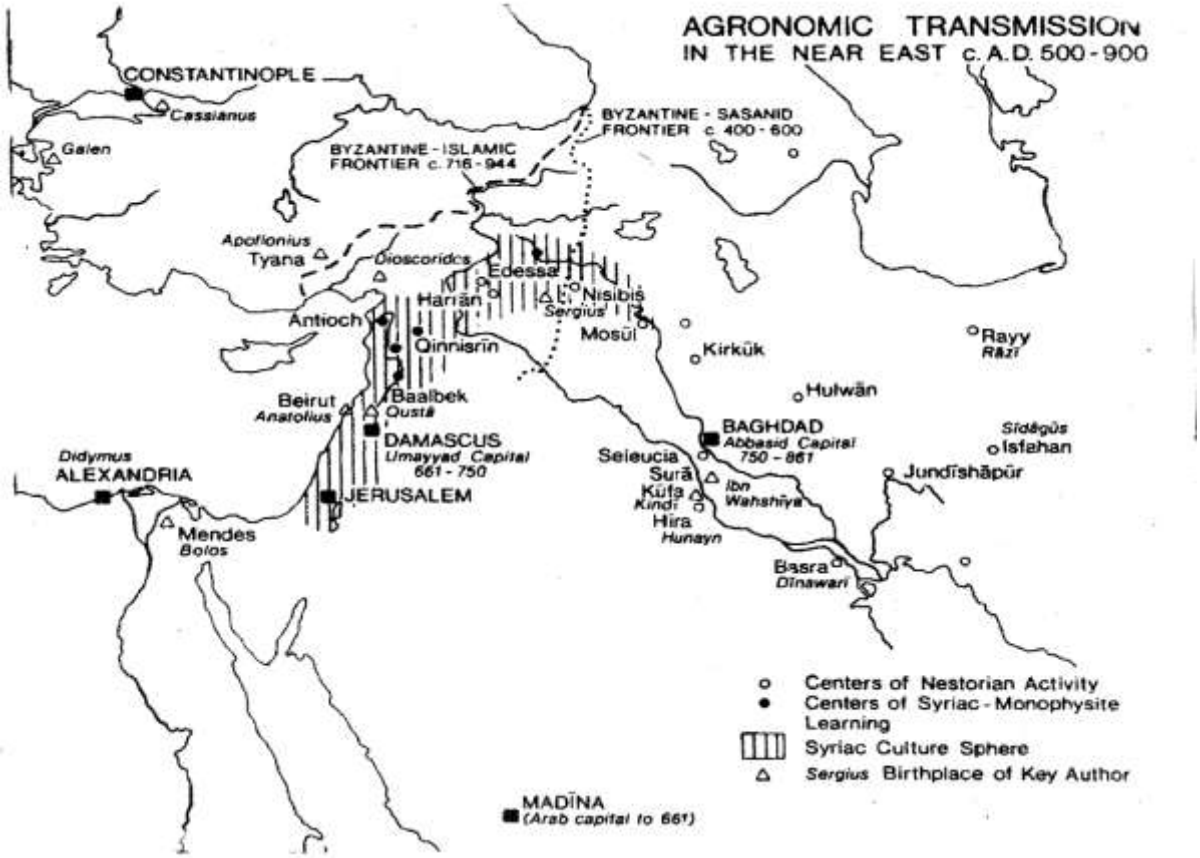

Figura 6. Durante il periodo bizantino, 500-900 d.C. nel Vicino Oriente non solo si svilupparono molti rivolgimenti ma si intensificarono i rapporti culturali e commerciali tra l'India e il Mediterraneo attraverso l'Iran e la Mesopotamia. Emersero cultori di una agronomia spesso intrisa, a diverso livello, di magia. Non ci si stupisca: anche oggi nell'agricoltura biologica si crede magicamente che il nitrato distillato dal guano (sterco fossile d' uccello) sia diverso (e quindi utilizzabile) da quello ottenuto per sintesi dall'industria. Il principale scrittore georgico fu Ibn Wahshîya autore di un trattato sull'Agricoltura Nabatea (mesopotamica)

(ispirato a Butzer, 1994).

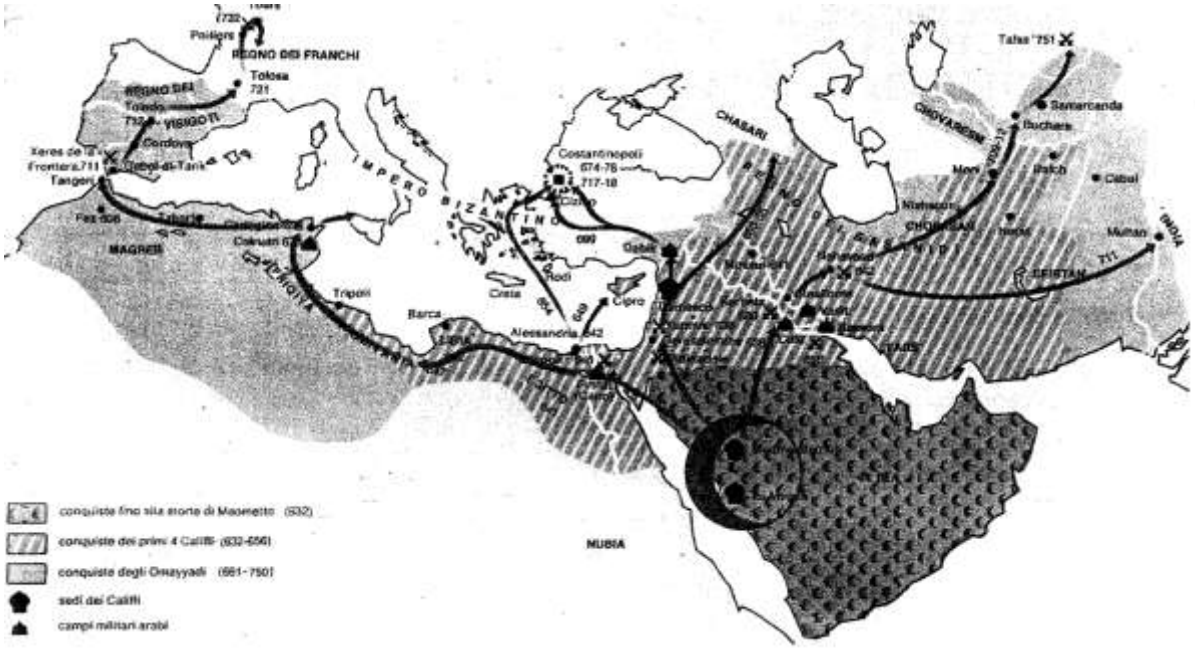

Figura 7. In settecento anni l'Islam fuse le colture e l'economia dell'immane territorio posto tra l'Indo e l'Oceano Atlantico.

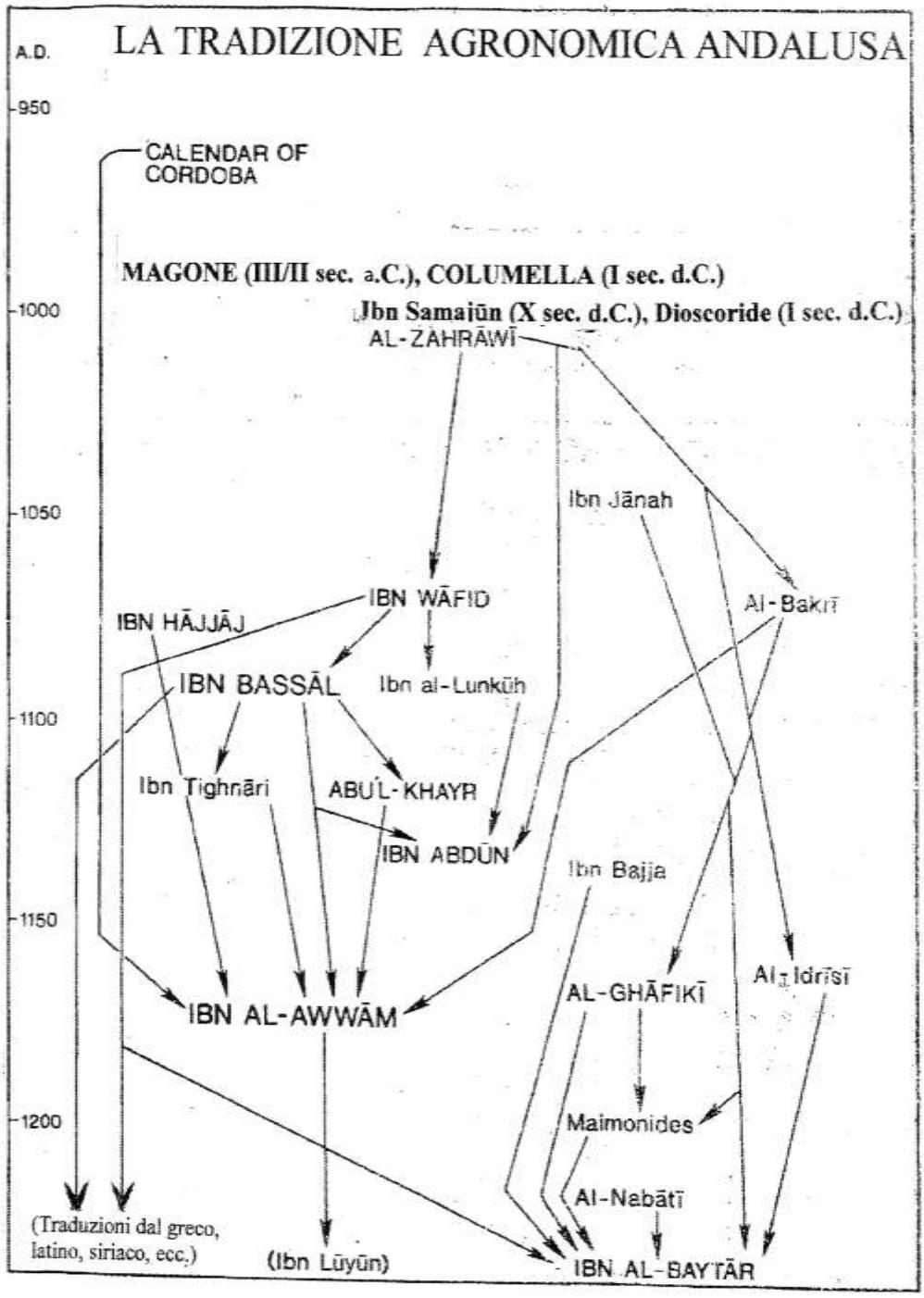

Figura 8. Numerosissimi furono i cultori arabi di Agronomia che diffusero le concezioni agronomiche siro-mesopotamiche (Nabatee). Fra tutti, nell'ambito arabo-andaluso (950-1160) eccelse Ibn Al Awwam (ispirato a Butzer, 1994).

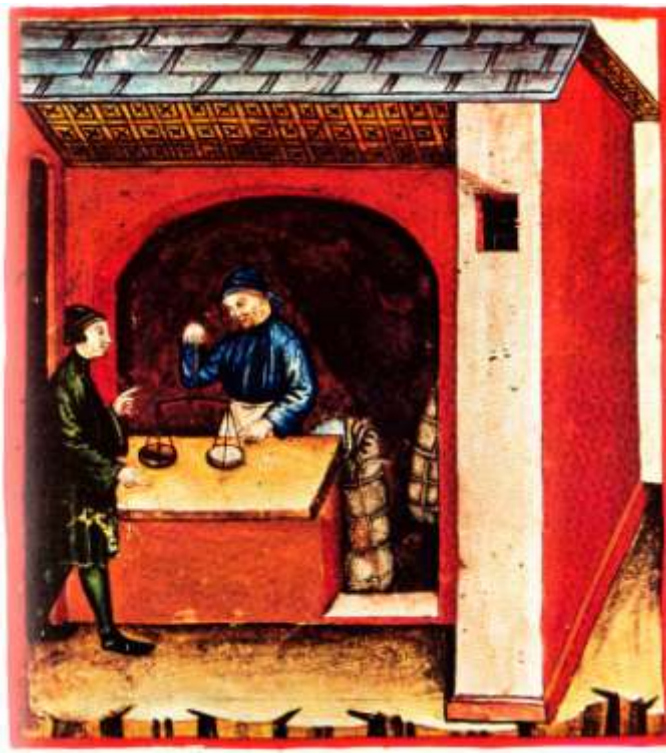

Figura 9. Ancora nel Medioevo in Italia, il riso era conosciuto e utilizzato solo come spezia o come farmaco: qui una tavola, illustrante la pesata del riso in farmacia, tratta dal Theatrum Sanitatis (codice 4182 della Biblioteca Casanatense di Roma) elaborata in Lombardia (1300-1400) ma ispirata ad un Prontuario farmaceutico del medico arabo Ellucasim-Elimittar vissuto a Baghdad nell'XI secolo.

Figura 10. Oryza, (Venezia 1560-1565). Disegno di Pietro Andrea Mattioli, medico botanico rinascimentale.

Figura 11. Complesso abbaziale di S. Maria di Lucedio (1123) presso Trino Vercellese; nella seconda metà del ‘500 si coltivava abbondantemente il riso nei terreni circostanti. (fonte: M.P. Ferro, A. Ferrero, in: Il riso, Ferrero A. et al., Bayer CropScience, 2008).

Figura 12. Risicoltura tradizionale: spianatura del terreno prima della semina (fonte: P. Grimaldi, B. Saiu, in: Il riso, di Ferrero et al., Bayer CropScience, 2008).

Figura 13. La semina (fonte: P. Grimaldi, B. Saiu, in: Il riso, di Ferrero A. et al., Bayer CropScience, 2008).

Figura 14. Il vivaio del riso ai fini del trapianto (fonte: P. Grimaldi, B. Saiu, in: Il riso, Ferrero et al., Bayer CropScience, 2008).

Figura 15. Il trapianto (fonte: P. Grimaldi, B. Saiu, in: Il riso, Ferrero A.et al.,Bayer CropScience, 2008)

Figura 16. La monda (diserbo in risaia) (fonte: P. Grimaldi, B. Saiu, in: Il riso, di Ferrero A.et al., Bayer CropScience, 2008).

Figura 17. La mietitura (fonte: P. Grimaldi, B. Saiu, in: Il riso, Ferrero A. et al.,Bayer CropScience, 2008).

Figura 18. La trebbiatura mediante il calpestio dei cavalli (fonte: P. Grimaldi, B. Saiu, in: Il riso, di Ferrero A et al., Bayer CropScience, 2008).

Figura 19. Giovanni Battista Grassi a Fiumicino, circondato da bambini affetti da malaria. Geniale entomologo scoprì per primo (1898) la causa della malaria nell'uomo: una zanzara che inoculava un protozoo, il plasmodium. Come capita di frequente, il premio Nobel per la scoperta venne assegnato all'inglese Ronald Ross; Grassi venne però premiato dalla regina Margherita che lo elevò a Senatore del Regno (1908). La malattia fu debellata all'inizio degli anni '60. (fonte: B. Manachini, in: Il riso, di Ferrero ed al., Bayer CropScience, 2008).

IL PAESE D'ACQUA – UN EXCURSUS

The country of water - an excursus

Gaetano Forni

Centro Studi e Ricerche di Museologia Agraria "F. Pisani" (Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura) c/o Università degli Studi di Milano
Per corrispondenza: gaetano.forni@fastwebnet.it

Presentato il volume "Il paese dell'acqua – I Luoghi Pii Elemosinieri di Milano e le loro terre: un itinerario nel paesaggio dal medioevo ai nostri giorni"

Il 22 maggio c'è stata a Milano, presso la Biblioteca Nazionale Braidense, la manifestazione dedicata alla presentazione, nella sontuosa sala dedicata all'imperatrice Maria Teresa d'Austria, dell'opera monumentale e di straordinario interesse, edita nel 2013 dalla Nodo libri per conto della benemerita Azienda Servizi alla Persona Golgi-Redaelli di Milano, dal titolo: *Il paese dell'acqua: I luoghi Pii Elemosinieri di Milano e le loro terre: un itinerario nel paesaggio dal Medioevo ai nostri giorni* , a cura di Lucia Aiello, Marco Bascapè, Sergio Rebora.

Attraverso una base documentaria di eccezionale valore, costituita dalle carte degli enti caritativi confluiti nell'Azienda di Servizi alla Persona Golgi-Redaelli, il volume affronta con un taglio multidisciplinare e un tono divulgativo i temi delle acque irrigue quali risorsa economica, ambientale e paesaggistica e come fattore determinante per l'evoluzione storica del territorio agricolo e per il sussidio alimentare alle classi povere di Milano.

Sono stati focalizzati tre ambiti d'interesse: il primo indaga l'acqua e il territorio come risorse patrimoniali; un secondo ambito tematico analizza l'acqua e il territorio come risorsa economica e produttiva; il terzo filone di ricerca individuato riguarda gli "usi sociali" del patrimonio dei Luoghi Pii Elemosinieri.

I molteplici argomenti individuati nel corso delle fasi di studio che hanno preceduto e accompagnato la realizzazione de "Il paese dell'acqua" hanno offerto lo spunto per la stesura di un cospicuo numero di testi, alcuni da considerare come veri e propri saggi, altri come una sorta di approfondimento – o, meglio, di "messa a fuoco" – su singoli argomenti spesso finora mai indagati: storie di poderi e rogge attraverso la loro evoluzione patrimoniale e geografica, ma anche ricostruzioni di momenti della vita quotidiana di coloro che operavano, vivevano – e tuttora vivono – sul territorio, ripercorrendo nel dettaglio le vicende dei singoli fittabili, dei cappellani, degli agenti, dei benefattori già proprietari in loco.

Il volume percorre una sorta di "viaggio virtuale" nel territorio: come il sommario evidenzia, partendo da Milano, cuore pulsante delle istituzioni fin dal medioevo, inizialmente ci si muove verso nord-est visitando i poderi ubicati fuori Porta Orientale dirigendosi verso l'Adda, per poi scendere, in senso orario, verso il Melegnanese, tra Carpiano e Locate di Triulzi. Il viaggio prosegue in direzione di Pavia e nell'Oltrepò, con un'escursione in Lomellina; in seguito si risale verso Milano toccando il Vigentino per ridiscendere nella zona compresa tra Gaggiano, Binasco e

Abbiategrasso. Il percorso si compie dirigendosi a ovest e poi a nord verso Magnago, quasi alle porte del Varesotto, concludendosi infine con il ritorno in città attraverso Villapizzone e Niguarda.
Questo articolato e invitante percorso si vale di un ricco corredo iconografico, contraddistinto da immagini fotografiche d'epoca e attuali dei luoghi visitati, cartografie storiche, ritratti di personaggi.
I testi si devono a studiosi e ricercatori afferenti a discipline diverse: Lucia Aiello, Michela Barbot, Marco Bascapè, Daniela Bellettati, Paola Bianchi, Giorgio Bigatti, Maria Cristina Brunati, Fabio Cani, Francesco Cattaneo, Luisa Chiappa Mauri, Benedetta Crivelli, Matteo Di Tullio, Stefania Duvia, Gianpiero Fumi, Alberto Gabba, Paolo Maria Galimberti, Germano Maifreda, Mirella Montanari, Fabrizio Pagani, Sergio Rebora, Monica Resmini, Edoardo Rossetti, Camillo Sangiorgio, Giorgio Sassi, Daniela Scala, Aurora Scotti, Luca Tosi.
Le immagini attuali che illustrano il volume si devono a Fabio Cani, Ilaria Turba, Paolo Vanoli

Alcune affinità culturali fra il MULSA e l'Azienda Servizi alla Persona Golgi-Redaelli – una riflessione di Gaetano Forni

La manifestazione del 22 maggio mi è parsa l'ideale prosecuzione di quella parte del nostro convegno del 1991 che riguardava "l'impiego delle acque in risicoltura"[21]. Infatti ne "Il paese dell'acqua" tre sono i settori eccelentemente documentati: il primo indaga l'acqua e il territorio come risorse patrimoniali, il secondo analizza l'acqua e il territorio come risorsa produttiva (e questo è anche il caso della coltura del riso) ed il terzo indaga gli aspetti di vita quotidiana delle famiglie di conduttori e fittabili.
Dopo la vivida illustrazione e l'analisi del contenuto del volume ad opera dei tre relatori: Maria Luisa Betri, Giorgio Bigatti e Gianpiero Fumi (vice presidente del nostro Museo) sono seguiti gli interventi del pubblico di cui facevano parte anche alcuni autori, come la professoressa Luisa Chiappa Mauri, e anche tra i curatori il dott. Marco Bascapè. Sono stati approfonditi i numerosi elementi di pregio dell'Opera, in particolare la ricchezza della documentazione, la dettagliata illustrazione delle vicende dei fittabili, dei conduttori dei fondi, la preziosa attività di assistenza religiosa ed educativa dei cappellani, quella sanitaria dei medici, la straordinaria esperienza

[21] Una storia organica di questo argomento fondamentale per la risicoltura è stata elaborata da vari relatori partecipanti all'indimenticabile Congresso/Seminario organizzato dal nostro Museo nell'ottobre 1991 con la cooperazione del Ministro per le politiche comunitarie, nel governo allora in carica prof. P.L. Romita, docente d'idraulica agraria nella nostra Università ed i cui Atti furono pubblicati in AMIA, 13 (Rivista di Storia dell'agricoltura, 1992). Per comodità dei lettori indichiamo le relazioni di carattere storico più significative:
L. Segre: Bonifica e irrigazione in Lombardia nel secolo XIX: lo schema di base,
F. Franzoni: Dai Navigli Lomellini ai Canali Cavour,
A. Cova: Irrigazione e bonifica nel Milanese nei secoli XVI-XVII.
Altrettanto importanti quelle di tipo tecnico-idraulico agrario di cui elenchiamo le più essenziali:
P. L. Romita (ministro e docente di idraulica): Acqua e agricoltura: gli aspetti idraulici,
L. Del Felice: Il diritto all'acqua per l'agricoltura, la popolazione, l'ambiente,
A. Bianchi: Bonifica e irrigazione nel Lodigiano.

dell'affittanza dei fondi coraggiosamente affidata a cooperative di contadini. Il dott. Gabriele Pagani, giornalista e "ricercatore storico", ha invece sottolineato quella che per lui è una lacuna della benemerita Azienda dei Servizi alla Persona Golgi-Redaelli: i suoi volumi costituiscono documentazione ottima e ricchissima, ma cartacea. Ecco quindi che è venuto a fagiolo l'intervento del sottoscritto, rappresentante del nostro Museo, che ha posto in evidenza come molto di ciò che viene descritto e a cui si fa riferimento nel volume presentato, è appunto esposto nel nostro Museo nella sua concretezza. Ciò a partire dalla preziosa raccolta di strumenti dell'ingegnere meccanico e idraulico operante in ambito agricolo, offertaci dall'ing. Rovida, professore del Politecnico e, accanto al prof. Fumi, vice-presidente del ns. Museo. Fra gli oggetti esposti nel nostro museo e che rimandano il "Paese dell'acqua" mi piace inoltre elencare i seguenti:

- la "canala" in pietra settecentesca modello paradigmatico di derivazione dal Canale Muzza.
- l'elica a pale di idrovora proveniente dalla struttura originaria (inizio '900) di bonifica, ubicata presso la confluenza Adda/Po
- l'arredo e documentazioni varie di un ingegnere di Campagna della Bassa Milanese/Lodigiana (l'Ing. Tonali): con la sua attrezzatura per documentare la consegna e riconsegna dei fondi ("rosario" per il conteggio degli alberi lungo i confini degli appezzamenti, ecc.), i suoi registri, quaderni, block notes impiegati anche per il "governo" dell'irrigazione in tutto il suo Comune.
- l'attrezzatura e vesti del Campè che regolava e teneva puliti fossi e canali secondari
- il rande busto simil-bronzo di Arrigo Serpieri, ideatore, programmatore, primo esecutore della Bonifica integrale
- le documentazioni relative ai grandi Canali di irrigazione e bonifica (Villoresi, Cavour, ecc.)
- le documentazioni ed i plastici relativi al governo delle acque, a partire da quelli che documentano l'opera di Leonardo da Vinci
- la ricca documentazione sulle "giasere" (ghiacciaie), in primis quelle degli enti ospedalieri e su come queste si realizzavano e si mantenevano. Al riguardo il Museo ha anche edito con la Regione una rilevante pubblicazione al riguardo.

Concludendo, ho detto prima che il mio intervento è venuto a fagiolo, perché dimostra che grandissima parte (cioè la parte medievale, moderna e contemporanea) del nostro Museo, integra o può integrare molto efficacemente, sotto l'aspetto espositivo e in forma paradigmatica, ciò che l'Azienda Golgi Redaelli rappresenta sotto il profilo patrimoniale e documentario. Basta tener presente che la prof.ssa Chiappa Mauri con le sue opere e suggerimenti ha ispirato il nostro settore medievale. Inoltre, per l'allestimemento della parte moderna del nostro Museo, determinante è stata l'ispirazione dei nostri vice-presidenti proff. Fumi (con la moglie) e Rovida, nonché i suggerimenti del nostro pluridecennale Presidente Beppe Belgioioso e dei consiglieri, fra cui ricordo il prof. De Maddalena della Bocconi.

IL RISO AGLI ALBORI DELL'UNITÀ D'ITALIA
The rice at the dawn of the unity of Italy

Luciano Segre

Università degli Studi di Milano
Per corrispondenza: luciano.segre@tiscali.it

Riassunto
L'intervento mira a porre in risalto il ruolo di una coltura innovativa come il riso nel constesto storico ed economico che và dall'unità d'Italia agli inizi del XX secolo. In particolare si pone in evidenza il ruolo propulsivo avuto in tale vicenda da Camillo Cavour.

Abstract
The intervention aims to emphasize the role of an innovative crop such as rice in historical and economic context ranging from the unification of Italy to the early twentieth century. In particular the leading role of the Prime Minister Camillo Cavour in this affair is highlighted.

Dopo l'intervento del professor Forni, mirato ad uno scenario storico temporalmente amplissimo, il mio intervento si focalizzerà invece sul periodo ristretto che grossomodo si colloca fra gli anni 40 e gli anni 70 del XIX secolo e che coincide con l'unità d'Italia.
Vorrei subito attirare l'attenzione dell'uditorio sulle modificazioni intervenute nel modo di coltivazione del riso in tale periodo. Il momento decisivo, quello che gli storici chiamano "nodo storico", è in particolare il passaggio dalla risaia stabile a quella da vicenda, il che consegue alla messa in operatività delle opere idrauliche di altissimo livello che hanno modificato la coltivazione del riso concentrandola in determinate aree che sono divenute una forma di accumulazione di capitale e che ha agito sull'unità d'Italia e sulla preparazione di un mercato complessivo dei prodotti agricoli. In altri termini è importante porre in risalto che con la risaia a vicenda, anche nel caso di annate cattive dal punto di vista meteorologico, si assisteva a una straordinaria stabilità negli investimenti colturali, nei rendimenti e, di conseguenza, dei prezzi, per cui il riso divenne base economica di grandissima importanza per la nostra agricoltura. Ora, fra l'altro, ci si pone il problema della grande crisi agraria che colpì l'Europa nella parte finale del 19° secolo (dopo il 1870) e che indusse all'abbandono di migliaia e migliaia di ettari da parte di agricoltori che non ne ricavavano più il necessario per vivere, provocando anche quel grande flusso migratorio prima della prima guerra mondiale. In proposito occorre ricordare che al momento dell'unità d'Italia gli abitanti del nostro paese erano circa 25 milioni e che 100 anni dopo la popolazione è raddoppiata raggiungendo i 50 milioni, ma in questi 100 anni, in particolare fra il 1900 e il 1914 abbiamo avuto ben 30 milioni di emigrati. Questo per dimostrare come la grande crisi agraria avesse influito sull'insieme di tutte le maggiori produzioni agrarie. Ora uno sguardo retrospettivo ci permette di affermare come il riso trasformandosi da coltura stabile a coltura da vicenda abbia resistito alla crisi consentendo l'accumulazione di grandi masse di capitale. In questo quadro si colloca il merito di Cavour, il quale aveva capito che costruire il Canale che porta il suo nome, con tutte le sue derivazioni (per migliaia di chilometri) e con l'utilizzo di altre canalizzazioni successive che fecero

giungere l'acqua anche nella Lomellina e nel Pavese, e che con questa trasformazione si sarebbe creata una base economica per la formazione dello stesso stato italiano. Debbo dire, anche contro certe opinioni diffuse all'epoca, secondo cui mentre egli lavorava nella sua tenuta di Leri e poi in altre più piccole acquisite successivamente, veniva pure accusato dai suoi avversari di aver tracciato il canale in modo da non attraversare la sua tenuta (si trattava però di una decisione razionale poiché far passare a Leri il canale sarebbe stato comunque illogico).

Quello che però noi possiamo trovare è che anche le persone più colte in fatto di economia agraria non capirono allora l'importanza del progetto cavouriano verso opere idrauliche in grado di trasformare la pianura. Basta pensare che quando Cavour morì nel 1861, Mazzini scrisse che la morte di Cavour era stata "vantaggiosa" per l'Italia. Cattaneo, di cui tutti oggi ammiriamo la cultura e la capacità di considerare i problemi agro-economici, scrisse subito che era morto un "furbo" (e si corresse perché prima aveva scritto "un idiota"). Garibaldi non scrisse una parola alla morte di Cavour e lasciamo poi stare Vittorio Emanuele II che subito provvide a far mettere in galera il suo segretario Isacco Artom e a far sequestrare l'archivio che probabilmente conteneva cose a lui poco gradite. Il popolo di Torino, invece, a migliaia e migliaia di persone, partecipò ai funerali di Cavour, il che non fece certo piacere al re.

Ora ciò che sappiamo è che, successivamente, i costi dell'unità d'Italia, furono coperti con grande fatica, compresi quelli per la costruzione del Canale. Secondo il ministro Scialoja il corso forzoso della lira cercò di tamponare il bilancio dello stato. In tal senso la coltivazione del riso era pur sempre una sorta di colonna che sosteneva il sistema. La stessa rete ferroviaria di comunicazione Nord-Sud, che costò cifre elevatissime, fu in parte finanziata dai rendimenti ottenuti dagli intermediari attraverso finanziamenti provenienti anche dall'agricoltura. Ora tutta questa politica agro-idraulica seguiva modelli europei di canalizzazione come quello francese o quello tedesco (Mitteldeutschekanal) che naturalmente erano stati costruiti in relazione alle grandi pianure europee, anche se, ovviamente, non avevano nulla a che fare con la coltura del riso: invece questa, fu considerata essenziale, in primo luogo, dallo stesso Cavour, il quale aveva pure collegato la chimica con le produzioni. Allora ancora non se ne conosceva l'importanza: ma lui, per esempio, aveva creato fabbriche di fertilizzanti, prima ancora della costruzione del Canale, con la partecipazione di Schiapparelli.

Ora si pone la questione della risicoltura in collegamento con le crisi agrarie. Possiamo affermare che proprio la risicoltura ha costituito in Italia un'importante diga contro le crisi agrarie ed economiche in genere. Anche oggi ci poniamo dei problemi analoghi; ad esempio sappiamo che le riserve valutarie stanno assumendo dei volti nuovi e si sta cercando di capire come si potrebbe sostituire parte di tali riserve calcolandole insieme ad altre materie prime e dando loro valore in conto riserva valutaria, non solo dollari o oro. In tale cornice il riso, tenendo conto del suo rilievo produttivo a livello mondiale, potrebbe costituire una forma contabile di riserva valutaria, anche in relazione a produzioni prevedibili. E' evidente che altre forme di riserve sono più comode e usuali, anche perchè i prodotti agricoli hanno problemi di conservazione. I monetaristi però dovrebbero essere in grado oggi di trovare formule di valutazione per certe produzioni, anche se non ancora avvenute, ma in ogni caso previste. Ora gli agronomi ci diranno quali tipi di produzione siano da privilegiare o su quali lavorare per agire in questo senso.

I dati produttivi su riso presentati nelle tabelle 2 e 3 si fermano al 1924, anno assai più vicino all'attualità che non al 1861.

Tabella 1. Importazioni ed esportazioni di riso dal 1866 al 1875.

Anni	Importazione q.li	Esportazione q.li
1866	4.733	525.276
1867	6.118	867.398
1868	7.173	838.911
1869	8.686	703.813
1870	21.936	807.912
1871	18.860	845.990
1872	85.560	757.730
1873	248.880	669.440
1874	219.120	691.730
1875	86.872	728.672

Tabella 2. Risaie per produzione risicola dal 1870 al 1894.

Regioni	Medie 1870-1874		Medie 1879-1883		Medie 1890-1894	
	Superficie ha.	Produzione q.li	Superficie ha.	Produzione q.li	Superficie ha.	Produzione q.li
Piemonte	73.730	1.606.500	92.230	1.762.400	78.910	1.307.800
Lombardia	100.840	2.150.000	67.390	1.274.200	67.080	1.282.900
Veneto ..	32.460	618.600	22.300	275.800	19.890	227.600
Emilia ..	24.460	418.200	18.700	253.000	15.690	213.200
Toscana ..	480	7.300	530	9.100	390	4.100
Abruzzo..	70	1.000	—	—	—	—
Campania	30	300	70	1.500	50	800
Calabria..	—	—	30	200	—	—
Sicilia ..	600	—	600	8.700	440	10.000
Italia	232.670	4.801.900	201.850	3.584.900	182.450	3.046.400

Tabella 3 – Risaie per produzione risicola dal 1901 al 1924.

Regioni	Medie 1901-1905		Medie 1910-1914		Medie 1915-1919		Medie 1920-1924	
	Superficie ha.	Produzione q.li	Superficie ha.	Produzione q.li	Superficie ha.	Produzione q.li	Superficie ha.	Produzione q.li
Piemonte	76.260	1.849.000	68.370	2.144.500	70.840	2.667.000	60.580	2.386.200
Lombardia	72.000	1.965.000	54.540	2.043.800	52.220	2.102.500	52.780	2.028.800
Veneto	16.130	331.200	13.710	373.000	9.128	218.000	4.220	126.400
Emilia	10.090	267.900	7.428	298.000	5.610	213.600	3.208	143.600
Toscana..	430	9.300	640	14.000	500	8.800	260	5.600
Abruzzo	—	—	—	—	—	—	—	—
Campania	5	100	—	—	—	—	—	—
Calabria..	—	—	—	—	—	—	—	—
Sicilia	450	12.000	310	5.400	320	8.400	360	8.200
Italia	175.365	4.434.500	144.998	4.878.700	138.618	5.218.300	121.408	4.698.800

EVOLUZIONE VARIETALE
Evolution of rice varieties

Giandomenico Polenghi

Ente Nazionale Risi - Centro Ricerche sul Riso – Strada per Ceretto 4, 27030 Castello d'Agogna (PV)
Per corrispondenza: g.polenghi@enterisi.it

Riassunto
La coltivazione del riso in Italia ebbe inizio verso la metà del quindicesimo secolo, ma non abbiamo nessuna notizia a riguardo delle varietà e delle tipologie di riso coltivate fino al secolo scorso quando si iniziò ad effettuare qualche forma di selezione dalle quali ebbero origine le prime varietà.
La superficie coltivata a riso in Italia è passata, dagli anni 1980 a oggi, da circa 180.000 a 220.000 ettari. Questo aumento non ha interessato le varietà storiche, prevalentemente destinate al mercato nazionale, ma è legato alla costituzione di nuove varietà di tipo lungo A a granello cristallino e di varietà di tipo indica a granello lungo e stretto. Dal 2006 ad oggi l'introduzione della tecnologia Clearfield, oltre ad aver occupato ad oggi il 30% della superficie, ha introdotto anche nuove varietà che risultano essere le più diffuse nell'areale di coltivazione del riso.

Abstract
Rice cultivation began in Italy in the mid-fifteenth century, but we have no news about rice varieties cultivated in this period, till the last century, when started selection, from which the first varieties has been found. In Italy rice cultivated area has increased, from 1980 to today, from about 180.000 to 220.000 hectares. This increase did not affect the historical varieties, mainly intended to the domestic market, but is related to the creation of new Long A grain varieties with the crystalline grain and of Long B grain variety. Since 2006, the introduction of Clearfield technology as well as having occupied 30% of the area has also introduced new varieties that appear to be the most common in the rice cultivated area.

La coltivazione del riso in Italia ebbe inizio verso la metà del XV secolo, ma non abbiamo nessuna notizia a riguardo delle varietà e delle tipologie di riso coltivate in tale periodo fino al secolo scorso quando si iniziò ad effettuare qualche forma di selezione dalle quali vennero isolate le prime varietà. Le selezioni furono di tipo massale e i materiali utilizzati erano per lo più di origine orientale. L'avviamento a questo lavoro fu reso necessario in quanto le vecchie popolazioni coltivate furono praticamente distrutte da attacchi di brusone (Piriculariosi), il risultato fu l'ottenimento di alcune varietà che fanno parte della storia della risicultura del nostro Paese, come ad esempio il Chinese Originario. Infatti nel 1920 questa varietà occupava circa il 60% della superficie e da essa furono successivamente selezionate altre varietà tra le quali l'Originario, il Maratelli e il Balilla.
Nonostante il nome faccia pensare alla Cina, il Chinese Originario fu selezionato da sementi importate dal Giappone, paese da cui provenivano gran parte delle linee introdotte nel nostro Paese grazie al fatto che le condizioni ambientali italiane sono molto simili a quelle nipponiche.
Dopo la prima guerra mondiale, utilizzando il metodo della linea pura, furono costituite numerose varietà utilizzando per lo più materiale proveniente da Giappone e Stati Uniti.
A partire dagli anni trenta vennero fatti i primi incroci dai quali furono generate varietà come l'Arborio, il Carnaroli e il Vialone Nano che rimangono ancora oggi tra le varietà più utilizzate per la preparazione dei risotti.
La tecnica di coltivazione degli anni trenta/quaranta prevedeva il trapianto, tecnica che quindi si basava sull'utilizzo di varietà che si potessero ben adattare a tale pratica. L'esigenza di

meccanizzare le operazioni colturali in risaia, al fine di ridurre i costi relativi alla manodopera, l'introduzione della semina diretta in pieno campo ed il graduale abbandono del trapianto portò nuovi input nella ricerca, la quale vide il proliferare di nuove varietà come Baldo, Europa, Ribe, Ringo, Roma, Padano, S.Andrea. La maggior parte di queste varietà presentavano un granello di tipo lungo che incontrava sempre più il favore del mercato, poiché ritenuto di qualità più pregiata e quindi preferito dal consumatore.
A partire dagli anni sessanta l'estensione della coltivazione delle varietà a granello tondo si ridusse a circa un terzo dell'intera superficie investita a riso e si attestò attorno al 20% a partire dalla metà degli anni novanta.
Nello stesso periodo, verso la fine degli anni ottanta, avviene l'ennesima rivoluzione varietale, con l'introduzione di nuove varietà che rispondevano alla richiesta del mercato di granelli allungati che si mantenessero separati e consistenti anche dopo la cottura, secondo uno stile di consumo assai diffuso nel nord Europa. La vera rivoluzione arrivò dalla California e si chiamava L202, iscritta poi in Europa con il nome Thaibonnet. Questa varietà a partire dai primi anni novanta si è rapidamente diffusa in tutti i Paesi risicoli comunitari, fornendo ottimi risultati produttivi e diventando nel 1993 la varietà più coltivata in Italia, con oltre 27.000 ettari, superando così la vecchia e gloriosa varietà a granello tondo Ballila.
Dal 1990 al 2010 le varietà con granello di tipo indica sono state sempre più ricercate dal mercato, stimolando così la ricerca pubblica e privata alla costituzione di numerose varietà tra le quali è doveroso ricordare la varietà Gladio, che fino al 2010 è stata la varietà più coltivata in Italia e in Europa.
Gli ultimi anni sono infine stati caratterizzati dall'introduzione anche in Italia di varietà dotate della tecnologia Clearfield, un'innovazione agro-tecnologica che ha consentito di introdurre nel genoma della pianta di riso la resistenza a un erbicida, inducendo la mutazione di alcuni geni della pianta stessa e selezionando poi le linee dotate delle caratteristiche desiderate.
Nel 2006 viene iscritta la prima varietà Clearfield in Italia con il nome di Libero. Tale varietà, dopo una rapida diffusione, viene rapidamente sostituita nel 2011 da altre varietà, fra le quali si ricordano Sirio CL, CL26, CL71 e Mare CL tra le cultivar con granello di tipo indica.
L'andamento della superficie coltivata in Italia, nell'ultimo decennio, l'ha visto passare dai 220.000 ettari di fine anni novanta ai quasi 250.000 ettari del 2010. Dal 2011 in poi si è invece registrato un notevole calo, tant'è vero che la superficie investita a riso in Italia nel 2013 è stata di 216.019 ha, in calo dell'8,1% rispetto all'anno precedente (Figura 1).
Le motivazioni che hanno portato a questa riduzione sono da ricercare nel totale disaccoppiamento degli aiuti accoppiati di cui beneficiava la coltura del riso, dall'andamento del prezzo del risone nella campagna precedente e dall'aumento dei prezzi delle colture in avvicendamento con il riso, in particolare mais e soia. Tale trend, innescatosi nel 2011, ha portato a far registrare nel 2013 una superficie inferiore a quella del 2001 (anno in cui furono coltivati 217.622 ha). I dati provenienti dalle diverse sezioni di Ente Risi mostrano, rispetto al 2012, una diminuzione media di circa il 5% nelle sezioni di Vercelli e Novara, più marcata in quelle di Codigoro (-9,3%) e Pavia (-11,4%) dove il riso entra più facilmente in avvicendamento con altre colture.
Unitamente alla contrazione della superficie, per il secondo anno consecutivo si è registrata una forte diminuzione della semina interrata a file, passata da 66.099 ha del 2012 a 42.469 ha nel 2013.
Questa contrazione è da ricondurre principalmente all'andamento meteorologico primaverile estremamente piovoso registrato nel 2013 e che ha reso difficoltosa la preparazione dei letti di semina anche nelle zone caratterizzate da terreni sciolti dove questa tecnica è maggiormente utilizzata.
Negli ultimi dieci anni grazie all'introduzione della tecnologia Clearfield e la continua iscrizione di nuove varietà, si è dunque assistito ad una rilevante evoluzione delle varietà coltivate. In particolare nel gruppo dei risi tondi la varietà Balilla che risultava essere la più coltivata negli anni novanta è stata sostituita dalla varietà Centauro a metà anni duemila, che a sua volta è stata sostituita dalla varietà Sole CL nella campagna 2014. Anche se in calo, rimane tuttora molto coltivata la varietà

Selenio, avente granello cristallino, utilizzata fra l'altro nella cucina giapponese per la preparazione del sushi.
La varietà con granello medio, Vialone Nano, rimane nei suoi areali classici di coltivazione ed il quantitativo di semente impiegata è stabile ormai da decenni. Da segnalare invece che le varietà che hanno fatto la storia della risicoltura negli anni ottanta e novanta come Lido e Flipper negli ultimi anni non sono più state certificate e coltivate.
Il gruppo varietale che ha visto il nascere un gran numero di varietà è quello dei lunghi A da parboiled. Infatti se a fine degli anni ottanta Loto e Ariete erano le varietà più coltivate, dall'inizio degli anni duemila si è visto l'alternarsi in coltivazione di diverse varietà tra cui meritano di essere ricordate: Creso, Augusto, Dardo, Nembo, Opale, Eurosis, SISR215, Ronaldo e per finire le varietà Clearfield Luna CL e Nemesi CL.
Tra le varietà da risotto, ad oggi non si registra la presenza di varietà Clearfield e quindi si trovano solo quelle storiche come Arborio, Baldo, Carnaroli, Roma, S.Andrea e Volano. In questo gruppo si trovano però anche delle nuove entrate con l'arrivo delle varietà a taglia bassa molto interessanti. Fra queste si ricordano le varietà Galileo, varietà di tipo Baldo a taglia bassa e Karnak, varietà tipo Carnaroli a taglia bassa.
Per finire nel gruppo delle varietà indica si ricoprda la varietà Thaibonnet, coltivata negli anni novanta poi sostituita dalla varietà Gladio, che fino all'introduzione della tecnologia Clearfield, è stata la varietà più coltivata in Europa. Nel 2006 è da segnalare l'iscrizione della prima varietà Clearfield in Italia ovvero Libero, che è stata coltivata dal 2005 al 2011; mentre oggi le varietà più coltivate sono le varietà Sirio CL e CL26.
Nel 2013, sui 216.019 ha della risicoltura italiana si sono coltivate varietà appartenenti per il 38% al gruppo merceologico dei Lunghi A (LA), per il 33% ai Lunghi B (LB), per il 26% dei Tondi e per il restante 2% dei risi a granello Medio.
Rispetto al 2012 si è assistito a una notevole diminuzione della superficie destinata ai risi LA passati da 114.977 ha del 2012 a 83.065 ha nel 2013 (-28%) e delle varietà a granello Medio con 5.320 ha coltivati in costante riduzione dal 2001. In controtendenza il gruppo dei Tondi che ha fatto registrare un lieve aumento, passando da 53.661 ha del 2012 a 56.189 ha nel 2013 (+5%), ma soprattutto delle varietà appartenenti al gruppo dei LB che hanno fatto registrare un aumento del 19%, passando da 60.078 ha del 2012 a 71.446 ha nel 2013. Tale andamento è fortemente influenzato dalla superficie destinata alle varietà con tecnologia Clearfield®, in costante aumento dal 2006, anno della sua introduzione, e arrivata oggi a coprire il 34% (72.554 ha) della superficie risicola. Ciò in quanto la maggior parte delle varietà Clearfield® appartengono al gruppo dei LB e dei Tondi.
Altro fattore determinante è stato l'andamento dei prezzi del risone nella campagna 2012 che ha fortemente penalizzato il gruppo dei LA, in particolar modo quello dei LA da interno dove si sono registrati i cali maggiori (ad esempio Carnaroli -33%, Sant'Andrea -49%, Roma -46%). Le uniche varietà che hanno fatto rilevare un trend positivo in questo gruppo merceologico sono: per quanto riguarda i LA da interno il Baldo (+5%) e per i LA da parboiled, il Dardo e il Luna CL, rispettivamente del 16% e 4,8%.
Nel 2013 il numero totale di varietà iscritte al Registro Nazionale delle varietà era di 195. Di queste 102 sono state certificate e coltivate mentre per 93 non è stata richiesta certificazione delle sementi.

Allegato - CARTA D'IDENTITA' DELLE VARIETA' STORICHE COLTIVATE IN ITALIA

Varietà Balilla
Carta d'identità
Genealogia: Selezione da Chinese originario
Gruppo varietale: japonica
Anno di costituzione: 1924
Responsabile della conservazione in purezza: SA.PI.SE. Sardo Piemontese Sementi
Varietà Roma
Carta d'identità
Genealogia: Balilla X Razza 77
Gruppo varietale: japonica
Anno di costituzione: 1931
Responsabile della conservazione in purezza: Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura
Varietà Vialone Nano
Carta d'identità
Genealogia: Nano X Vialone
Gruppo varietale: japonica
Anno di costituzione: 1937
Responsabile della conservazione in purezza: Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura
Varietà Carnaroli
Carta d'identità
Genealogia: Vialone X Lencino
Gruppo varietale: japonica
Anno di costituzione: 1945
Responsabile della conservazione in purezza: Ente Nazionale Risi
Varietà Arborio
Carta d'identità
Genealogia: Vialone X Lady Wrigth
Gruppo varietale: japonica
Anno di costituzione: 1946
Responsabile della conservazione in purezza: Ente Nazionale Risi
Varietà Baldo
Carta d'identità
Genealogia: Arborio X St 136
Gruppo varietale: japonica
Anno di costituzione: 1964
Responsabile della conservazione in purezza: Ente Nazionale Risi

Bibliografia
Callegarin Anna, 2012. Il concorso sementi riso un secolo di selezione e miglioramento varietale, 31-35.
Romano Gironi, Leatitia Borgo, 2008. Il Riso - Evoluzione varietale, 271-289.
XLVI Relazione annuale Ente Nazionale Risi, 2013 – Evoluzione superficie risicola, 8-13.

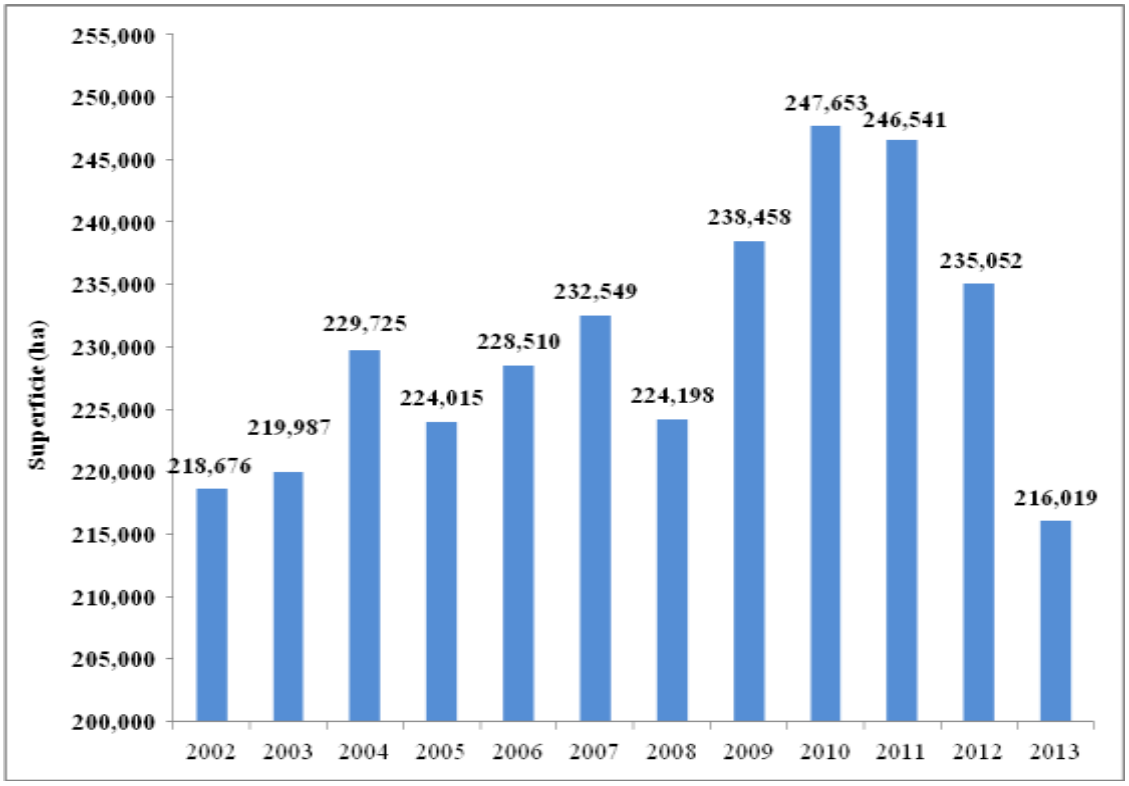

Figura 1. Andamento della superficie risicola in Italia.

EVOLUZIONE DELLE AGROTECNICHE IN RISICOLTURA
Development of crop management in rice

Dario Sacco[1], Marco Romani[2]

1. Dip.to di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino – largo Braccini 2, 10095 Grugliasco TO
2. Ente Nazionale Risi, Centro Ricerche sul Riso, Strada per Ceretto 4 - 27030 - Castello d'Agogna (PV)
Per corrispondenza: dario.sacco@unito.it

Riassunto
L'agrotecnica del riso ha visto negli ultimi tempi un allargamento delle possibili scelte imprenditoriali capaci di aumentare la produzione, riducendo al contempo i costi e l'impatto sull'ambiente. Il livellamento del terreno effettuato con le livellatrici a controllo laser ha permesso un cambiamento profondo dell'impostazione aziendale e un notevole incremento della superficie delle camere a riso. Nuove tecniche di gestione dell'acqua basate sulla semina interrata, la sommersione ritardata e l'irrigazione turnata, pur presentando vantaggi e svantaggi, hanno permesso un risparmio irriguo e la semplificazione della tecnica di gestione della coltura. Le tecniche di agricoltura conservativa hanno permesso un aumento della sostenibilità della produzione agricola conservando il suolo, l'acqua e l'energia. L'agricoltura di precisione, grazie all'utilizzo di tecnologie innovative, ha permesso un uso più mirato dei fertilizzanti riducendo da un lato i costi e dall'altro l'impatto dell'agricoltura sull'ambiente. La ricerca applicata, infine, ha mostrato l'importanza della corretta gestione dei residui colturali che devono essere considerati una risorsa. Nuove tecniche di gestione dell'acqua, quali la sommersione invernale, vanno poi considerate al fine di valutarne l'effetto sulla degradazione delle paglie e sul valore naturalistico dei territori. Ora le tecniche elencate dovranno essere applicate più diffusamente per ottenerne il massimo beneficio.

Abstract
Rice cultivation has recently been characterized by a list of new entrepreneurial opportunities able to increase production and reduce costs and environmental impact. The soil leveling carried out by a laser-controlled equipment has enabled a new farm organization and a significant enlargement of the area of the paddy fields. New water management techniques based on direct seeding, delayed flooding and turned irrigation, while presenting pro and cons, have allowed water saving and a simplification of the crop management. Conservation agriculture has allowed an increase in the sustainability of crop production through soil conservation and water and energy saving. Precision farming, through the use of innovative technologies, has enabled a more targeted use of fertilisers thus reducing the cost of fertilization and the impact on the environment. Applied research finally has shown the importance of proper crop residues management: they shall be considered a resource. New techniques for water management, such as winter flooding, should be considered in order to assess their effect on the straw degradation and their natural value. Now the above-listed techniques should be applied more widely in order to obtain the maximum territorial benefit.

Introduzione

L'agrotecnica del riso ha visto negli ultimi decenni il profilarsi di una nuova serie di scelte imprenditoriali potenzialmente in grado di aumentare la produzione riducendo al contempo i costi di coltivazione e l'impatto sull'ambiente.

Le principali innovazioni disponibili in tale ambito riguardano le livellatrici a controllo laser, l'adozione di tecniche di irrigazione alternative, l'agricoltura conservativa, l'agricoltura di precisione, la tecnica di gestione delle paglie e la sommersione invernale.
Tali innovazioni sono di seguito presentate con particolare riferimento ai vantaggi in termini di risultati produttivi e di organizzazione dell'azienda risicola.

Il livellamento delle camere e le livellatrici a controllo laser

Il livellamento del terreno è un'operazione essenziale in risicoltura e fino ad alcuni decenni orsono non poteva essere attuata in modo perfetto a causa della mancanza di idonee tecnologie. Negli ultimi anni invece le livellatrici a controllo laser hanno cambiato profondamente l'impostazione aziendale nelle aziende risicole. Un raggio laser scandisce il piano orizzontale di riferimento e fornisce le giuste indicazioni ad un meccanismo di controllo automatico che fa alzare o abbassare la lama dell'attrezzatura. Attualmente l'intervento viene ripetuto ogni anno in primavera su terreno arato con lo scopo principale di eliminare le irregolarità lasciate dall'aratura.
Dal loro utilizzo sono derivate notevoli variazioni nella tecnica di preparazione del letto di semina. Innanzitutto, è stato completamente abbandonato il livellamento in acqua con l'ausilio dell'asse spianone. Inoltre il costipamento provocato dai numerosi passaggi della livella ha ridotto la capacità d'infiltrazione delle camere rendendo meno necessarie le operazioni d'intasamento, tradizionalmente eseguite con differenti tipologie di erpice o con rulli costipatori. Inoltre si sono avuti notevoli benefici nella gestione dell'acqua d'irrigazione: uniformità dei livelli di sommersione, maggiore velocità di carico e scarico delle camere, riduzione dei consumi irrigui.
Altri vantaggi del livellamento annuale consistono nella riduzione delle tare produttive (ad esempio solchi), l'affrancamento uniforme delle plantule di riso, che si traduce in un regolare investimento, e la maggiore efficacia dei trattamenti erbicidi che spesso richiedono un'applicazione su terreno sgrondato e con infestanti completamente scoperte dall'acqua di sommersione.
Un aspetto molto importante legato all'adozione di questa tecnologia è dato dalla possibilità di operare su camere di più grandi dimensioni, il che si traduce in una migliore organizzazione aziendale ed in una ottimizzazione dei tempi di lavorazione.
Nonostante gli innumerevoli aspetti positivi che la tecnica annovera, alcuni aspetti problematici debbono comunque essere evidenziati. Anzitutto i ripetuti passaggi con la livella a controllo laser sul terreno preventivamente arato determinano un sensibile compattamento dello strato superficiale. L'entità del compattamento è legata alle caratteristiche fisiche ed all'umidità del suolo. Il compattamento, dopo la sommersione, tende a ridursi spontaneamente. E' sufficiente un periodo di due mesi affinché si annulli totalmente nei terreni limosi ed argillosi, mentre nel caso di tessitura più grossolana tende a persistere sino alla raccolta. In tali condizioni, una lavorazione energica successiva al livellamento e che interessi tutto lo strato costipato si rivela indispensabile.

L'adozione di tecniche d'irrigazione alternative

Importanti evoluzioni si sono registrate in relazione alla gestione delle acque. In Italia, il sistema di coltivazione tradizionale prevede la semina in acqua e la sommersione continua per gran parte del

ciclo colturale. A partire dagli anni ’90 si è diffusa, soprattutto in Lombardia, la tecnica di semina interrata, a file, con sommersione ad inizio accestimento. Nel 2007 la superficie destinata alla semina in asciutta ha superato i 50.000 ha: più del 20% della totale superficie a riso. Una variante di tale metodo prevede la non sommersione e la gestione della coltura con irrigazioni turnate, cui consegue un notevole risparmio idrico. Le tecniche a disposizione presentano vantaggi e svantaggi tali da offrire al risicoltore l’alternativa più idonea alle propria situazione colturale. Nella tecnica basata sulla semina in acqua e sommersione permanente, l’acqua svolge l’effetto di volano termico. Tale ruolo risulta molto importante nelle prime fasi del ciclo colturale, quando le differenze termiche tra il giorno e la notte sono elevate e la sensibilità della coltura è maggiore.
La diffusione della coltivazione in semina interrata è avvenuta in risposta alla soluzione di alcune problematiche colturali, offrendo al contempo un risparmio di manodopera per le minori esigenze deputate al governo dell’acqua, molto impegnativo nella prima parte della stagione. Inoltre, eseguendo la maggior parte delle operazioni colturali su terreno asciutto, si rende possibile un limitatissimo impiego delle trattrici munite di ruote di ferro. Come conseguenza si ottiene una estrema velocizzazione del lavoro e, più in generale, una riduzione dei costi di produzione.
La recente diffusione della semina interrata a file è legata anche all’introduzione in Italia della tecnologia Clearfield: attraverso l’impiego di varietà resistenti agli erbicidi appartenenti alla famiglia degli imidazolinoni diviene possibile un controllo molto efficace delle infestazioni di riso crodo con coltura in atto.
Considerando i consumi idrici, con la semina interrata si ha un ritardo di circa un mese della sommersione. Ad un conseguente risparmio nei quantitativi di acqua utilizzati si associano però le difficoltà legate al forte fabbisogno idrico in stagione avanzata, quando la disponibilità si contrae per la necessità di soddisfare le esigenze irrigue del mais. Spesso, per la sommersione dei campi, sono necessarie portate elevatissime in modo da favorire la distribuzione dell’acqua, riducendo l’infiltrazione in profondità. In definitiva, a fronte di un risparmio idrico a livello di singolo appezzamento, la gestione dell’acqua a livello comprensoriale viene resa più problematica.
La semina interrata a file con irrigazione turnata rappresenta infine una variante alla semina interrata con sommersione in 3° foglia, adottata nelle zone confinanti ai centri abitati ed in situazioni di carenza idrica. Tale tecnica è maggiormente diffusa in Lombardia ad Est del fiume Ticino, nel consorzio d’irrigazione e bonifica Villoresi ed offre potenziali produttivi ridotti rispetto alle altre due tecniche in quanto la coltura è sottoposta a maggiori stress ambientali. Il miglioramento genetico specifico per questo problema, sviluppato dal Centro Ricerche sul Riso dell’Ente Nazionale Risi, ha selezionato agli inizi degli anni ’80 la varietà Prometeo che, in base alle prove agronomiche, ha mostrato una buona produttività anche in condizioni di irrigazione turnata. La riduzione dei consumi idrici, prospettata dalla tecnica, ha suscitato negli ultimi anni un notevole interesse da parte degli organismi responsabili della pianificazione dell’attività agricola.

L’adozione di tecniche di agricoltura conservativa

La sostenibilità dell’agricoltura del futuro va cercata nell’equilibrio dei fattori economici, produttivi e ambientali tra cui il sostegno delle produzioni, l’aumento dell’efficienza energetica e la riduzione dei gas ad effetto serra. L’agricoltura conservativa come insieme di pratiche innovative che aumentano la sostenibilità della produzione agricola conservando il suolo, l’acqua e l’energia

(Pisante, 2013), può rappresentare una valida alternativa all'agricoltura convenzionale. Tra i suoi principi costituenti vi è la conservazione della composizione, struttura e biodiversità del suolo riducendo o annullando interventi di lavorazione profondi e invasivi. Alla classica operazione di aratura si sostituiscono quindi tecniche di lavorazione superficiali o di non lavorazione del suolo (semina su sodo) che ne preservano o aumentano la sostanza organica (Brenna et al., 2013, Alluvione et al., 2011, Moretti et al. 2011, Olson et al., 2005), riducono i fenomeni erosivi e stabilizzano il suolo anche attraverso la creazione di un habitat favorevole agli organismi tellurici (Gardi et al., 2013, Moretti et al., 2011). Oltre a questi vantaggi agronomici ed ambientali vi sono concreti effetti di risparmio energetico ed economico. Si stima che l'agricoltura conservativa riduca del 60-80% i consumi-costi energetici diretti (carburanti e mezzi di produzione) e indiretti (consumo delle macchine e degli attrezzi) e del 50-70% il carico di lavoro aziendale (Marandola, 2011).
Esistono, d'altro canto, alcuni svantaggi rappresentati, in primo luogo, dalla riduzione della produzione agraria. I risultati ottenuti sono variabili in base alle condizioni pedoclimatiche, alla rotazione colturale, al controllo delle infestanti.
Da circa un ventennio, l'Università di Torino opera in diversi progetti di applicazione delle tecniche conservative del suolo (minima lavorazione, semina su sodo) ottenendo risultati con interessanti risvolti agronomici, economici ed ambientali. In tale quadro generale il Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari dell'Università degli Studi di Torino sta approfondendo da alcuni anni le tematiche relative alla coltura del riso insieme all'Ente Nazionale Risi.
Le pratiche considerate hanno messo a confronto la minima lavorazione e la semina su sodo, con riferimento sia alla semina interrata sia a quella in acqua. Quelle di minima lavorazione danno in genere buoni risultati mentre quelle legate alla semina su sodo devono essere scelte con maggiore attenzione. Si possono ottenere ottimi risultati, ma occorre una maggiore attenzione nella scelta di macchine adeguate e soprattutto occorre adattare con grande capacità imprenditoriale le tecniche colturali alle specifiche condizioni pedologiche in cui ci si trova ad operare. Va rilevato tuttavia che la semina su sodo porta ad un notevole risparmio in termini di tempo e di energia e che quindi eventuali leggere contrazioni delle produzioni risultano comunque ampiamente giustificate sul piano economico in quanto ad esse corrisponde una più rilevante contrazione dei costi di coltivazione.

L'adozione dell'agricoltura di precisione

L'azoto rappresenta uno dei mezzi più rilevanti attraverso cui l'imprenditore agricolo può influenzare la produttività. Risulta quindi importante e urgente la messa a punto di tecniche atte a quantificare il reale fabbisogno di azoto per la coltura soprattutto nelle applicazioni in copertura, al fine di massimizzare le rese produttive nel rispetto dell'ambiente, minimizzando i costi. In questo contesto si inserisce l'agricoltura di precisione, i cui principi possono essere applicati anche al campo della fertilizzazione delle colture. Attraverso l'utilizzo di sensori ottici, in genere applicabili direttamente alla trattrice, è possibile ottenere una valutazone immediata dello stato di vigore della coltura. Tali sensori sono in grado di quantificare la radiazione riflessa dalla coltura nel rosso visibile e nel vicino infrarosso in modo da poter calcolare indici di vigore vegetativo. Una volta realizzate le tabelle di calibrazione, specifiche per varietà o gruppi varietali, che individuano le

relazioni tra i valori degli indici e le necessità azotate, sarà possibile dotare il cantiere di lavoro deputato alla concimazione in copertura di tecniche di regolazione in tempo reale della dose di concime da distribuire.
Le tabelle di taratura necessitano di una calibrazione aziendale, che deve considerare la fertilità del suolo e l'incidenza dell'areale agli attacchi di brusone. L'utilizzo di dispositivi per la regolazione automatica dei dosaggi delle macchine agricole, adibite alle concimazioni secondo logiche a dosaggio sito-specifico, rappresentano potenzialmente un'importante innovazione nella tecnica di coltivazione del riso, esaltando la produttività e consentendo un uso sostenibile dell'azoto. Ulteriori approfondimenti devono tuttavia essere effettuati per meglio definire le curve di taratura, tenere conto sia dei diversi tipi varietali sia della variabilità interannuale (Miniotti et al., 2014)

La tecnica di gestione delle paglie

L'apporto di sostanza organica in agricoltura svolge un effetto positivo sulle caratteristiche chimico-fisiche del suolo, e quindi sulla sua fertilità, promuovendo la struttura ed il flusso di elementi nutritivi verso la pianta.
Il contenuto medio di sostanza organica nei suoli dell'areale risicolo piemontese può essere considerato intermedio fra le realtà tipicamente cerealicole e quelle maggiormente investite a praticoltura (Bourlot et al., 2007; Grignani e Sacco, 2008). Tuttavia, ampie zone di quest'areale rientrano fra quelle a contenuto di sostanza organica moderatamente basso. Nell'areale risicolo, infatti, la specializzazione aziendale ha portato negli anni alla scomparsa della zootecnia e quindi all'indisponibilità di letame e qualsiasi altro tipo di effluente da distribuire nelle risaie. I residui della coltura possono rappresentare un buon apporto di sostanza organica fresca. Questi sono incorporati nel terreno con l'aratura dopo essere stati trinciati per facilitarne il completo interramento ed una distribuzione più omogenea all'interno degli appezzamenti.
Il ritorno al suolo dei residui colturali in risaia svolge tuttavia un ruolo controverso. In molte situazioni i risicoltori preferiscono bruciarli per migliorare il controllo delle infestanti e dei patogeni, evitare la produzione di composti fitotossici di fermentazione e la flottazione di residui di paglia semidecomposti che possono oscurare e coprire i giovani semi in germinazione durante la stagione colturale successiva (Zavattaro et al., 2008).
Considerando le caratteristiche della paglia di riso appaiono evidenti le potenziali difficoltà nella regolare trasformazione dei residui colturali, con conseguenze negative sulla piena disponibilità degli elementi in essi contenuti per la nutrizione della coltura successiva. Questo, peraltro, è confermato dal ritrovamento di paglia indecomposta al momento dell'aratura e da fenomeni quali fame d'azoto e fermentazioni tardive, derivanti dall'accumulo di sostanza organica fresca in ambiente anaerobico.
I risultati di una sperimentazione condotta a Vercelli, dall'Università di Torino e dall'Ente Nazionale Risi permettono di evidenziare alcuni importanti considerazioni di carattere operativo.
Dal punto di vista della nutrizione della coltura, l'interramento primaverile a ridosso della sommersione è da evitare poiché riduce la disponibilità di azoto. Esso inoltre può essere causa di produzione di composti fitotossici derivanti dalla fermentazione della biomassa interrata in ambiente asfittico.

Anticipando al periodo autunnale l'interramento delle paglie è possibile avere un leggero miglioramento delle produzioni grazie ad un maggior rilascio di nutrienti dalla sostanza organica. Va però osservato che nei terreni poco drenanti l'aratura autunnale rende più difficoltosa l'asciugatura del terreno in primavera, per cui nelle annate caratterizzate da elevata piovosità primaverile questa pratica può determinare più problemi (ritardi, costipamenti) nella realizzazione delle operazioni di livellamento e di preparazione del letto di semina rispetto all'interramento primaverile.
Poiché la bruciatura delle paglie è ormai una pratica vietata in molta della superficie risicola italiana, l'allontanamento delle paglie dal suolo è dunque da consigliare nelle condizioni in cui le pratiche colturali volte a favorire un'accelerazione dei processi di trasformazione, quali la trinciatura e l'aratura autunnale, non sono in grado di evitare l'accumulo di sostanza organica indecomposta.

La sommersione invernale

La sommersione invernale è una tecnica di gestione della risaia che svolge la funzione principale di attivare la degradazione delle paglie durante il periodo autunno - vernino, permettendo quindi un più facile interramento in primavera. Oltre a questo effetto, svolge anche l'azione di devitalizzazione sui semi di riso crodo (Fogliatto et al., 2010) e di altre infestanti e favorisce un incremento della biodiversità in risaia. L'esperienza deriva principalmente dagli Stati Uniti, dove tale pratica è già attuata da anni.
La pratica prevede di mantenere la risaia sommersa nel periodo compreso fra la raccolta e l'inizio delle attività di preparazione del suolo. Questa pratica è particolarmente apprezzata dai naturalisti poiché favorisce anche il popolamento della risaia da parte di uccelli e di altri animali selvatici.

Bibliografia

Alluvione F:, Moretti B:, Sacco D., Grignani C., 2011. EUE (energy use efficiency) of cropping systems for a sustainable agriculture. Energy 36: 4468-4481.
Bourlot G., Barberis E., Del Vecchio A., Menardo S., Sacco D., 2007. Il Suolo Agrario Piemontese. Analisi, organizzazione dei dati e applicazioni. Quaderni della Regione Piemonte - Agricoltura, 56 suppl., 63 pp
Brenna S., Rocca A., Sciaccaluga M., 2013. "Stock di carbonio organico in funzione del cambiamento dell'uso del suolo". In: "Il ruolo dell'agricoltura conservativa nel bilancio del carbonio". Quaderni della Ricerca n. 153- giugno 2013. Regione Lombardia.
Gardi C., Conti F. D., Menta C., 2013. Biodiversità edafica. In: "Il ruolo dell'agricoltura conservativa nel bilancio del carbonio". Quaderni della Ricerca n. 153- giugno 2013. Regione Lombardia.
Grignani C., Sacco D., 2008. Suolo e pianta in risaia. In "Ferrero A. et al. 2008. Il riso. Editore: Bayer CropScience.
Marandola D., 2011. "Conservativa, una via sostenibile per l'agricoltura". L'Informatore Agrario 36: 33-34.
Miniotti E., Tenni D., Beltarre G., Romani M., Sacco D., 2014. Sensori per la concimazione. Terra e Vita, 7, 47-49.
Moretti B., Remogna E., Sanino N., Grignani C., Vidotto F., Tesio F., Ferrero A., Celi L., Said-Pulicino D., Borda T., Barberis E., Ferrazzi P., Berger F., Sacco D., 2011. Semina su sodo, valorizzare l'ambiente contenendo i cali produttivi. L'Informatore Agrario 44: 52-55.
Olson K.R., Lang J.M., Ebelhar S.A., 2005. Soil organic carbon changes after12 years of no-tillage and tillage of Grantsburg soils in southern Illinois. Soil and Tillage Research 81, 217-225.

Pisante M., 2013. Con l'agricoltura sostenibile si volta pagina. Supplemento Terra e Vita 27: 4-6. Fogliatto S., Vidotto F., Ferrero A., 2010. Effects of winter flooding on weedy rice (*Oryza sativa* L.). Crop Protection 29, 1232–1240.
Zavattaro L., Romani M., Sacco D., Bassanino M., Grignani C., 2008. Fertilization management of paddy fields in Piedmont (NW Italy). Italian Journal of Agronomy, 3, 201-212.

EVOLUZIONE DELLE MALERBE DEL RISO E DEL LORO CONTROLLO
Evolution of rice weeds and control techniques

Aldo Ferrero

Dip.to di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino – largo Braccini 2, 10095 Grugliasco TO
Per corrispondenza: aldo.ferrero@unito.it

Riassunto
Il tema cruciale della lotta dell'uomo contro le malerbe che mettono a repentaglio la produzione della risaia in Italia è affrontata in chiave storica e fino all'attualità.

Abstract
The crucial theme of man's struggle against weeds that threaten the production of rice field in Italy has addressed the origins of this culture in our country and until the present time.

Introduzione

L'origine delle malerbe può essere fatta risalire alle origini dell'uomo. Il Signore Dio, volendo punire Adamo per il suo peccato, pronunciò infatti queste parole (Genesi 3, 17 e 3, 18):
<< *…maledetto sia il suolo per causa tua!*
Con dolore ne trarrai il cibo
per tutti i giorni della tua vita.
Spine e cardi produrrà per te
e mangerai l'erba campestre.»
In chiave storica si può affermare, in accordo con Crafts e Robbins (1962), che "in principio non c'erano malerbe"; le piante diventano "male" erbe, solo a partire dal momento in cui l'uomo si rende conto che queste ostacolano i suoi obiettivi. Si può collocare questo periodo verosimilmente nel neolitico (15.000-10.000 a.C.), quando l'uomo da cacciatore-raccoglitore, diventa agricoltore-allevatore, iniziando a coltivare piante ed allevare animali in modo sedentario.
Il quadro delle piante infestanti oggi presenti nelle risaie del nostro paese è la risultante di una dinamica evolutiva iniziata già a partire dal XIV secolo, con l'introduzione della coltura.
Le prime evidenze documentali dettagliate sulla tipologia delle infestanti presenti nella coltura del riso risalgono al 1807 e si riferiscono alle osservazioni di Giovanni Biroli, riportate nel volume "*Del riso, trattato economico-rustico*". In questo lavoro vengono esaminate in modo dettagliato le caratteristiche ecologiche delle malerbe rilevate nelle risaie novaresi, distinguendole in relazione alla loro prevalente presenza all'interno delle camere di risaia o sugli argini.
Tra le più diffuse e pericolose vengono segnalate:

- Le alghe (nelle camere di risaia)
- *Arundo phragmites, Tipha latifolia* (nelle camere di risaia e sugli argini)
- *Cyperus longus, Scirpus mucronatus, Scirpus ovatus, Scirpus palustris, Scirpus sylvestris* (nelle camere di risaia)
- *Panicum glaucum, Panicum crus-galli* (nelle camere di risaia)
- *Utricularia vulgaris* (nelle camera delle risaie vecchie, in presenza di acque fredde)
- Il riso crodo, considerata, però all'epoca come una pianta di riso colpita da una malattia fungina che ne favoriva la crodatura.

Secondo gli studi di Malinverni, citati da Pietro Saglio (1878), nella seconda metà dello stesso secolo le infestazioni delle risaie risultavano più ricche di specie rispetto al quadro tracciato da Biroli all'inizio del secolo. Nell'ambito di una trentina di specie rilevate dal Malinverni,

particolarmente significativa era la presenza di *Scirpus mucronatus, Scirpus maritimus, Cyperus difformis, Alisma plantago, Leersia oryzoides* oltre alle specie del genere Panicum e alle alghe.
Agli inizi del '900, Giovanni Jacometti in un suo intervento al IV congresso risicolo internazionale tenutosi a Vercelli nel 1912, riferiva di un aumento delle malerbe negli ultimi 40 anni, arrivando a censire 133 specie, e tra le più importanti:
- *Alopecurus geniculatus*
- *Panicum crus-galli, P. phyllopogon, P. erectum*
- *Cyperus difformis, C. glomeratus, C. fuscus, C. monti, Scirpus mucronatus, S. maritimus*
- *Oryza sativa* var. *silvatica* (riso crodo)
- *Tipha latifolia, Sparganium ramosum, Alisma plantago, A. lanceolatum lanceolatum, Arundo phragmites.*

Jacometti aveva anche posto in evidenza l'introduzione e la diffusione di alcune specie esotiche come *Panicum phyllopogon, Rotala indica, Helodea canadensis, Ammania verticillata*, attribuendone la causa alla sempre più diffusa pratica dell'importazione di semente da altri paesi.
Ed arriviamo così all'attualità, segnando che le diverse osservazioni effettuate a partire dagli ultimi anni '60 hanno permesso di rilevare, oltre alla più o meno elevata diffusione di piante fino ad allora di scarso rilievo malerbologico, quali riso crodo, *Ammania coccinea, Commelina communis, Murdannia keisak*, anche l'introduzione di nuove specie come *Heteranthera* spp. e *Leptochloa* spp.
Gli aspetti che più significativamente hanno favorito questa evoluzione vegetazionale sono in gran parte legati ai miglioramenti tecnologici introdotti a partire dal secondo dopoguerra, come l'introduzione della semina diretta, del diserbo chimico, della fertilizzazione minerale e la pressoché totale meccanizzazione delle diverse operazioni colturali.
In accordo con le varie osservazioni effettuate nel corso degli ultimi anni, la composizione della vegetazione infestante presente nelle risaie italiane può essere rappresentata da sei principali raggruppamenti floristici costituiti dalle specie del genere *Echinochloa*, dalle specie del genere *Heteranthera*, dal gruppo Alismatacee – Ciperacee, dai vari biotipi di riso crodo, dalle infestanti tipiche della coltivazione in semina interrata e dalle specie secondarie.
La presenza di queste infestanti può assumere un'importanza variabile in relazione alle diverse pratiche colturali che vengono adottate nelle risaie, quali la sistemazione e la preparazione del terreno, la gestione dell'acqua, la modalità di semina e di coltivazione, l'eventuale inserimento del riso in rotazione, la scelta varietale oltre che le diverse tecniche di lotta adottate.

La lotta alle infestanti del riso

Si può affermare che la lotta alle infestanti del riso è stata realizzata, dall'introduzione della coltura fino al secondo dopoguerra, esclusivamente mediante la monda manuale che fino al '700 era prevalentemente effettuata da manodopera avventizia maschile e, soltanto dopo quel periodo, da personale in gran parte femminile.
La monda, così come il trapianto, era affidata a lavoratori stagionali, reclutati da fine maggio per un periodo di circa quaranta giorni da intermediari nei comuni dei territori prossimi alle zone risicole. Durante tutti i giorni della settimana la giornata di lavoro iniziava alle 4 e 30 del mattino e si concludeva un'ora prima del calar del sole, con due sole pause di mezz'ora ciascuna, per riposarsi e consumare i pasti. Questi erano costituiti da pane di mais o di cruschello e da una minestra di riso e fagioli, condita con lardo, spesso di cattiva qualità (Ferrero, 2008).
Il lavoro e le condizioni di vita erano così pesanti ed inumane che verso la fine del '500 il Vescovo di Novara Bescapé arrivò a definire queste persone "uomini vaganti" mal pagati e sottoposti ad ogni angheria e ad un regime di schiavitù.
Con la semina diretta del riso in campo, mantenuta fin verso il 1920, l'operazione di monda richiedeva 2-3 interventi (passaggi) per eliminare nel primo l'*Alisma* spp. e l'*Alopecurus geniculatus*, nel secondo l'*Echinochloa* spp. (giavoni) e nel terzo il riso crodo e le altre infestanti

eventualmente sfuggite ai precedenti interventi. I primi 2 passaggi erano di norma effettuati con personale avventizio e il terzo da manodopera fissa, presente in azienda. Per questo lavoro erano in genere richieste 45-80 giornate lavorative per ettaro (Piacco, 1958).
Con il trapianto del riso, pratica introdotta verso il 1910 e mantenuta fino al 1960 circa, la monda si riduceva ad un unico intervento, a fine giugno-inizio luglio.
A partire dalla fine del '800, vennero messi in atto anche diversi tentativi di lotta alle piante infestanti con interventi preventivi e con mezzi meccanici. Tra i primi vanno ricordate le varie misure per impedire la disseminazione della piante infestanti e l'impiego dell'acqua alta nella risaia a partire dalla radicazione del riso, per contenere, in particolare, lo sviluppo dei giavoni rossi (Ferrari, 1912). I mezzi meccanici iniziarono ad essere utilizzati all'inizio del '900, sia su terreno asciutto sia su terreno fangoso ed in abbinamento con la semina a file, la quale permetteva di ricorrere alla zappatura manuale o meccanica con erpici a traino animale. I risultati ottenuti, pur non completi, consentivano di limitare sensibilmente i tempi di lavoro della monda manuale (Ferrari, 1912).
Nello stesso periodo vennero effettuati anche alcuni tentativi di lotta alle piante infestanti con l'impiego di composti chimici. In particolare al IV Congresso risicolo internazionale Jacometti riferì risultati, peraltro di scarso successo, delle sue esperienze in pre-semina del riso con diversi composti chimici allora disponibili, quali ferrocianuro di potassio, ipoclorito di calcio, clorato di potassio, solfato di rame, sale pastorizio e scorie di gasometri. Risultati reputati interessanti vennero ottenuti soltanto con le scorie di gasometro, sostanze che non trovarono tuttavia applicazione a causa della loro non completa selettività rispetto alla coltura.
L'epoca del diserbo chimico ebbe pertanto inizio con le prime applicazioni in risaia del 2,4 D (acido 2,4-diclorofenossiacetico), il primo vero prodotto di sintesi, ancor oggi ampiamente utilizzato in varie colture agrarie ad oltre 70 anni dalla sua introduzione. Si tratta, infatti, di un prodotto sintetizzato nel 1940 da Pokorny che fondò la sua scoperta sugli studi effettuati sull'acido indolacetico, un prodotto ad azione fitoregolatrice naturalmente presente nelle piante (Peterson, 1967). Dopo un utilizzo essenzialmente per scopi bellici, questo prodotto iniziò ad essere impiegato in Italia, proprio a partire dalla coltura del riso, nel 1948 e la sua difusione fu favorita dalla crescente contrazone nella disponibilità di manodopera nelle campagne, da una serie di scioperi delle mondine ed anche a seguito di un'intensa attività promozionale da parte delle industrie produttrici.
Sempre per il riso vennero introdotti, in rapida successione, altri erbicidi (2,4,5-T; 2,4,5-TP; MCPP, MCPA) appartenenti alla stessa famiglia chimica del 2,4 D e in grado di controllare infestanti come le ciperacee e le alismatacee (Ferrero, 2004) e si può affermare che l'"era chimica" dell'agricoltura vide la sua piena realizzazione con la scoperta di queste sostanze (Zimdahl, 1999).
In Italia, il processo di diffusione di questi prodotti su colture diverse dal riso fu lento, sia per l'immobilismo del mondo agricolo sia per l'ancora abbondante disponibilità di manodopera sia infine per la limitata disponibilità di idonei mezzi meccanici per la distribuzione. Su queste colture il diserbo chimico era percepito come una tecnica eccessivamente sofisticata e non sempre indispensabile (Panella, 1951) tanto che alla fine del 1960 per le colture erbacee di pieno campo si registrava una superficie diserbata non superiore al 10% del totale. Il progresso tecnologico nelle campagne del nostro paese fu favorito dalla diffusione della meccanizzazione, stimolata anche dalla legge Fanfani, emanata nel 1952, che sosteneva finanziariamente l'introduzione di mezzi meccanici nelle aziende agricole (Bandini, 1957).
Il diserbo chimico iniziò a diffondersi su ampia scala soprattutto negli anni '60-'70, periodo durante il quale tutta l'Italia fu coinvolta nel grande sviluppo economico ed iniziò a rendersi disponibile un numero sempre più elevato di erbicidi. In quegli anni la diffusione della meccanizzazione favorì l'ampliamento delle camere di risaia, un migliore livellamento del terreno, la diffusione della semina diretta e la diffusione dei diserbanti. Nello specifico negli anni '60-'70 videro la luce nuovi diserbanti quali propanile, molinate, pendimetalin, bentazone, prodotti dotati di buona selettività verso il riso e di elevata efficacia nei confronti dei giavoni, delle ciperacee e della maggior parte

delle altre infestanti della risaia. Vennero introdotti anche prodotti non selettivi quali paraquat, TCA e dalapon, utili per eliminare infestanti di difficile controllo, quali *Leersia oryzoides* e *Alopecurus geniculatus* e le malerbe degli argini delle risaie.
L'impiego dei diserbanti divenne sempre più generalizzato e si diffuse anche la percezione di poter risolvere tutti i principali problemi legati alla presenza delle malerbe con l'introduzione di nuovi prodotti via via sempre più efficienti.
La crescente semplificazione delle pratiche colturali, favorita dalla meccanizzazione e dall'ampia disponibilità di fertilizzanti e di prodotti chimici per la difesa portò però a significative modificazione del quadro degli inerbimenti con la tendenza ad una riduzione numerica delle specie presenti e ad una maggiore densità. A ciò si associò l'introduzione di nuove malerbe provenienti da altri paesi risicoli, quali ad esempio le specie del genere *Heteranthera*.
La diffusione dei diserbanti e, più in generale, dei vari prodotti per la difesa delle colture determinò una crescente preoccupazione nell'opinione pubblica sui rischi per l'uomo e per l'ambiente legati all'uso di questi prodotti. L'attenzione verso questi aspetti aumentò notevolmente soprattutto a seguito delle gravi conseguenze sulla salute dell'uomo degli erbicidi defoglianti impiegati nella guerra in Vietnam e per l'incidente di Seveso del 1971, che causò una preoccupante dispersione di diossina nell'ambiente.
Le problematiche sanitarie ed ambientali dei diserbanti e degli agrofarmaci in genere aumentarono dai primi anni '80 a seguito delle sempre più frequenti segnalazioni di fenomeni di contaminazione delle acque in diverse aree della pianura padana. L'introduzione negli stessi anni di una rigida normativa comunitaria sulla qualità delle acque destinate all'uso potabile, portò in molti comuni risicoli al divieto d'impiego di importanti erbicidi quali bentazone e molinate.

Le soluzioni ai problemi agronomici e ambientali

A partire dalla fine degli anni '70 il mondo della ricerca agronomica avviò una serie di studi volti a migliorare le conoscenze sulla fisiologia delle piante infestanti e sul loro comportamento competitivo nei confronti della coltura, in relazione alle diverse pratiche agronomiche.
In analogia con i lavori condotti su altre colture anche sul riso vennero sviluppati studi per la definizione del Periodo Critico (PC), inteso come l'intervallo di tempo in cui è necessario evitare la presenza delle malerbe nella coltura per non pregiudicarne la resa (Nieto et al., 1968, Zanin et al., 1989; Ferrero et al., 1991). Il PC rappresenta di fatto una soglia, riferita non tanto ad una misura del grado di infestazione (densità o copertura), quanto piuttosto ad una frazione di tempo del ciclo di una determinata coltura in cui le malerbe determinano gran parte del loro danno nei confronti della coltura. La conoscenza del periodo critico permette di razionalizzare l'impiego dei diserbanti, attraverso la scelta di prodotti di post-emergenza, di limitata persistenza ed applicabili nelle prime fasi di sviluppo delle colture e delle infestanti; in tali condizioni il diserbo chimico presenta una maggiore compatibilità con la salvaguardia dell'ambiente.
Queste nuove acquisizioni portarono negli anni ad un anticipo degli interventi di diserbo, allo scopo di eliminare la vegetazione infestante agli inizi della loro attività competitiva, permettendo anche di ridurre sensibilmente le dosi d'impiego dei diserbanti, in conseguenza di una maggior sensibilità delle malerbe nei loro confronti.
I risultati dei vari studi sulle relazioni tra le infestanti e le colture e sulla biologia delle malerbe permisero di sviluppare strategie di lotta contro le malerbe basate sull'integrazione di tecniche di lotta agronomica e chimica. L'osservazione che le lavorazioni superficiali tendono ad aumentare e a rendere più uniforme l'emergenza delle malerbe rispetto all'aratura favorirono, ad esempio, l'adozione di quest'ultima pratica agronomica negli appezzamenti con minori inerbimenti e degli interventi meccanici più ridotti nelle condizioni di infestazioni più elevate, in combinazione con la falsa semina. Questa pratica, diffusasi soprattutto per la lotta al riso crodo, mira a favorire la

germinazione delle malerbe, allo scopo di devitalizzarle con interventi meccanici o chimici, subito dopo la loro emergenza.
Numerosi lavori hanno riguardato lo studio degli effetti della semina su terreno asciutto del riso sulla dinamica germinativa delle malerbe. In queste condizioni ecologiche si è osservato che viene ridotto o ritardato lo sviluppo delle specie che richiedono un ambiente acquatico (esempio *Heteranthera* spp., ciperacee, *Ammannia spp.*) mentre aumenta lo sviluppo di specie non acquatiche quali *Echinochloa* spp., *Panicum dichotomiflorum, Digitaria sanguinalis, Polygonum* spp (Marler, 1969; Smith et al., 1977).
La semina in asciutta permette anche di eliminare la vegetazione infestante con mezzi meccanici o con l'uso di erbicidi che non possono essere impiegati in risaia sommersa.

Le proposte dell'Industria

A partire dai primi anni '80 anche l'industria diede un importante contributo all'individuazione di soluzioni alle diverse problematiche agronomiche e ambientali che si presentavano nel tempo.
Vennero negli stessi anni messi a punto prodotti appartenenti a nuove famiglie chimiche di erbicidi come l'oxadiazon, in grado di controllare efficacemente le eterantere, il glifosate, un prodotto ad azione totale non dotato di alcuna attività residuale e particolarmente adatto alla devitalizzazione delle malerbe in abbinamento con la falsa semina ed il pretilaclor, un prodotto con una buona efficacia nei confronti di giavoni e ciperacee. A questi prodotti fecero seguito, in rapida successione, numerose nuove molecole innovative, spesso dotate di peculiari meccanismi di azione, come ad esempio gli inibitori dell'enzima acetilcoenzima A carbossilasi (cyalofop butile, profossidim) e gli inibitori dell'enzima aceto lattato sintetasi -ASL- (bensulfuron metile, cinosulfuron, penoxsulam, azimsulfuron, bispyribac Na) caratterizzati in alcuni casi da dosi di impiego molto basse (spesso di pochi grammi per ettaro) e da un favorevole profilo eco-tossicologico (Ferrero, 2004).
Il progresso biotecnologico ha favorito in questi ultimi anni anche l'impiego di "pacchetti tecnologici" rappresentati dall'abbinamento di un erbicida comunemente non selettivo per il riso ed una varietà in grado di tollerarlo a seguito di mutazione indotta e interventi di selezione e miglioramento genetico convenzionale (Tan et al., 2005).
Nel nostro paese questa tecnologia é arrivata ad interessare circa il 35% della totale superficie coltivata a riso, grazie al ricorso al diserbante imazamox, un inibitore dell'enzima ALS, dotato di elevata efficacia nei confronti della maggior parte delle infestanti del riso, compreso il riso crodo ed all'introduzione di un ampio numero di varietà di riso tolleranti appartenenti ai diversi gruppi merceologici, comunemente caratterizzate dalla denominazione "Clearfield®".
È prevedibile che questa tecnologia possa diffondersi ulteriormente nei prossimi anni ed interessare altre molecole erbicide, caratterizzate da diverso meccanismo di azione.

Le attuali problematiche

Dopo le emergenze soprattutto di carattere ambientale degli anni '80, il mondo risicolo si é trovato ad affrontare nuove problematiche, in gran parte legate alle normative comunitarie adottate negli ultimi anni relativamente alla registrazione (Direttiva 91/414/CEE e Regolamento (CE) N. 1107/09) e all'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (Direttiva (2009/128/CE), allo scopo di uniformare la legislazione degli Stati membri e di limitare al massimo i rischi per l'uomo e l'ambiente connessi all'impiego di questi prodotti. L'adozione di questo nuovo quadro normativo ha comportato nell'ultimo decennio la revoca della registrazione di un ampio numero di diserbanti.
La revoca ha riguardato prodotti che non presentavano caratteristiche compatibili con gli standard tossicologici e ambientali previsti dalle nuove normative e prodotti che sono stati abbandonati dalle

società produttrici, in quanto i ridotti volumi di mercato non giustificavano gli elevati costi necessari per produrre gli studi richiesti dalle nuove normative.
Nel caso del riso, in particolare, l'eliminazione ha interessato prodotti di più comune impiego, messi a punto in tempi più lontani e con meccanismi di azione diversificati. Per questa coltura sono rimasti sul mercato pochi prodotti di più recente introduzione e dotati di profilo eco-tossicologico più favorevole, ma in gran parte caratterizzati da simili meccanismi d'azione (inibitori dell'ALS o dell'ACCasi).
Questa situazione ha fortemente favorito l'incremento della resistenza in malerbe quali giavoni, alismatacee (*Alisma plantago-aquatica*) e alcune ciperacee da seme (*Schoenoplectus mucronatus, Cyperus difformis*).
La notevole diffusione delle varietà di riso tolleranti nei confronti dell'imazamox, erbicida inibitore dell'enzima ALS, ha significativamente contribuito alla diffusione della resistenza non solo nelle malerbe sopra indicate, ma anche del riso crodo, a seguito del flusso genico dalle varietà coltivate alla malerba.
Si ritiene che il fenomeno della resistenza rappresenterà una delle maggiori criticità nella gestione delle malerbe del riso anche nei prossimi anni, soprattutto a causa della monosuccessione colturale, del ridotto numero di meccanismi di azione degli erbicidi sul mercato e della mancata introduzione di nuovi prodotti nei prossimi 4-5 anni.
La gestione di questa problematica richiede l'adozione di diverse possibili misure preventive, basate sulla rotazione o combinazione di erbicidi con diverso meccanismo di azione, sull'alternanza della semina in acqua con quella in asciutta, sulla pulizia delle macchine (soprattutto delle mietitrebbiatrici), oltre all'applicazione di interventi diretti di lotta, quali la falsa semina e l'eliminazione (anche manuale o meccanica) delle piante sfuggite ai trattamenti.

Conclusioni

Le particolari condizioni ecologiche dell'ecosistema risicolo, legate alla pressoché continua sommersione del terreno e alla diffusa omosuccessione, favoriscono lo sviluppo di una specifica vegetazione infestante, dotata di una notevole aggressività nei confronti della coltura e in grado di adattarsi rapidamente all'evoluzione delle tecniche agronomiche e colturali via, via introdotte.
Il quadro delle malerbe presente nelle risaie del nostro paese è rimasto pressoché stabile dall'introduzione del riso sin verso gli inizi del secolo scorso, quando ha iniziato a determinarsi una significativa dinamica evolutiva a causa della crescente importazione di semente da altri paesi e della continua introduzione di nuove tecnologie nella coltivazione.
Per numerosi secoli la gestione delle malerbe è stata esclusivamente realizzata mediante la monda manuale, normalmente con risultati alquanto aleatori. A partire dal secondo dopoguerra, con l'introduzione e la crescente disponibilità di diserbanti dotati di elevata selettività ed efficaci verso la quasi totalità delle malerbe del riso, si è diffusa la convinzione di poter risolvere ogni problema malerbologico esclusivamente facendo ricorso al diserbo chimico. In queste condizioni si è assistito, in pochi decenni, alla comparsa di nuove problematiche, sia di carattere ambientale, legate ai rischi di contaminazione dell'acqua, sia di natura agronomica, principalmente rappresentate dall'introduzione di specie esotiche, quali ad esempio *Heteranthera* e *Leptochloa,* dalla crescente espansione di fenomeni di resistenza ai diserbanti e dalla diffusione di specie, in precedenza di limitata rilievanza malerbologica, come il riso crodo.
Queste particolari problematiche dovranno stimolare gli operatori del settore a sviluppare strategie operative integrate basate da un lato sul ricorso a soluzioni agronomiche idonee a contenere in modo preventivo la pressione delle malerbe e dall'altro sull'applicazione di metodi di lotta in grado di valorizzare i diserbanti disponibili, limitando al massimo i loro effetti collaterali sfavorevoli.

Bibliografia

Bayer D. 1991. "Weed management." In: *Rice production* Vol. 1, edited by Bor S. Luh, pp. 267-309. AVI Book, Van Nostrand Reinhold, New York.

Bandini M., 1957. Cento anni di storia agricola italiana. Edizioni Cinque Lune, Roma, 229 pp.

Crafts A.S., Robbins W.W., 1962. Weed control. A Textbook and Manual. McGraw-Hill, New York, 660 pp.

Ferrero A., 2004. L'evoluzione delle tecniche agricole e delle produzioni. Convegno "L'agricoltura cisalpina fra tradizione e innovazione", Milano 6 Novembre 2003. Atti Accademia dei Georgofili , VII serie, Vol. L, 453-481.

Ferrero A., Vidotto F., Costa E., Zanin G., Catizone P., 2010. Storia della lotta alle malerbe. SIRFI

Ferrero A., Tabacchi M., 2000. L'ottimizzazione del diserbo del riso. In: Atti del XII convegno biennale S.I.R.F.I. "Il Controllo della flora infestante: un esempio di ottimizzazione a vantaggio dell'ambiente e della produzione", Milano, 5-6 dicembre 2000, 111-149.

Ferrero A., Tano F., Maggiore T., 1991. Period of weed infestation and weed-maize competition. In: Proceedings 43rd International Symposium on Crop Protection. Med. Fac. Landbouww. Gent, 673-679.

Ferrero A., 2004. L'evoluzione delle tecniche agricole e delle produzioni. Convegno "L'agricoltura cisalpina fra tradizione e innovazione", Milano 6 Novembre 2003. Atti Accademia dei Georgofili , VII serie, Vol. L, 453-481.

Jacometti G., 1912. Le erbe che infestano le risaie. Atti del IV Congresso risicolo internazionale. Vercelli.

Ferrari E., 1912. I migliori sistemi per combattere le erbe infestanti della risaia. Atti del IV Congresso risicolo internazionale. Vercelli.

Marler J.E., 1969. A study of the germination process of seeds of *Heteranthera limosa* Ph.D. Thesis. Louisiana State University, Baton Rouge, Louisiana, USA.

Nieto J.N., Brondo M.A., Gonzales J.T., 1968. Critical periods of the crop growth cycle for competition from weeds. Pest. Art. News Summary, 14, 159-163.

Piacco R., 1957. Il riso. REDA, Ramo Editoriale degli Agricoltori, Roma.

Saglio P., 1878. Il riso nella provincia di Pavia. Memoria dell Ing. Pietro Saglio. Tipografia fratelli Fusi. Pavia.

Panella A., 1951. Sui danni prodotti dalle male erbe nei medicai e sull'impiego degli erbicidi selettivi. Ann. Sperim. Agr., n.s.,vol V, 111-132.

Peterson G.E., 1967. The discovery and development of 2,4-D. Agricultural History, 41, 243-254.

Smith R.J. Jr, Flinchum W.T., Seaman D.E., 1977. *Weed control in U.S. rice production*. US Department of Agriculture, Agriculture Handbook, No. 497, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.

Tan S., Evans R.R., Dahmer M.L., Singh B.K., Shaner D.L.,2005. Imidazolinone-tolerant crops: history, current status and future. Pest Managment Science, 61, 246-257.

Zanin G., Berti A., Satin M., 1989. Mais-Abutilon theophrasti Medicus: effetto della durata e del periodo di competizione. Rivista di Agronomia, 23, 185-192.

Zimdahl R.L., 1999. Fundamentals of Weed Science. Academic Press, San Diego, CA., 556 pp.

LA RICERCA SUL RISO IN ITALIA. ASPETTI STORICI
The research on rice in Italy. Historical aspects

Carlo Lorenzoni e Mariangela Marudelli

Istituto di Agronomia, Genetica e Coltivazioni erbacee, Università Cattolica del Sacro Cuore, via Emilia Parmense 84, 29121, Piacenza
Per corrispondenza: carlo.lorenzoni36@gmail.com

Riassunto
Gli sviluppi della ricerca applicata al riso in Italia sono riassunti mettendoli in relazione all'evoluzione delle tecniche agronomiche e delle esigenze del mercato. E' posto l'accento sulle tematiche della genetica e del miglioramento genetico come fattori essenziali di progresso. In quest'ottica si dà risalto all'impatto delle metodologie molecolari sulle acquisizioni più recenti. Per l'intero arco di tempo considerato si nota tuttavia, malgrado l'apprezzabile impegno profuso dai ricercatori, una lentezza del settore risicolo nazionale nello sfruttare dal lato pratico le innovazioni realizzate in altri settori o in altri Paesi. Il motivo di questo va attribuito, in gran parte, alla mancanza di una visione politica globale che assicuri unitarietà e continuità di programmazione degli interventi di sostegno alla sperimentazione pubblica e privata.

Abstract
Developments obtained in Italy in the field of research on rice are here summarized in the light of improved agronomic techniques and of changing quality demand from market. The role of genetics and plant breeding is outlined as a fundamental factor of the improvement so far obtained. Results allowed by molecular methodologies on more recent plant constitutions are especially examined. In spite of a remarkable engagement shown by research people along the whole way, the rice growing compartment revealed to be rather slow in adopting and putting to use innovation both from other compartments and from different Countries. The lack of a global political vision capable of sustaining unity and continuity in programming financial support to public or private experimentation is believed to be the likely reason of such slowness.

Introduzione

Il riso si presenta al ricercatore come organismo particolarmente attraente, tanto da costituire un modello per lo studio della biologia vegetale. Ciò deriva, da una parte, dal possedere un patrimonio genetico di semplicità unica fra le piante coltivate e, dall'altra, dalla capacità di esprimere un complesso di caratteristiche morfo-fisiologiche di altissimo valore in una specie agraria. Le conoscenze scientifiche sono quindi stimolate dall'interesse per le possibili ricadute applicative mentre lo sviluppo tecnico recepisce suggerimenti dalle acquisizioni di base. In un contesto così vivace, ci si può chiedere che posizioni abbia avuto e ancora abbia l'Italia e più precisamente quale contributo abbia dato la risicoltura italiana e quanto quest'ultima abbia usufruito del progresso scientifico. Nel porsi tale domanda non si deve trascurare la speciale situazione in cui si colloca la coltivazione del riso nelle nostre regioni, a cominciare dal fattore climatico che la pone ai limiti settentrionali dall'areale della coltura. Ciò comporta che spesso gli interessi della nostra risicoltura si trovino al margine delle grandi correnti d'indagine scientifica che hanno via via investito Giappone, Filippine (come centro internazionale IRRI) e Cina (Badino e Russo, 1989). Il differente peso delle problematiche rispetto agli ambienti asiatici e americani ha in sostanza obbligato una

certa autonomia della ricerca italiana. Una valutazione di quest'ultima attraverso il confronto con quanto realizzato in altri Paesi risulta quindi difficile e poco produttiva. Più utile appare invece l'analisi degli interventi finalizzati al miglioramento delle colture in Italia, in rapporto a tempestività ed intensità dell'impegno profuso.

Le origini

L'epoca moderna è contraddistinta per le piante agrarie dall'attenzione rivolta ai fenomeni dell'ereditarietà e alle loro potenzialità per il miglioramento varietale. Questo costituisce il punto di partenza per il lavoro di numerosi operatori che, in tutto il mondo, prima della riscoperta dei principi della genetica mendeliana, elaborarono metodologie per un'evoluzione controllata delle specie coltivate. In tal senso la semplice importazione di una nuova popolazione, per qualche aspetto vantaggiosa rispetto ai materiali tradizionali, appare insufficiente per rispondere alle esigenze di un'agricoltura indirizzata a criteri di redditività. Le popolazioni meritevoli devono essere rese più uniformi ed efficienti attraverso l'estrazione per la riproduzione degli individui di migliore aspetto (selezione massale). Come passo successivo, si riconosce l'utilità di isolare le discendenze di singoli individui, ed eventualmente fissarle, nelle specie autogame, quali vere e proprie varietà da diffondere (selezione genealogica). Seguendo tale principio, per il riso in Italia si sono ottenuti risultati pratici di grande rilievo: senza ripercorrere le tappe del processo, già altrove riassunte (Baldi e Lorenzoni, 1998; Bocchi e Russo, 2001), basti ricordare il contributo delle popolazioni "Chinese originario" e, successivamente, "Lady Wright" alla evoluzione del modello di pianta che, realizzato in numerose varietà, ha consentito alla nostra risicoltura di rispondere alle innovazioni delle tecniche colturali e al modificarsi delle esigenze del mercato per la qualità del prodotto.

L'epoca mendeliana

Già alla fine dell'800 ci si accorse che l'incrocio fra genotipi di una specie o addirittura di specie diverse affini rappresentava un potente mezzo per generare variabilità sulla quale applicare la selezione. Con la riscoperta delle leggi di Mendel la razionalità della procedura venne confermata e la sua efficienza aumentò con l'accumularsi delle nozioni sulla trasmissione dei caratteri di interesse. Per il riso in Italia la svolta metodologica ha tardato ad affermarsi sia come studio dei fenomeni ereditari in sé sia come applicazione al miglioramento varietale. Appare significativo il confronto con quanto, a partire dagli albori del secolo XX, si verificò nel nostro Paese per il frumento. Strampelli nel 1900 avviò i suoi programmi di incrocio dai quali, nel 1914, uscì la prima varietà che si diffuse in coltura: da quel momento in poi tutte le varietà di successo nacquero da incroci. Anche se Jacometti riferisce dei suoi primi incroci in riso nel 1903, fu solo nel 1925 che Sampietro adottò l'ibridazione ai fini del miglioramento e solo nel 1933 si giunse alla costituzione di una varietà; la pratica della selezione da popolazioni naturali continuò, tanto che il rilascio di varietà ottenute con il metodo tradizionale si protrasse fino agli anni '60.

Programmi sistematici di ibridazione interspecifica o fra sottospecie, in vista del trasferimento di caratteri non individuabili nell'ambito della specie obiettivo, si affermarono agli inizi degli anni '60 per il frumento e negli anni '80 per il riso.

Strutture di ricerca

Pare innegabile che, almeno sotto l'aspetto della genetica applicata, in Italia la ricerca risicola si sia mossa in ritardo, se confrontata ad ambiti analoghi. Rivolgendo l'attenzione alle strutture istituzionali che sorreggono l'attività di ricerca, si nota, tuttavia, che la fondazione della Stazione sperimentale per la risicoltura e le colture irrigue di Vercelli risale al 1908, quasi simultanea a quella della Regia stazione sperimentale di granicoltura di Rieti (1907) che, trasferita la sede a Roma, diviene il più noto degli istituti di ricerca agraria italiani. Nel 1932 l'attività della Stazione di Vercelli si sposta alla cascina Boraso, dove si costituiscono laboratori, magazzini e biblioteca al centro di un'area adibita a campi sperimentali.
Un passo rilevante è rappresentato nel 1931 dalla costituzione dell'Ente Nazionale Risi (ENR) che, per statuto, "ha lo scopo di provvedere alla tutela della produzione risicola nazionale", operando a vasto raggio con azioni di sostegno a diversi livelli. In particolare l'Ente "promuove e attua iniziative per la ricerca sperimentale volta al miglioramento genetico e alla individuazione delle varietà merceologicamente più richieste dal mercato" e, nello svolgimento delle sue funzioni, possiede l'eccezionale privilegio di una fonte di finanziamento autonoma e sicura, costituita dal "diritto di contratto" che gli acquirenti del prodotto riso sono obbligati a pagare.
La condizione privilegiata dell'ENR rivela i suoi vantaggi quando, nel 1968, un provvedimento di riorganizzazione delle istituzioni di sperimentazione vigilate dal Ministero dell'Agricoltura riduce la Stazione di Vercelli a sezione periferica specializzata dell'Istituto sperimentale per la Cerealicoltura. Tale passaggio, vista l'ampia gamma di interessi dell'Istituto, determina un calo di attenzione per la problematica risicola e una perdita di efficienza della vecchia Stazione, alla cui attività avevano contribuito validamente gli esperti tecnici dell'ENR: il direttore, Piacco, è trasferito alla Stazione sperimentale per la meccanizzazione, mentre il principale artefice del miglioramento genetico, Tinarelli, rientra all'ENR. E' a questo punto (siamo nel 1971) che l'ENR decide di riprendere le iniziative di sperimentazione con il Centro di Ricerca sul Riso (CRR), prima a Mortara e poi, dagli anni '80, a Castello d'Agogna, nei laboratori progettati per soddisfare le esigenze dei diversi settori (miglioramento genetico, agronomia e diserbo, patologia, chimica biochimica e merceologia, fisiologia, inquinamento). Il Centro è dotato di biblioteca, serre, azienda agricola a supporto della sperimentazione, anche in vista delle collaborazioni internazionali nell'ambito della ricerca e della formazione tecnica. Purtroppo, all'entusiasmo iniziale è seguito un calo di impegno nei programmi di attività, se si eccettua il settore della costituzione varietale.

Programmazione

Da quanto visto emerge che la debolezza della ricerca risicola non sia dipesa tanto dalla carenza delle strutture materiali quanto piuttosto dalla mancanza di un sistema coordinato e orientato di previsione degli sviluppi tecnici e socio-economici del settore e delle conseguenti necessità di

intervento. Di una tale situazione la ricerca inevitabilmente soffre e in misura tanto più sensibile quanto più una tematica appare marginale in un contesto generale.
In campo agricolo il periodo fra le due guerre (1920-1940) è stato caratterizzato in Italia dall'obiettivo generale di raggiungere l'autosufficienza alimentare. In tale contesto l'obiettivo specifico prioritario è stato il potenziamento della granicoltura, inteso soprattutto come incremento delle produzioni per unità di superficie. In questo quadro ("battaglia del grano") il riso trova scarsa attenzione in ragione di una situazione nazionale ove esso occupa un ventesimo della superficie dedicata ai frumenti, con una produzione media per ettaro cinque volte superiore. La visione della risicoltura come problema locale non cambia quando, a partire dagli anni '70, si avviano i grandi programmi nazionali intesi a stimolare lo sviluppo dell'agricoltura con ricerche che, partendo dall'applicazione di metodologie aggiornate, approfondissero le conoscenze sulla genetica e la fisiologia delle specie di interesse agrario fino all'elaborazione delle tecniche di miglioramento genetico. Ai progetti finalizzati, sostenuti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, si affiancano, con scopi più rivolti agli studi di base, quelli avviati dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (progetto IPRA). Mezzi economici consistenti rispetto alla nostra tradizione, invogliano la partecipazione degli istituti maggiormente qualificati del MAF, del CNR e delle Università. Come risultati più immediati si ottengono un potenziamento delle strutture dei laboratori (apparecchiature) ed un aumento delle borse di studio e dei rapporti di collaborazione fra gruppi di lavoro con competenze diverse.
Dagli anni '90, la politica degli Enti preposti all'organizzazione ricade in un sistema di finanziamenti frazionati, spesso scarsi e definiti in assenza – si direbbe – di linee direttrici chiare e unitarie. Alla fine del decennio si chiude l'ultimo grande progetto del MAF (mappe genomiche) inteso a diffondere l'uso di metodologie biologiche aggiornate. Nel frattempo diminuiscono anche i già pochi sforzi di sostegno dello sviluppo scientifico nazionale sostenuti da importanti industrie private. In tale contesto l'essenziale collegamento tra le fasi di ricerca di base, ricerca applicata e diffusione dei risultati in campo produttivo agricolo, di per sé difficile, diviene sempre più sporadico e occasionale.

La ricerca sul riso dal 1970 al 2000

Come accennato, il settore risicolo resta sostanzialmente escluso da queste vicende, dimenticato dalle maggiori iniziative di programmazione pubblica della ricerca. Ciò costituisce un chiaro aspetto negativo non solo per il mancato appoggio economico, ma soprattutto per l'emarginazione, sia pure relativa, dal flusso di scambi culturali con istituzioni orientate allo studio di specie diverse. L'autonomia della struttura sperimentale retta dall'Ente Nazionale Risi, che poteva sembrare limitativa, ha consentito, tuttavia, di mantenere un apprezzabile livello di attività. Scopo centrale degli studi sia presso il laboratorio dell'ENR sia presso la sezione di Vercelli dell'Istituto sperimentale per la Cerealicoltura è sempre stato l'applicazione alla costituzione varietale. Di conseguenza, i lavori di genetica sono stati discontinui, suggeriti dalle problematiche che via via si imponevano e spesso i risultati non si sono tradotti in pubblicazioni (Baldi e Lorenzoni, 1998). L'analisi formale dell'ereditarietà ha riguardato alcune mutazioni di possibile utilità quali la maschiosterilità e la riduzione dell'altezza del culmo. Quest'ultimo aspetto, interessante per

l'ottenimento di tipi seminani, resistenti all'allettamento, si riconosce essere sostenuto dal gene *sd1,* portato dalla varietà "Balilla".
Massima attenzione è stata rivolta alla resistenza alle malattie, elaborando tecniche di selezione in condizioni di infezione naturale per il brusone (*Pyricularia oryzae*), ma anche per *Bipolaris oryzae*, *Sclerotium oryzae* e *Fusarium moniliformis*. Questo consentì un generale aumento delle resistenze nei materiali che si venivano costituendo. La varietà "Gigante Vercelli", riconosciuta resistente a tutti gli isolati di *Pyricularia* raccolti nelle aree risicole europee, è largamente adottata come fonte di resistenza nei programmi di miglioramento. Per il "giallume del riso", patologia dovuta a un ceppo di BYDV (Barley Yellow Dwarf Virus), cui le più importanti varietà italiane erano soggette, si scoprono fonti di resistenza e se ne determina la base genetica, dovuta a un singolo gene parzialmente dominante (Baldi et al., 1990). Quanto agli stress abiotici, viene presa in considerazione la tolleranza alle basse temperature negli stadi di plantula e di fioritura, introducendo come criteri di selezione la capacità di emergenza dall'acqua, la degenerazione della spighetta e la sterilità del polline (Baldi e Malagoni, 1973; Russo, 1979).
Trattamenti mutageni, sia fisici sia chimici, sono applicati nel tentativo di ottenere, in varietà di pregio, mutazioni per fattori di resistenza a patogeni e per la riduzione della taglia, ma con risultati insoddisfacenti. Esito negativo ebbe anche l'uso della mutagenesi per indurre delezioni che, coinvolgendo segmenti cromosomici contenenti geni per la colorazione del pericarpo, contribuissero a ridurre il problema del riso rosso nelle colture (Russo e Nutolo, 1976). Le possibilità offerte dalle nuove tecnologie che si aprono all'applicazione nella biologia vegetale sono indagate attivamente sfruttando le colture *in vitro*. Primo obiettivo fu la precisazione delle procedure per la rigenerazione di plantule da antere in genotipi italiani (Lupotto e Russo, 1980). In vista della trasformazione genetica ci si è poi rivolti all'ottenimento di colture embriogeniche da embrioni immaturi e maturi (Maggioni et al., 1989). Il maggiore impegno sulle colture *in vitro* si ebbe allo scopo di ricavare linee ricombinanti da incroci F1 fra genotipi delle sottospecie *indica* e *japonica* che presentano altissimi tassi di sterilità (Maggioni et al., 1990; Perfanov et al., 1991). L'esplorazione di un ampio spettro di varietà e di loro incroci ha dimostrato l'utilità delle colture *in vitro* per abbreviare i tempi al fine di fissare linee pure di potenziali varietà. Ha invece fallito l'intento di superare il problema della sterilità negli ibridi fra sottospecie e fra *japonica* tropicali e genotipi italiani (Callegarin et al., 1995).
Riguardo alle modificazioni indotte dalle colture *in vitro* su sequenze di DNA ripetitive, sono stati rilevati notevoli effetti usando sonde ricavate dalle sequenze stesse (Cuzzoni et al., 1995). Mediante analisi RAPD si è seguita l'insorgenza di variabilità somaclonale anche in materiale derivato da trasformazione genetica (Bao et al., 1996). Efficienti procedure di trasformazione sono state messe a punto su embrioni immaturi, impiegando sia *Agrobacterium tumefaciens* (Travella et al., 1995) sia il metodo biolistico (Perfanov et al., 1996). Geni codificanti molecole con azione insetticida e di resistenza a erbicidi sono stati efficacemente espressi nella pianta; originale, ma non sfruttata in pratica, l'espressione di un gene per la lattoferrina umana (Fogher, com. pers.). In studi sulla tolleranza agli stress ambientali, sono clonate sequenze di DNA corrispondenti a proteine di rilevante significato fisiologico (tubuline, proteina-kinasi: Breviario et al., 1995a e b).
Quanto ai criteri di selezione, un cambiamento nel modello di pianta si è imposto negli anni '60 con l'abbandono del trapianto in favore della semina diretta (Baldi, 1980). La preferenza si è così spostata verso genotipi seminani, con foglie erette e indice di raccolto uguale o maggiore di 0,5. Agli inizi degli anni '80 un'ulteriore innovazione tecnica (il livellamento laser) ha consentito l'adozione della semina a file su terreno asciutto, il che ha dato nuova importanza all'elasticità del

culmo quale fattore di resistenza all'allettamento. D'altra parte, la sicurezza di un'uniforme altezza dell'acqua sulla superficie del campo ha permesso l'introduzione in coltura di genotipi di origine *japonica* tropicale meno dotati di tolleranza alle basse temperature nello stadio di plantula. Il ricorso a questo germoplasma, per lo più importato dagli Stati Uniti, è risultato essenziale nel momento in cui il mercato d'esportazione ha imposto la sua preferenza per un granello lungo e sottile (lungo B secondo la classificazione della Comunità Europea, Regolamento del Consiglio N. 3878/87), resistente alla cottura e non colloso. Oltre alle qualità merceologiche e culinarie, nella costituzione varietale si sono perseguiti produttività, bassa taglia, precocità (che manca nei materiali americani) e resistenza alle malattie; in particolare la sensibilità al brusone ha continuato ad essere un grave problema, per la periodica comparsa di nuove razze virulente del fungo patogeno.

L'attualità

Bocchi e Russo (2001), in un riesame storico della risicoltura italiana, osservano che, malgrado il lavoro di miglioramento genetico compiuto da istituzioni pubbliche e da privati, che ha portato all'iscrizione al Registro Nazionale di un cospicuo numero di varietà, i progressi ottenuti nella resa delle colture sono sensibilmente inferiori a quelli realizzati per altri cereali. Infatti, l'aumento produttivo annuo per il periodo sopra considerato si è collocato intorno all'1% nel riso mentre per i frumenti si è aggirato attorno al 5%. Anche se non va trascurato che gli incrementi percentuali sono influenzati dal livello iniziale di riferimento e che, quindi, è inevitabile che tendano a essere relativamente bassi nel riso, non si può disconoscere la lenta evoluzione dei risultati produttivi della nostra risicoltura. Sempre a questo proposito, gli autori citati, individuano fra le altre varie possibili motivazioni, l'ampia persistenza in coltivazione di varietà tradizionali, insostituibili per le qualità organolettiche della granella, ma affette da notevoli limiti di potenzialità produttiva e di tolleranza alle malattie. Pur concordando con questa analisi, va ribadito che alla base esiste un punto debole rappresentato dall'insufficiente attività di ricerca, a sua volta derivante da mancanza di una chiara e concreta linea politica di sostegno alla coltura.

La debolezza della posizione italiana nell'ambito scientifico si rivela nell'incapacità di sfruttare in pieno le opportunità offerte dai bandi della Comunità Europea per programmi di ricerca in agricoltura. Fra gli ultimi anni del secolo XX e l'inizio del successivo, la Francia ha coordinato progetti di notevole peso per apporto finanziario, ma soprattutto per impatto sulla collaborazione internazionale, nel campo dell'applicazione delle tecnologie genetiche innovative (ERRI, Eurice), mentre l'Italia ha avuto una partecipazione subordinata. La Francia, infatti, forte dell'esperienza sviluppata per le sue regioni d'oltremare, ha saputo costruire una robusta struttura, integrando a Montpellier le competenze dell'INRA e del nuovo centro CIRAD, con la quale si è imposta come polo europeo per gli studi sul riso. Nel momento in cui il riso si propone quale modello per la moderna genetica partendo dal sequenziamento del genoma e passando alla decodificazione e agli sviluppi della genomica funzionale, l'organizzazione francese si presenta come competitiva a livello mondiale.

Ciò non significa che i ricercatori italiani siano assenti nel quadro delle tecnologie genetiche avanzate, specie a fini applicativi. L'analisi con marcatori molecolari AFLP e SSR è stata impiegata in indagini su origini e relazioni fra le varietà del germoplasma italiano (Spada et al., 2004; Mantegazza et al., 2008); la variabilità accertata a livello molecolare è stata anche messa in rapporto

a caratteristiche agronomiche e resistenza al brusone (Faivre-Rampant et al., 2011). Il flusso genico che si genera nelle colture di riso, in conseguenza dell'introduzione di varietà con modificazioni genetiche non presenti nel germoplasma tradizionale, è stato esaminato sia in esperimenti artificiali (Messeguer et al., 2004) sia in condizioni di campo (Busconi et al., 2013). Questi ultimi studi sono di immediato interesse per la crescente diffusione in Italia di cultivar dotate di resistenza a erbicidi, le quali, se non impiegate con le dovute attenzioni, innescano il trasferimento della resistenza a entità infestanti che il diserbante stesso intende controllare, come già accertato per il riso crodo nelle principali aree risicole di Piemonte e Lombardia (Busconi et al., 2012).

In connessione con l'approfondimento delle conoscenze genetiche ai fini del miglioramento per le resistenze, si è indagato sulla dotazione in geni per la risposta al brusone nelle varietà italiane (Tacconi et al., 2010). E' stata tenuta sotto osservazione la comparsa di nuove avversità che potrebbero rappresentare un pericolo (ad es., Cortesi et al., 2005 per i batteri e Lupi et al., 2013, pr gli insetti). Oggetto di studio sono anche la fisiologia della tolleranza a inquinanti minerali e la sua base ereditaria (Sari Gorla et al., 2007).

Nei processi di miglioramento genetico si stanno applicando le tecniche di selezione assistita da marcatori molecolari (MAS) per accelerare la costituzione di materiali in primo luogo resistenti a patogeni, ma anche arricchiti per aspetti minori quale il contenuto di amilosio nell'amido del seme. Per la resistenza al brusone, dove i differenti ceppi del patogeno devono essere fronteggiati ricorrendo a diversi geni, si attua l'accumulo di più fattori *Pi* in una sola linea (pyramiding), che esprimerà, quindi, il massimo della probabilità di reagire positivamente alle infezioni: l'appoggio della MAS rivela qui tutta la sua utilità (Tacconi et al., 2010). Come base conoscitiva, si sono approfondite le conoscenze nella genetica e nella fisiologia della risposta al brusone (Abbruscato et al., 2012; Bagnaresi et al., 2012).

Riguardo alle strutture di sostegno, qualche segnale positivo al riguardo può essere colto, anche se non si è formata un'istituzione di grandi dimensioni, con capacità organizzative e operative unificanti. A tale carenza si è rimediato con l'intensificazione dei rapporti fra istituzioni esistenti e la vivificazione di alcune di esse. Nell'ambito del CRA si assiste a un potenziamento dell'Unità di Risicoltura di Vercelli (figura 1), modesto ma integrato dal sostegno di altre entità e in particolare dal Centro per la genomica e postgenomica di Fiorenzuola d'Arda. Al CERSA, operante nel Parco tecnologico padano di Lodi, dal 2006 si è aperta una unità di genomica del riso. Una fattiva integrazione fra competenze scientifiche e attrezzature di queste e altre realtà, quali Università del territorio ed Ente Nazionale Risi, è stata favorita dal sostegno finanziario e di coordinamento costituito dal progetto POLORISO avviato nel 2012 dal CRA con l'intento di potenziare e promuovere la filiera risicola nazionale. I campi di intervento sono ampi e numerosi: una visione integrata del settore genetica e genomica per il miglioramento genetico; qualità nutrizionale e tracciabilità del prodotto; agronomia e gestione ambientale; sostenibilità economica del sistema; innovazione per la diversificazione del prodotto finale. Altri progetti, finanziati da enti regionali e da un consorzio di Fondazioni Bancarie (RISINNOVA), si sono aggiunti con la possibilità di costruire un piano comune. Punti di forza sono un corpo di ricercatori preparati ad alto livello e una serie di laboratori opportunamente dotati di apparecchiature per moderne metodologie; la loro dispersione in istituzioni diverse è un inconveniente per molti aspetti superabile con la collocazione in sedi fisicamente vicine e con l'attuale facilità nella comunicazione a distanza. Restano i punti di debolezza di sempre: l'assenza di un luogo di programmazione e coordinamento unico con autorità politica; l'incertezza di un apporto finanziario che, anche se articolato in progetti a tempo

determinato e sostenuti da enti diversi, assicuri la continuità delle attività e l'aggiornamento dei mezzi operativi.

Bibliografia

Abbruscato P., Nepusz J., Mizzil L., Del Corvo M., Morandini P., Fumasoni j.B., Piffanelli P., Faivre-Rampant O.I., Michel C., Paccanaro A., Guiderdoni E., Schaffrat U., Morel. 2012. Os WRKY22, a monocot WRKY gene, plays a role in the resistence response to blast. Mol. Plant. Pathol., 13: 828-841.

Badino M., Russo S. 1989. Riso, pagg: 561-591 in: Genetica dei cereali, A. Bianchi, C. Lorenzoni, F. Salamini, coord., Edagricole, Bologna.

Bagnaresi P., Biselli C., Orrù L., Urso S., Crispino L., Abbruscato P., Piffanelli P., Lupotto E., Cattivelli L., Valè G. 2012. Comparative transcriptome profiling of the early response to *Magnaporthe oryzae* in durable resistant vs susceptible rice (*Oryza sativa* L.) genotypes. PLOS ONE, 7 (12): e51609.

Baldi G., 1980. Miglioramento del riso in Italia. Principali obiettivi nella costituzione delle nuove varietà. Il Riso, 29 (3): 163-171.

Baldi G., Lorenzoni C. 1998. Rice, pagg. 235-246 in: Italian contribution to plant genetics and breeding, G.T. Scarascia Mugnozza, M. A. Pagnotta eds, Quattrini publ., Viterbo, Italy.

Baldi G., Malagoni R. 1973. Cold resistance in rice (O. sativa L.) in the early stages. Il Riso, 22 (1): 3-12.

Baldi G., Moletti M., Osler R. 1990. Inheritance of resistance to Giallume in rice. In: Burnett P. A. ed., Word Perspectives on Barley Yellow Dwarf, 429-433 CIMMYT, Mexico, D.F., Mexico.

Bao P.H., Granata S., Castiglione S., Wang G., Giordani C., Cuzzoni E., Damiani G., Bandi C., Datta S.K.,Datta K., Potrykus I., Callegarin A., Sala F. 1996. Evidence for genomic changes in transgenic rice (O. sativa L.) recovered from protoplasts. Transg. Res., 5: 97-103.

Bocchi S., Russo S. 2001. Il riso, pagg. 126-141 in: Le piante coltivate e la loro storia, O. Failla, G. Forni coord., Franco Angeli Ed., Milano.

Breviario D., Gianì S., Meoni C. 1995a. Three rice cDNA clones encoding different b-tubuline isotopes. Plant. Phisiol., 108: 823-824.

Breviario D., Morello L., Gianì S., 1995b. Molecular cloning two novel rice cDNA sequences encoding putative calcium-dependent protein kinases. Plant Molec. Biol., 27: 953-967.

Busconi M., Baldi G., Lorenzoni C., Fogher C. 2013. Gene flow from transgenic rice to red rice (Oryza sativa L.) in the field. Plant Biol., doi: 10.1111/plb 12021.

Busconi M., Rossi D., Baldi G., Lorenzoni C., Fogher C. 2012. Spread of herbicide-resistant weedy rice (red rice, Oryza sativa L.) after 5 years of Clearfield rice cultivation in Italy. Plant Biol., 14: 751-759.

Callegarin A., Mazzini F., Baldi G. 1995. Rice grain quality and breeding: a survey of achievements and trends in Italy. Proc. "Temperate Rice, Achievements and Potentials" Yanco NSW, Australia 1: 141-147.

Cortesi P., Bartoli F., Pizzatti C., Song W.Y., Schaad N.W. 2005. First report of Acidovorax avenae ssp. Avenae on rice in Italy. J. Plant Phatol., 87 (1): 75-76.

Cuzzoni E., Giordani C., Stampacchia O., Bolchi A., Malcevschi A., Ottonello S., Ferretti L., Sala F. 1995. Presence of a chloroplast DNA sequences in an autonomous circular DNA molecule in cultured rice cells (O. sativa L.). Plant Cell Physiol., 36: 717-725.

Faivre-Rampant O., Bruschi G., Abbruscato P., Cavigiolo S., Picco A.M., Borgo L., Lupotto E., Piffanelli P. 2011. Assessment of genetic diversity in Italian rice germplasm related to agronomic traits and blast resistance (Magnaporthe oryzae). Mol. Breeding, 27 (2): 233-246.

Lupi D., Giudici M.L., Cenghialta C., Rocco A., Jucker C., Colombo M. 2013. Japonica cultivars' susceptibility to the rice water weevil *Lissorhoptrus oryzophilus* (*Coleoptera, Curculionoidea, Brachyceridae*). J. Appl. Entomol., 137 (5): 355–364.

Lupotto, E.; Russo S. 1980. Recent developments in the technique of in vitro anther culture for rice breeding. Il Riso, 29 (3): 173-180.

Maggioni L., Lorenzoni C., Baldi G. 1990. Colture in vitro per l'ottenimento di linee lisogeniche da incroci intervarietali di riso. Euroryza, 1 (1): 9-14.

Maggioni L., Lusardi M.C., Lupotto E. 1989. Effects of cultural conditions on callus induction and plant regeneration from mature and immature embryos of rice varieties (*O. sativa* L.). J. Genet. & Breed., 43: 99-106.

Mantegazza R., Biloni M., Grassi F., Basso B., Lu B.-R., Cai X.X., Sala F., Spada A. 2008. Temporal Trends of Variation in Italian Rice Germplasm over the past two Centuries Revealed by AFLP and SSR Markers. Crop Sci., 48: 1832-1840.

Messeguer J., Marfà V., Català M.M., Guiderdoni E., Melè E. 2004. A field study of pollen-mediated gene flow from Mediterranean GM rice to conventional rice and the red rice weed. Mol. Breeding, 13: 103-112.

Perfanov K., Baldi G., Dorotea M.G., Corti C. 1996. Stable transformation of rice (*O. sativa* L.) by microprojectile bombardment of immature embryos. Conv. Annu. Soc. Ital. Genet. Agr., 40: 195-196.
Perfanov K., Callegarin A.M., Dorotea M.G., Magni R., Baldi G. 1991. Coltura in vitro di antere di ibridi di riso (*O. sativa* L.). Conv. Annu. Soc. Ital. Genet. Agr., 35: 164.
Russo S. 1979. Ricerche sull'incidenza della sterilità fiorale in varietà di riso suscettibili e tolleranti alle basse temperature. Il Riso, 29: 209-223.
Russo S., Nutolo C. 1976. Ricerche per l'eliminazione del carattere "pericarpo rosso" mediante trattamenti mutageni. Il Riso, 25: 137-140.
Sari Gorla M., Sala F., Frova C. 2007. Identification and Characterization of Cadmium Responsive Genes in Rice. 4th Int. Temperate Rice Conf., 226-227.
Spada A., Mantegazza R., Biloni M., Caporali E., Sala F. 2004. Italian rice varieties: historical data, molecular markers and pedigrees to reveal their genetic relationships. Plant Breeding, 123: 105-111.
Tacconi G., Baldassarre V., Lanzanova C., Faivre-Rampant O., Cavigiolo S., Urso S., Lupotto E., Valè G. 2010. Polymorphism analysis of genomic regions associated with broad-spectrum effective blast resistance genes for marker development in rice. Mol. Breeding, 26: 595-617.
Travella S., Gentinetta E., Lupotto E. 1995. Establishment of cell culture systems for Italian rice breeding and genetic transformation. Rice Biotech. Quart., 23: 22.

Figura 1- L'azienda sperimentale dell'Unità di ricerca per la risicoltura di Vercelli del CRA (Cra-RIS) (fonte: Google MAPS- 20 ottobre 2010).

Figura 2 – Visita ai campi dimostrativi durante l'open day dell'Ente Risi - Centro di ricerche sul riso di Castello d'Agogna (fonte:http://www.enterisi.it).

LA COLLANA COLTURA & CULTURA ED I NUOVI MEDIA
The book series "Coltura & Cultura" and New Media

Paola Sidoti

Bayer CropScience, viale Certosa 130, 20156, Milano
per corrispondenza: paola.sidoti@bayer.com

Riassunto
Coltura & Cultura (www.colturaecultura.it) è il primo sito web che racconta come nasce e come arriva sulle nostre tavole quello che mangiamo in un modalità nuova: più giovane, più fresca e più accessibile.

Abstract
Coltura & Cultura (www.colturaecultura.it) is the first website that tells the "real" story about what we eat (its origin and how it gets to our table) in a more innovative, fresh and accessible way.

Coltura & Cultura: il "vero" racconto dei prodotti della terra

Coltura & Cultura è il primo sito che racconta come nasce e come arriva sulle nostre tavole quello che mangiamo. Libri gratuitamente consultabili e scaricabili, video e curiosità per offrire tutte (o quasi) le risposte, preparate dai maggiori esperti italiani, sulle grandi colture del nostro paese. Un sito web dedicato ai consumatori, che desiderano saperne sempre di più sui cibi che ogni giorno portano a tavola, ai professionisti, che hanno necessità di approfondire aspetti più tecnici, agli operatori del settore, che vogliono far conoscere i propri prodotti e in generale al mondo della ricerca, della scuola e della divulgazione che vuole comunicare in un modo sempre più fresco e innovativo.
Coltura & Cultura nasce nel 2007 come collana di volumi sostenuta da Bayer CropScience con lo scopo di promuovere la conoscenza e la valorizzazione dei prodotti agricoli italiani, il valore dell'innovazione e dell'agricoltura 'vera' per contribuire a sfatare luoghi comuni e falsi miti, espressioni di una visione "bucolica" dell'agricoltura.
L'opera comprende 15 volumi, ciascuno dei quali dedicato a una coltura: gli agrumi, il carciofo e il cardo, la fragola, il grano, le insalate, il mais, il melo, la patata, il pero, il pesco, il pomodoro, il riso, l'ulivo e l'olio, l'uva da tavola, la vite e il vino. Il valore della collana è rappresentato innanzitutto dalla qualità dei contenuti, prodotti da oltre 600 esperti, che rappresentano le migliori competenze delle università, degli enti di ricerca, della filiera e della comunicazione, ma anche dalla visione a 360 gradi su ogni aspetto di ciascuna coltura (scienza, coltivazione, mercato, salute, ma anche storia, arte, paesaggio, costume), dal ricchissimo apparato di immagini e dalla semplicità di linguaggio.
Coltura & Cultura ora non è più solo una collana di libri ma è un sito web completo che parla di agricoltura italiana, quella "vera", che non è solo produzione, ma anche fonte di alimentazione e benessere, trasmissione di tradizioni e cultura, custode del territorio e dell'estetica paesaggistica, sorgente di emozioni legate ai valori inimitabili che ci sono riconosciuti nel mondo.

Il volume "il riso"

Il sito web www.colturaecultura.it dedica un' intera pagina al riso: qui l'utente ha la possibilità di consultare gratuitamente e scaricare (previa registrazione) tutte le sezioni del volume "il riso" della

collana Coltura & Cultura nonché di leggere curiosità dedicate alla coltura con link di approfondimento ai pdf dei vari capitoli.
Il volume, coordinato scientificamente dal prof. Aldo Ferrero, frutto del lavoro di ben 56 autori, esamina in modo sintetico, ma completo, le caratteristiche botaniche, le esigenze, la fisiologia della pianta, la ricerca genetica e le più aggiornate tecniche di coltivazione. Una parte importante dell'opera è dedicata agli aspetti storici, artistici, ambientali e paesaggistici, nonché alle tradizioni musicali e religiose legate a questa coltura. Ampio spazio è riservato alla trattazione della lavorazione industriale, delle diverse forme di utilizzazione, delle proprietà nutrizionali e delle tradizioni gastronomiche. In chiusura è inserito un approfondito esame della risicoltura nella realtà europea e mondiale sottolineando le caratteristiche, gli aspetti critici e le prospettive da un punto di vista della produzione e del mercato.

Figura 1. Homepage del sito con box ogni volta diversi per promuovere contenuti quali: volumi, curiosità, video o singoli capitoli[22].

Figura 2. Coltura & Cultura: un sito web completo che parla di agricoltura "vera" in una modalità nuova: più giovane, più fresca, più accessibile[23].

[22] Fonte: www.colturaecultura.it
[23] Fonte: www.colturaecultura.it

Figura 3. Lo slideshow: un'area dinamica per enfatizzare contenuti nuovi o "di stagione"[24].

Figura 4. Menù con possibilità di selezionare i volumi/le colture di interesse[25].

[24] Fonte: www.colturaecultura.it
[25] Fonte: www.colturaecultura.it

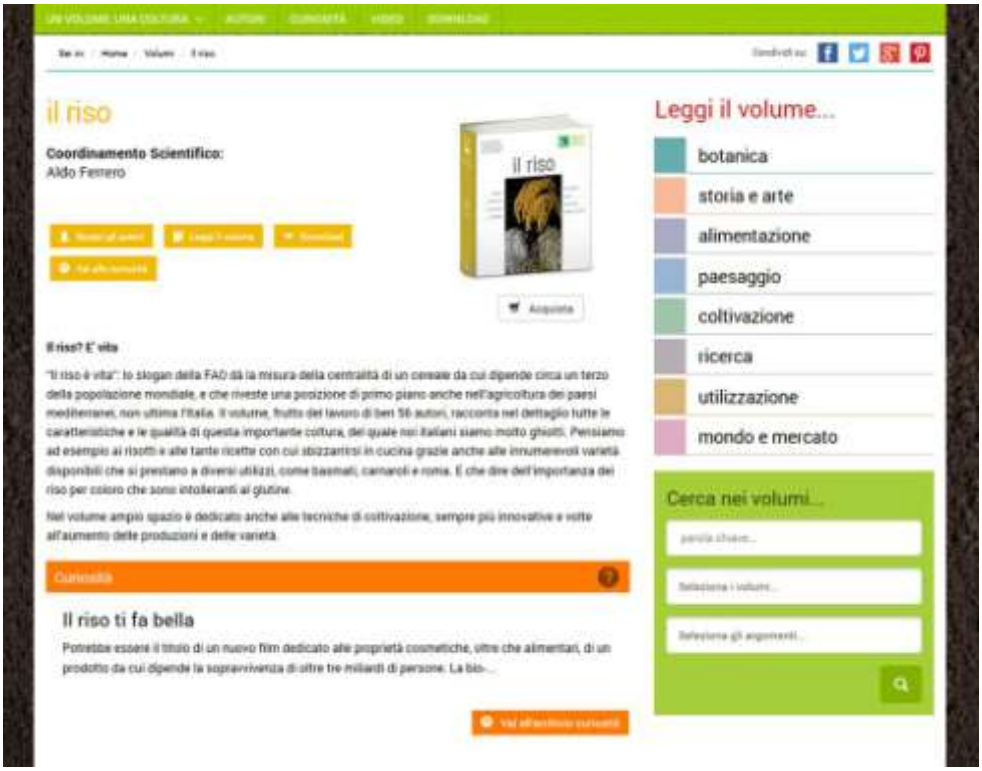

Figura 5. Esempio di homepage di un volume: una pagina interamente dedicata ad una coltura[26].

Figura 6. Pagina autori: per cercare gli autori dei volumi e i capitoli che hanno scritto[27].

[26] Fonte: www.colturaecultura.it
[27] Fonte: www.colturaecultura.it

Figura 7. I nuovi video di Coltura & Cultura: per parlare al grande pubblico di agricoltura in modo semplice, divertente ed educativo [28].

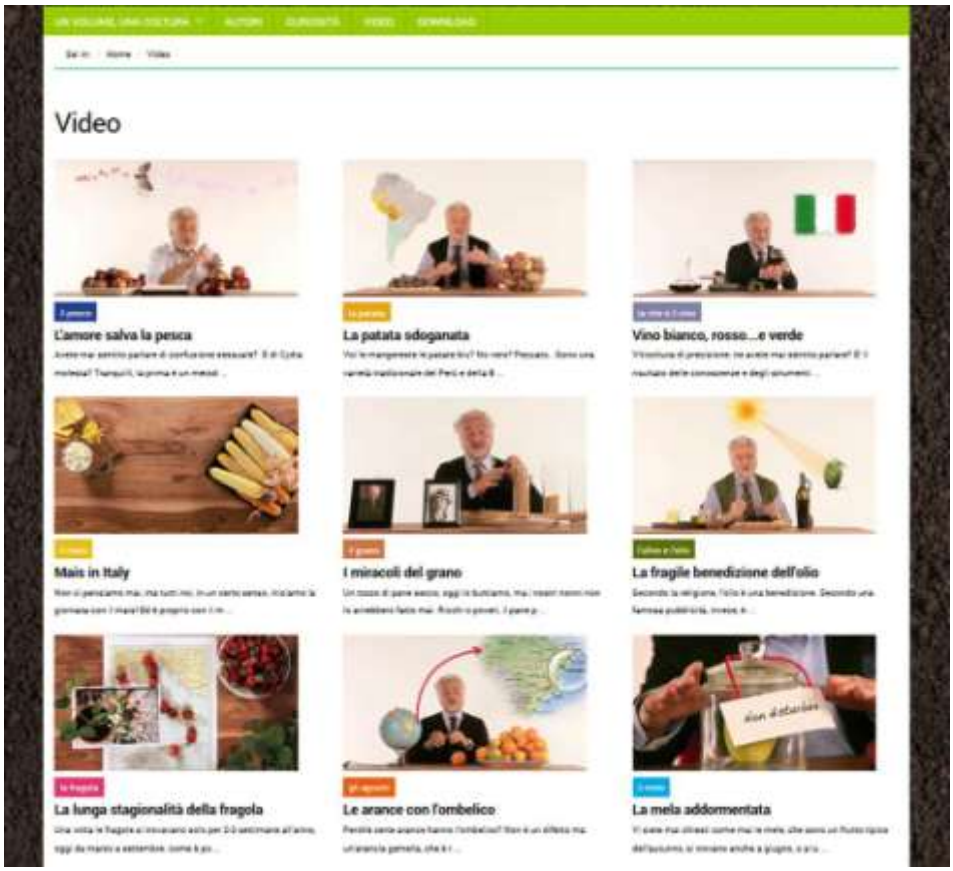

Figura 8. Pagina Video: 1 nuovo video pubblicato ogni 2 settimane[29].

[28] Fonte: www.colturaecultura.it
[29] Fonte: www.colturaecultura.it

Figura 9. Pagina Curiosità: possibilità di approfondire gli argomenti grazie ai link ai capitoli dei volumi[30].

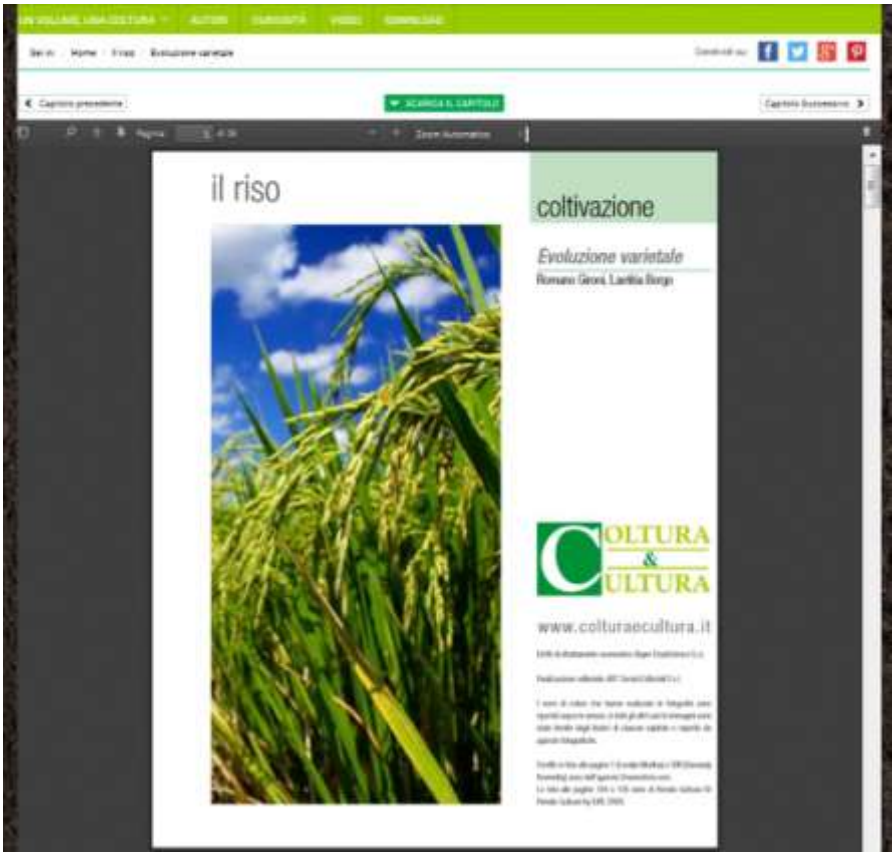

Figura 10. Pdf dei capitoli dei volumi di Coltura & Cultura visualizzabili e scaricabili iscrivendosi al sito[31].

[30] Fonte: www.colturaecultura.it
[31] Fonte: www.colturaecultura.it

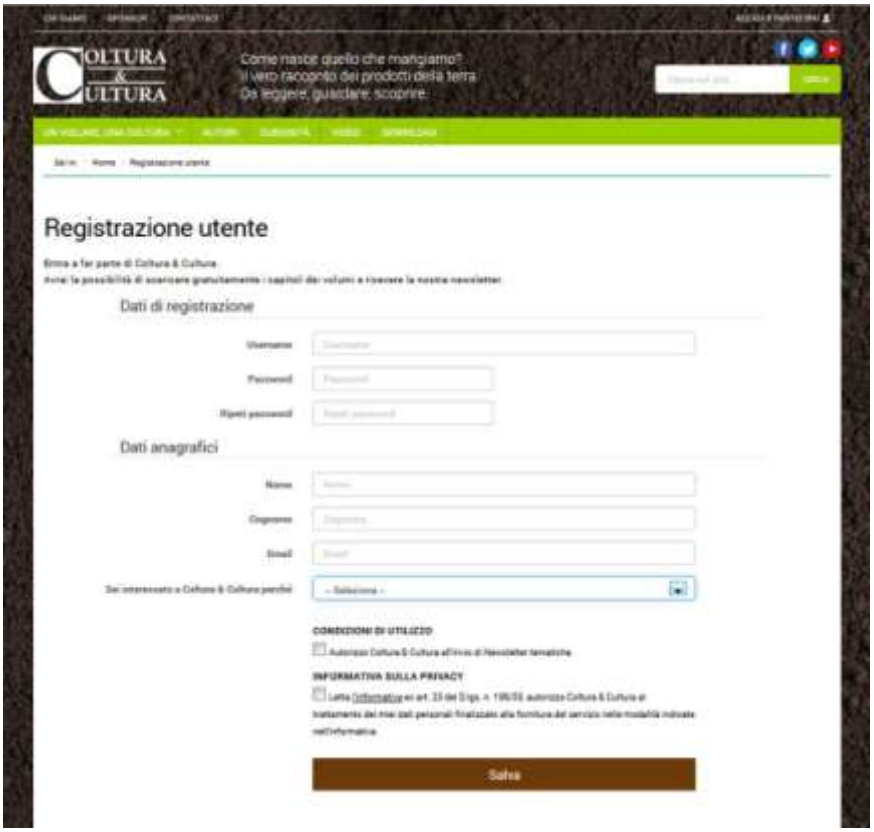

Figura 11. Pagina registrazione: per scaricare i capitoli dei volumi e ricevere gli aggiornamenti del sito con la newsletter[32].

[32] Fonte: www.colturaecultura.it

IL RISOTTO, PIATTO ESCLUSIVAMENTE ITALIANO
The risotto, an exclusive Italian dish

Roberto Fontana

Ristorante 23 Risotti Casa Fontana – Piazza Carbonari n. 5 20125 Milano
Per la corrispondenza: trattoria@23risotti.it

Riassunto
Il risotto è un piatto tipico del Nord Italia. Legato alla tradizione si sposa con ingredienti del territorio. Il maiale, le salsicce, i legumi, le verdure, i pesci di acqua dolce, i formaggi. Comunque venga preparato resta una cottura unicamente italiana, un "Made in Italy" assoluto.

Summary
The risotto is a typical dish of the northern Italy cooking tradition and it is combined with local ingredients like pork, sausages, beans, vegetables, fish, cheese. The risotto is present only in the Italian cooking and therefore constitutes one of the strongest symbols of the "Made in Italy".

Tipi e qualità di riso per risotto

Due sono i tipi di riso nel mondo, l'Indica a chicco più lungo e affusolato e lo Japonica a chicco più rotondeggiante (figura 1). Per cucinare il risotto si usa lo Japonica.
Possiamo usare varietà diverse: Arborio, Roma, S. Andrea, Vialone nano, Carnaroli, ecc.
L'utilizzo della varietà dipende quasi sempre dalla tradizione regionale dell'area in cui il riso è coltivato:

- tipico è l'utilizzo del Vialone nel Mantovano e nel Veronese
- più spesso utilizzati sono l'Arborio, il Roma, il Carnaroli e il S. Andrea in Piemonte e in Lombardia.

Attrezzatura

Casseruola a bordo alto, mestolo di legno, pentola per il brodo bollente (figura 2).

Metodo di preparazione

La Ricetta del Risotto si è andata codificando poco per volta, da minestra, a minestra asciutta, fino alla preparazione che oggi definiamo Risotto.
Perché sia un risotto deve subire 3 passaggi:

1. **La tostatura** con un grasso (burro, olio, lardo) e un eventuale fondo vegetale come la cipolla, lo scalogno o il porro.
2. **La tiratura** cioè la cottura aggiungendo il brodo poco alla volta

3. **La mantecatura** finale per servirlo cremoso.

Tutti gli altri modi di preparare il riso chiamateli …riso a.., …riso con,… riso di.., ma non chiamatelo risotto!

Esecuzione di base:

Soffriggere la cipolla tritata nel burro, aggiungere il riso, tostarlo 2 minuti, sfumare con vino bianco o rosso, aggiungere il brodo poco alla volta. A fine cottura mantecare con formaggio o burro. Servire cremoso.

La confraternita del Risotto ha codificato questa preparazione e ne ha fatto il suo Manifesto.

Ricette di risotto lombarde che affondano le radici nella tradizione

E' sempre difficile parlare di ricette in Italia, poiché basta spostarsi di pochi chilometri ed ecco che la ricetta subisce variazioni! Ciò detto, qui di seguito presenterò le ricette di cinque risotti e cioè:

- Il risotto alla Milanese
- Il risotto alla Pavese
- Il risotto alla Certosina
- Il risotto al Gorgonzola /o con la Raspadura
- Riso alla Pilota

Il Risotto alla Milanese (figura 3)

1. Risotto alla Milanese versione classica
2. Risotto alla Milanese versione moderna
3. Risotto alla Milanese di alcuni chef dove il brodo è sostituito dall'acqua

1) Versione classica

Dosi per 4 persone

Ingredienti:

g 400 riso Carnaroli, g 30 cipolla tritata, g 20 burro, g 40 di midollo di manzo, g 3 di zafferano in pistilli di ottima qualità, un bicchiere di vino bianco secco, L 2,5 brodo di carne, formaggio parmigiano reggiano 24 mesi a piacere.

Esecuzione:

Soffriggere la cipolla nel burro con il midollo , unire il riso e tostarlo. Sfumare col vino bianco, unire lo zafferano e iniziare la cottura aggiungendo il brodo poco alla volta. Qualche minuto prima del termine della cottura aggiungere il parmigiano e mantecare. Servire all'onda

Vino consigliato in abbinamento: San Colombano rosso doc.

2) Versione moderna

Dosi per 4 persone

Ingredienti:

g 320 riso Carnaroli, 50 g di burro bianco, g 60 di midollo di bue sbianchito, cl 150 vino bianco secco, g 3 pistilli di zafferano ammollati in cl 100 acqua calda, L 2,5 brodo di carne e verdure, parmigiano reggiano 24 mesi a piacere

Per il burro bianco: g 200 cipolla tritata, cl 500 vino bianco secco, g 250 burro

Esecuzione:

Preparazione burro bianco: cuocere la cipolla nel vino dolcemente e ridurre alla metà. Unire il burro, sciogliere bene e filtrare. Riporre a parte. Servirà per la mantecatura.
Per il risotto
Sbianchire il midollo in acqua bollente per 1 minuto. Schiacciare il midollo in una casseruola, unire il riso e tostarlo leggermente, sfumare col vino bianco.
Iniziare la cottura col brodo unendolo poco per volta. Dopo 5 minuti unire i pistilli di zafferano e portare la cottura che deve essere al dente. Mantecare col burro bianco e servire all'onda.
Cospargere di parmigiano a piacere
Vino consigliato in abbinamento: San Colombano rosso doc.

3) Versione con l'acqua
Seguire la ricetta della versione moderna sostituendo il brodo con acqua ed aggiungendo cl 40 di aceto bianco.
Vino consigliato in abbinamento: San Colombano rosso doc

Risotto alla Pavese
Dosi per 4 persone
Ingredienti:
g 300 riso Carnaroli, g 30 cipolla tritata, g 30 di burro, g 200 salsiccia fresca dolce non aromatizzata, g 150 fagioli borlotti lessati con cl 150 dell'acqua di cottura, cl 350 di Bonarda dell'Oltrepò pavese o Barbera. Formaggio grana a piacere, L 2 brodo di carne.
Esecuzione:
Soffriggere la cipolla nel burro, unire il riso tostarlo, aggiungere la salsiccia sbriciolata, rosolare un poco e sfumare col vino rosso. Iniziare la cottura aggiungendo il brodo poco alla volta. A metà cottura aggiungere i fagioli con un poco della loro acqua e il vino rosso rimanente.
Portare al termine e servire all'onda con grana a piacere.
Abbinamento vini rossi: Bonarda - Barbera dell' Oltrepò pavese

Risotto alla Certosina
Dosi per 4 persone
Ingredienti:
- 300 g di riso
- g 100 burro
- 300 g di piselli
- 400 g di gamberi d'acqua dolce
- 100 g di funghi freschi o g 10 secchi rinvenuti in acqua
- 8 rane
- 4 filetti di pesce persico
- cl 200 vino bianco secco
- L 1,5 acqua
- g 50 olio evo
- N. 2 pomodori pelati
- G 200 di trito di cipolla, carote, sedano porri in parti uguali e uno spicchio di aglio

Esecuzione:
in una casseruola scaldate un cucchiaio d'olio e 20 grammi di burro, soffriggete g 150 di trito di verdure e salate.
Aggiungete le rane. Fatele dorare leggermente, spruzzatele con metà vino, lasciatelo evaporare e ritirate dal fuoco. Staccate le cosce e tenetele da parte. Nella stessa casseruola insieme alle ossa delle rane portate a bollore 1 litro e 1/2 d'acqua, lessate i gamberi per pochi minuti, sgusciateli, uniteli alle cosce di rana.

Tritate i gusci, uniteli al brodo, cuocete per 8 minuti regolate di sale e pepe e filtratelo.

Preparate il risotto: in un tegame scaldate 30 grammi di burro con un cucchiaio d'olio, aggiungete il riso tostatelo unite i piselli e iniziate la cottura versando il brodo di rane e gamberi poco per volta.
In un tegame lasciate fondere il restante burro, unite il rimanente trito di verdure e fate appassire. Adagiatevi i filetti di pesce, i pomodori pelati a filetti, i funghi, spruzzateli con il restante vino bianco, fate evaporare, aggiungete la polpa dei gamberi e le cosce delle rane. Coprite e lasciate cuocere per circa 8/10 minuti.
Quando il risotto è pronto, porzionatelo nei singoli piatti e guarnite col filetto di pesce, le cosce di rana, i gamberi e i funghi. Irrorate con il sughetto e servite.
Abbinamento vino bianco: Franciacorta bianco fermo o spumante

Risotto al Gorgonzola naturale (figura 4) / Raspadura[33] e mosto cotto

Dosi per 4 persone

Ingredienti:

g 320 riso Carnaroli, g 30 cipolla tritata, g 30 di burro, g 250 gorgonzola naturale a cubetti, cl. 150 di vino bianco secco, g 40 mosto cotto, L 2,5 brodo di carne.

Esecuzione:

Soffriggere la cipolla nel burro, unire il riso tostarlo, sfumare col vino e iniziare la cottura aggiungendo il brodo poco alla volta. Al termine unire il gorgonzola, mantecare bene e servire guarnendo con il mosto cotto.
Potete sostituire il gorgonzola con *la raspadura lodogiana* (figura 5) e otterrete un risotto più dolce
Abbinamento vini: Bianco *Riesling dell' Oltrepò pavese* - Rosso *Valcalepio doc*

Riso alla pilota col puntel[34]

Dosi per 4 persone

Ingredienti:

g 320 riso vialone, g 20 burro, g 400 "Pesto", n. 4 costine di maiale rosolate in padella con 4 salamelle. L 1,5 Acqua, cl 150 lambrusco. Grana padano a piacere

Esecuzione:

Portare a bollore l'acqua salata in una casseruola di rame tipo quella della polenta, aggiungere il riso in modo da formare un cono la cui punta esca di ½ cm dall'acqua. (la proporzione giusta acqua/riso). Mescolare e lasciare bollire per 5 minuti, poi chiudere con un coperchio avvolto un panno e lasciare riposare altri 5 minuti fuori da fuoco.
A parte in una padella rosolare e cuocere brevemente il "Pesto"(trito macinato grosso di varie parti di maiale aromatizzato con sale, pepe e aglio e lasciato risposare in frigo per almeno ½ giornata).
Separatamente rosolare e cuocere le costine (Puntel) e le salamelle con sale, pepe e vino.
Servire il riso mescolandolo al Pesto e guarnendo con il "Puntel" e le Salamelle. Grana padano a piacere.
Abbinamento vini rossi: Lambrusco dei colli picentini o mantovano – Rosso Rubino doc

[33] Raspadura: grana padano giovane dal quale si ricavano con un apposito coltello delle sfoglie sottilissime

[34] non è un Risotto ma un Riso lessato/vapore molto legato alla tradizione del territorio

Figura 1. Riso indica (a sinistra) e japonica a chicco tondeggiante (a destra).

Figura 2. Pentola di rame stagnato, cucchiaio in legno per mescolare e brodo bollente.

Figura 3. Risotto alla milanese.

Figura 4. Risotto al gorgonzola e mosto cotto.

Figura 5. Risotto con raspadura lodigiana .

IL RISO, CIBO DEL MONDO
Rice, Food for the World

Dario Casati

Dipartimento di Economia, management e metodi quantitativi, Università di Milano, via Celoria, 2, 20133 Milano
Per corrispondenza: dario.casati@unimi.it

Riassunto
I tre grandi cereali (frumento, riso e mais) rappresentano prodotti fondamentali per l'agricoltura mondiale. Fra di essi il riso è quello più impiegato per uso alimentare ed è il vero cibo del mondo. In Asia si concentra circa il 90% della produzione e del consumo ma il continente asiatico alimenta un rilevante volume di esportazioni e quasi il 50% delle importazioni. Il ruolo degli altri continenti è minore e l'Europa rappresenta circa il 4%, ma l'Italia da sola fornisce circa la metà del riso europeo e ne consuma un terzo, mentre esporta il resto. La produzione italiana si concentra per oltre il 90% in due regioni. La produzione ed il consumo mondiali di riso sono sostanzialmente in equilibrio, e tale equilibrio si è conservato anche nel corso delle difficili fasi di mercato proprie degli anni della crisi, grazie all'incremento della produzione superiore a quello della domanda. I prezzi mondiali tuttavia sono stazionari e in calo maggiore di quello delle colture competitive. Le prospettive del prodotto in Europa sono legate alla situazione di mercato che è quella tipica di un prodotto maturo. Ma in Europa come nel resto del mondo il problema maggiore è l'incertezza sulle prospettive economiche. La domanda è debole a causa della crisi; se la crisi finisse essa è destinata a crescere e l'offerta è in grado di seguirla, ma i livelli dei prezzi dovrebbero salire, per stimolare gli incrementi di produttività necessari. Uno scenario su cui è necessario riflettere con un approccio economico.

Abstract
The three main cereals are fundamental products for world agriculture. Among them rice is the more utilized for alimentary purposes, a true food of the world. Asia concentrates nearly 90% of world output and human use. The Asiatic continent supports a relevant volume of rice exports and imports. Role of other continents is smaller, Europe represents about 4%, but Italy supplies more than 50% European rice, a third of which for domestic consumption. Italian ricecolture is concentrated more than 90% in two northern regions.
World output and consumption are well balanced since a long period even if prices are lower than in the past and in comparison with other productions, i.e. wheat, maize and soybeans.
Rice future performances depend on the economic situation of world economy. At the end of the crisis income will grow and a new augmentation of agricoltural prices could support an increase also of rice output. In that moment competition will be the key challenge for rice all over the world.

Un alimento strategico

Nell'alimentazione umana i cereali occupano una posizione particolare poiché costituiscono la base di tutte le diete alimentari storicamente diffuse nel mondo. Un ruolo ancor più marcato, rispetto agli altri grandi cereali, è quello del riso che, fra i tre principali, si colloca al terzo posto per superficie coltivata, al secondo per volume di produzione, ma è al primo per la quantità destinata al consumo umano (tabella 1). Se questo fatto segna già una caratteristica particolare del riso, ve ne sono altri che accentuano la sua specificità. A differenza degli altri grandi cereali è distribuito in misura diversa nei singoli continenti: produzione e consumo, infatti, sono in gran parte concentrati in Asia

a differenza, ad esempio, di quanto accade per il frumento che è consumato e coltivato in tutti i continenti. Ma il riso non è solo un prodotto asiatico, la sua distribuzione infatti non ne spiega interamente il ruolo strategico che nasce di fatto dalla sua universalità e dal peso complessivo che ha per l'umanità e per la sua alimentazione.

La produzione di cereali e la questione alimentare mondiale

Nonostante i timori diffusi specialmente nei primi anni della crisi attuale, la produzione mondiale di cereali anche nel periodo più recente segue il trend storico dell'ultimo secolo e si presenta in costante ascesa arrivando a superare complessivamente 2,5 miliardi di tonnellate, una quantità che rappresenta un record storico e che sembra destinata ad essere eguagliata anche nel corrente anno.
Questa crescita si è sviluppata con continuità negli anni, in particolare a partire dalla fine della seconda guerra mondiale. Tuttavia il fenomeno, inizialmente e sino a tempi recenti accolto positivamente per i suoi effetti benefici nella questione alimentare, oggi solleva, come è noto, una serie di interrogativi sulla possibilità che possa proseguire e che sia sufficiente a soddisfare il crescente fabbisogno alimentare di un'umanità in espansione e con consumi che si prevedono a loro volta in crescita senza incidere sugli equilibri mondiali dell'ambiente.

Alle preoccupazioni di carattere agronomico ed ambientale si aggiungono anche quelle economiche in una corretta visione complessiva del concetto di sostenibilità che sostituisca quelle più settoriali, ma diffuse, che sembrano ridurre il tutto ad una eccessiva incidenza delle pratiche agricole sulle risorse del pianeta.

Le produzioni agricole negli anni della crisi

La crisi che ha sconvolto il mondo negli ultimi 6 anni a partire da fine 2007 ÷ inizi 2008, mostra gli stretti legami che uniscono l'agricoltura al resto dell'economia e le connessioni esistenti con le preoccupazioni relative al futuro dell'umanità per quanto riguarda la questione alimentare e quella ambientale. Nonostante la forte volatilità dei prezzi agricoli, particolarmente evidente nella prima fase della crisi, la lezione che si può ricavare dallo svolgimento della crisi e dalle ricadute che ha avuto in termini agricoli è chiara. L'agricoltura ha mostrato un'elevata capacità di reazione di fronte ai problemi posti dalla crisi e un'imprevista sensibilità agli stimoli del mercato impressi essenzialmente dalla variabilità e volatilità di prezzi.
Contemporaneamente alle perturbazioni dei mercati agricoli la crescita nei consumi di alimenti rallenta e tuttavia prosegue, seguendo tendenze note e prevedibili sia per l'effetto demografico sia per quello dei redditi nelle aree in cui questi hanno continuato a crescere, anche se a tassi inferiori rispetto al passato. L'equilibrio sostanziale fra offerta e domanda di prodotti alimentari resiste, nonostante qualche episodio rientrato in tempi brevi grazie alla globalizzazione dei mercati e conduce nell'attuale fase ad una situazione in cui i fondamentali del mercato agricolo sembrano essere ritornati a regolarne le dinamiche.

La produzione mondiale di riso: stabilità nella crescita

In analogia con gli altri cereali e le principali commodity agricole, anche la produzione di riso cresce nell'ultimo triennio sino a conseguire nuovi e ripetuti record produttivi. Come si è detto, nonostante la crisi economica mondiale la domanda a sua volta è in aumento, ma questo risulta procedere a tassi inferiori rispetto a quelli della produzione e di conseguenza gli stocks salgono anch'essi, sia pure con fasi alterne ed in misura limitata (tabella 2). Se si considera la dinamica del rapporto fra stocks e consumo di riso, si può rilevare come si sia determinato un equilibrio di fondo che è caratteristico del comparto a livello mondiale anche nel lungo periodo.
La dinamica della produzione, della disponibilità e del consumo umano del riso (figura 1) mostra che la disponibilità è cresciuta nel tempo consentendo di soddisfare un consumo a sua volta in espansione. In realtà, e ragionando in una prospettiva temporale futura, non possiamo trascurare che, come mostra il grafico, la domanda negli anni della crisi ha rallentato la sua crescita mentre è proseguita la crescita produttiva, per cui anche la disponibilità si è mantenuta elevata. Tuttavia, proprio in futuro, se la crisi cessasse di produrre l'effetto di contenimento dell'espansione della domanda, ci si troverebbe ad affrontare un contesto diverso ed a cui il sistema produttivo mondiale deve prepararsi per tempo.
La situazione mondiale della produzione e degli impieghi del riso nel tempo si mostra sostanzialmente stabile, (tabella 3), con il consumo umano che si conferma ad un livello attorno all'80% delle disponibilità, anche se è in lieve calo percentuale proprio per effetto degli sviluppi recenti della situazione economica mondiale. Se si considera il bilancio mondiale del riso nell'arco temporale di circa 50 anni, si constata che il mercato di questo prodotto in una prospettiva di lungo periodo è stato caratterizzato appunto da un equilibrio sostanziale. La produzione sale di un fattore 3,2 nei 50 anni considerati, mentre il consumo umano solo di 3 volte. Diversa si presenta la dinamica degli altri impieghi che salgono molto di più ma che sono in assoluto piuttosto modesti. Il loro peso limitato conferma, se ve ne fosse bisogno, la caratteristica base del riso che rimane essenzialmente un alimento per l'uomo.

Il riso nel mondo

La distribuzione della coltivazione del riso nel mondo, così come la concentrazione dei consumi, ne fanno una coltura prevalentemente legata al continente asiatico (figura 2), a differenza degli altri grandi cereali. Dall'Asia proviene circa il 90% del riso mondiale senza sensibili variazioni nel tempo. Molto minore è la quota relativa degli altri continenti, con le Americhe che contribuiscono per il 5%, l'Europa per poco meno del 4% e gli altri continenti, Africa e Oceania, per il resto. Tuttavia il riso è un prodotto che interessa tutto il mondo in quanto la coltura e il consumo si diffondono e si sviluppano anche negli altri continenti, ad esempio in America meridionale e in Africa, dove si aggiungono agli altri cereali in specifiche aree. In particolare i tassi medi annui di incremento della coltura mostrano che nei circa 50 anni considerati essa si è diffusa in tutto il mondo, recuperando terreno nelle zone dov'era meno presente (tabella 4). La superficie cresce nella media mondiale ad un tasso medio annuo di poco inferiore allo 0,7% (ma in Asia è allo 0,85%) mentre altrove cresce di più, in particolare in Africa. La produzione, per effetto del miglioramento genetico e delle tecniche colturali, aumenta ad un tasso di lungo periodo del 2,4%, superiore a

quello di incremento della popolazione, ma in Asia è nettamente inferiore, mentre è più elevato in Africa e anche in Europa.
I principali produttori mondiali di riso sono localizzati in Asia con i primi 2 che concentrano la metà del totale, i primi 4 i due terzi ed i primi 8 che arrivano all'82%. Nella graduatoria dei 10 principali produttori costruita in base alla produzione (tabella 5) compare solo di recente un paese non asiatico come il Brasile, mentre tutti gli altri si trovano in Asia. I primi due paesi vedono al primo posto la Cina e al secondo l'India, le posizioni si ribaltano per la superficie e quindi si rilevano i minori rendimenti produttivi unitari di quest'ultima rispetto alla Cina dove sono circa pari al doppio. A titolo di confronto notiamo che l'Italia, primo produttore europeo, si colloca verso il 30° posto con lo 0,2% del totale mondiale.

Gli scambi mondiali

La maggior parte dei prodotti agricoli, con l'eccezione di prodotti quali caffè, cacao, tè e caucciù, presenta una quota di produzione scambiata sui mercati mondiali piuttosto modesta, per una serie di ragioni comprensibili, come i modelli alimentari tradizionali impostati sui prodotti localmente coltivati e la strategicità delle produzioni alimentari. Il riso non fa eccezione ed anzi si nota che la quantità scambiata sui mercati mondiali e pari al 7% della produzione è ridotta, anche rispetto agli altri cereali, confrontandosi con il 14% del mais e il 25% del frumento. Anche per quanto riguarda gli scambi il ruolo del continente asiatico appare fondamentale (figure 3a e 3b) . Infatti, l'Asia esporta circa il 75% del riso sia in quantità sia in valore, seguita dalle Americhe con il 16% e il 17% e dall'Europa rispettivamente con il 5% e l'8%. È interessante notare però che l'Asia domina anche il quadro delle importazioni con il 44% in quantità e il 47% in valore, seguita dall'Africa rispettivamente con il 33% e il 25%, dalle Americhe con il 13% e il 17% e dall'Europa con l'11% e il 14%. Nella graduatoria dei principali paesi esportatori solo due sono asiatici, quattro sono americani, tre europei e uno dell'Oceania (tabella 6). Tuttavia bisogna rilevare che ai primi due posti si collocano India e Tailandia con circa il 60% del totale, pari a 28,5 milioni di tonnellate, i primi 4, che includono Usa e Brasile, e cioè due paesi americani, concentrano circa il 60%, i primi 8 il 90%. Al 6°posto della graduatoria con 750.000 tonnellate c'è l'Italia, primo fra i paesi europei, il cui peso sul mercato mondiale è attorno al 2,5% e cioè 10 volte superiore al suo ruolo di paese produttore. Per quanto riguarda le importazioni si nota che fra i principali paesi importatori quelli asiatici sono 5 mentre 3 sono gli africani e 2 gli americani (tab.7). Ai primi due posti si collocano Cina e Indonesia con il 16% circa del totale, i primi 4, che includono due paesi africani, arrivano a circa il 25%, i primi 8 al 45%. L'Italia, si colloca al 48° posto della graduatoria, con circa 110.000 t, pari allo 0,4% del totale, una quantità che, comunque, le permette di essere tradizionalmente esportatrice netta di riso.

Il riso protagonista della rivoluzione alimentare mondiale

La rivoluzione alimentare mondiale, iniziata a partire dagli anni immediatamente successivi alla fine della seconda guerra mondiale, è consistita essenzialmente nel fatto che si sono raggiunti contemporaneamente due risultati: è stato possibile alimentare una popolazione mondiale in

costante crescita e si è realizzato un miglioramento dei livelli quantitativi e qualitativi complessivi e procapite. Mentre la popolazione cresceva da 2,5 a 6,3 miliardi di persone il consumo di calorie giornaliere procapite, utilizzate come indicatore semplificato del livello alimentare, è salito da circa 2200 a 2800 (tabella 8). In tutte le aree del mondo si sono conseguiti entrambi gli obiettivi e in particolare si è ridotto in percentuale il numero di individui sottoalimentati. Non è azzardato sostenere che il contributo del riso all'incremento dei consumi totale e procapite sia stato rilevante, passando per quest'ultimo da 390 a 536 kcal e, in percentuale, dal 17,8% al 18,9% rispettivamente dei due citati livelli alimentari. Il consumo di riso è salito in tutti i continenti in assoluto e anche in percentuale, con l'eccezione dell'Asia ove però è il più elevato al mondo e pari a circa il 30% delle calorie giornaliere assunte dalla popolazione.

L'Italia, piccola patria del riso europeo

Pur essendo il riso un prodotto in prevalenza radicato nel continente asiatico, anche l'Italia può vantare un suo ruolo sia a livello europeo (tabella 9), dove è il principale paese produttore e consumatore sia a livello mondiale. All'interno dell'agricoltura europea il nostro paese è il primo paese risicolo, contribuendo al 55% circa della produzione dell'Ue con una superficie stabilmente assestata attorno a 200/220.000 ettari. All'interno del nostro paese le province risicole di Piemonte e Lombardia forniscono circa il 90% del riso italiano, che per due terzi viene esportato sia in Europa sia nel mondo. La coltura del riso sin dalla metà del Novecento ha assunto in Italia un peso rilevante, sino ad essere fra le principali del paese come superficie e come valore della produzione. Inoltre il riso è fra le produzioni agricole italiane quella con il maggior grado di apertura agli scambi. Con l'avvento della Politica agricola comune il riso ha fruito di un'organizzazione comune di mercato analoga a quella dei cereali ma separata, il che gli ha permesso di godere di un occhio di riguardo protrattosi fino ad oggi e che probabilmente proseguirà in Italia attraverso la conservazione di un pagamento ad ettaro accoppiato. Naturalmente di questa situazione avrebbero potuto fruire anche i produttori di altri paesi, ma la nostra risicoltura ha dimostrato una maggiore capacità competitiva all'interno dell'Ue, ove ha rafforzato il suo ruolo. Anche grazie alla Pac si è venuta dunque a creare una situazione particolare che fa del nostro paese una piccola "Asia" europea, il che è vero in particolare nelle province risicole, quelle cioè in cui il suo peso nella formazione del valore agricolo e sull'insieme delle attività economiche assume un peso consistente.

Il mercato del riso nella tempesta della crisi

Le prime avvisaglie della crisi che negli anni successivi si sarebbe abbattuta sull'intera economia mondiale si sono registrate proprio sui mercati mondiali delle commodity agricole già nella seconda metà del 2007 e poi, con crescente intensità, nel corso del 2008, con un'impennata dei prezzi durata sino ai primi mesi di quell'anno e poi con un repentino crollo. Nel corso della crisi di queste fiammate successive se ne sono registrate ben tre nell'arco di circa cinque anni. I prezzi agricoli negli anni della crisi sono coinvolti in una tempesta dei mercati caratterizzata da un'elevata volatilità e da impensabili variazioni, determinata da cause solo in parte endogene al settore agricolo. Infatti le successive modalità con cui si è sviluppata la crisi hanno avuto un peso rilevante

nel determinarne ampiezza e frequenza. Le generali fiammate dei prezzi, le diverse ondate speculative, le conseguenze della crescente finanziarizzazione dell'economia si sono estese così anche ai prodotti agricoli (figura 4). Nell'ultimo anno i prezzi dei prodotti agricoli ed alimentari, compresi i cereali, sono stati in costante flessione ma il riso ha sofferto di una fase negativa più ampia rispetto alle altre colture e che sembra destinata a continuare.
Dopo l'impennata dei prezzi dell'estate del 2012, che però non ha coinvolto il riso, negli ultimi anni tutti i cereali e anche la soia, sia pure in misura minore, sono scesi insieme alla quasi generalità dei prodotti agricoli. La dinamica più negativa, tuttavia, rimane quella del riso (figura 5). La fine della finanziarizzazione dell'economia lascia spazio in agricoltura alle leggi del mercato, ma per il riso ciò significa una stasi dei prezzi che è legata all'equilibrio instauratosi fra offerta e domanda e che, paradossalmente segna il ritorno alle tradizionali forze del mercato dopo gli eccessi della finanza speculativa.

La competizione fra il riso e le colture alternative

Il ritorno al mercato ripropone all'intera economia agricola del mondo il classico problema della scelta delle colture da realizzare. L'indicatore classico a cui gli agricoltori fanno ricorso è l'andamento dei prezzi dei diversi prodotti confrontato con quelli delle colture alternative. In relazione al riso, quindi, il rapporto fra i suoi prezzi e quelli delle colture concorrenti esprime le variazioni di convenienza che si determinano per effetto delle variazioni relative dei prezzi nel corso dell'ultima crisi dei prezzi iniziata nel 2012 (figura 6). Nei primi mesi di tale anno si è registrata una fase in cui il riso si è apprezzato sugli altri prodotti. Nell'estate, però, l'impennata di questi incidendo sul denominatore dei diversi confronti ha fatto cadere i vari rapporti in un primo periodo di minimi. Ad esso ha fatto seguito una fase di ripresa relativa protrattasi sino ai primi mesi del 2013 con successivi minimi nell'autunno dello stesso anno, poi superati alla fine dello stesso, ma nuovamente prodottisi nei primi mesi del 2014. Nel complesso il quadro che si tratteggia diviene gradualmente sfavorevole alla produzione del riso.

Il mercato mondiale del riso e i suoi rapporti con quello italiano

Nonostante la condizione di esportatore netto di riso del nostro paese che fa del comparto risicolo uno dei più aperti alla competizione mondiale della nostra agricoltura, l'effetto dell'andamento internazionale dei prezzi non è molto evidente. Il mercato italiano del riso, ad esempio, ha risentito della situazione mondiale in misura minore rispetto agli altri cereali. In genere, ad esempio per il frumento e per il mais, si vede che la globalizzazione dei mercati agricoli è ormai un dato acquisito che si traduce in dinamiche parallele delle quotazioni interne ed internazionali. Un analogo fenomeno non si è invece manifestato per il riso (figura 7). Per esso, infatti, il mercato mondiale nell'ultimo anno ha dato il tono di fondo, ma il prezzo interno ha mostrato un andamento abbastanza indipendente. Nell'ultimo anno il prezzo italiano, dopo un inizio inferiore a quello internazionale, è risalito mentre quello mondiale cedeva iniziando un periodo di flessione che non si è esaurito, anche se le quotazioni sembrano essersi stabilizzate sui valori minimi. Il prezzo italiano dei risi italiani si è presentato in ripresa sino all'inizio della nuova campagna; poi mentre nella

media è calato con l'arrivo del raccolto per riprendersi, per i risi classici ha mostrato una tendenza alla risalita che, seppur modesta, si è confermata sino all'attuale quotazione. Certamente i rapporti con i prezzi delle colture potenzialmente sostitutive sono a sfavore del riso, nel quadro generalmente debole dei mercati, e dunque le aspettative fanno prevedere una riduzione della superficie e della produzione per il 2014.

Le future sfide per il riso, cibo del mondo

La natura del riso, elemento chiave del panorama alimentare mondiale e vero cibo dell'umanità, propone alcune riflessioni relative ad aspetti di fondo della situazione mondiale dell'alimentazione. Il principale è il collegamento fra il suo futuro e le questioni connesse al rapporto fra domanda alimentare e crisi economica ancora irrisolta.
La fine di quest'ultima o la sua graduale attenuazione possono stimolare la domanda sostenuta dalla dinamica demografica e da quella dei redditi nonché dalla pressione inflativa sui prezzi che si manifesterà per effetto della auspicata ripresa e che farà seguito alla fase recessiva che ha colpito in particolare le economie dei paesi sviluppati, ma che si è trasmessa anche alle economie più deboli che importano alimenti di base.

L'offerta di riso può trovare in tutto ciò la spinta a incrementi di produzione sostenuti dai prezzi più elevati, ma bisognerà valutare come la ripresa inciderà sulle principali voci di costo come energia e mezzi di produzione, fertilizzanti e antiparassitari in particolare. Dunque il ritorno al mercato, anche da questo punto di vista, dovrà essere seguito con grande attenzione per evitare nuove perturbazioni alla produzione risicola.
In questo contesto generale, il riso italiano deve affrontare una duplice sfida:

a. quella di un mercato interno europeo evoluto, con consumi non legati alla necessità, ma improntati alla ricerca di risposte ad una domanda molteplice ed elitaria come è quella dei paesi sviluppati come l'Italia ed i paesi dell'Ue,
b. quella della competizione con le importazioni verso il mercato europeo provenienti dal resto del mondo ed attratte dagli alti prezzi esistenti in Europa.

La sfida del mercato interno europeo, cui si dirigono circa i due terzi della produzione italiana, risente del fatto di riguardare consumi maturi e con una crescita potenzialmente modesta, che oltre a tutto muove da consumi procapite bassi anche nei paesi produttori, se si eccettua in parte il Portogallo ma comprendendo anche l'Italia.
La sfida della competizione con le importazioni provenienti dal resto del mondo si gioca soprattutto con i grandi paesi produttori dell'Asia che sono in grado di intercettare i nuovi modelli alimentari come accade ad esempio con le importazioni dei risi aromatici. Le due sfide che si prospettano per la nostra risicoltura presentano molti punti in comune. La questione del riso prodotto globale propone una competizione che ha come teatro il mercato mondiale in cui però il nostro diventa un ruolo di nicchia per valorizzare in termini economici le peculiarità del nostro prodotto. Il mercato interno propone la sfida della competitività complessiva basata non solo sui prezzi, ma sulla capacità di valorizzare le caratteristiche di esclusiva del nostro riso, puntando sulla diversificazione, sull'innovazione, sulla conquista di valore aggiunto e sui suoi requisiti tradizionali che sono noti al consumatore e che rappresentano un vantaggio competitivo se adeguatamente utilizzati.

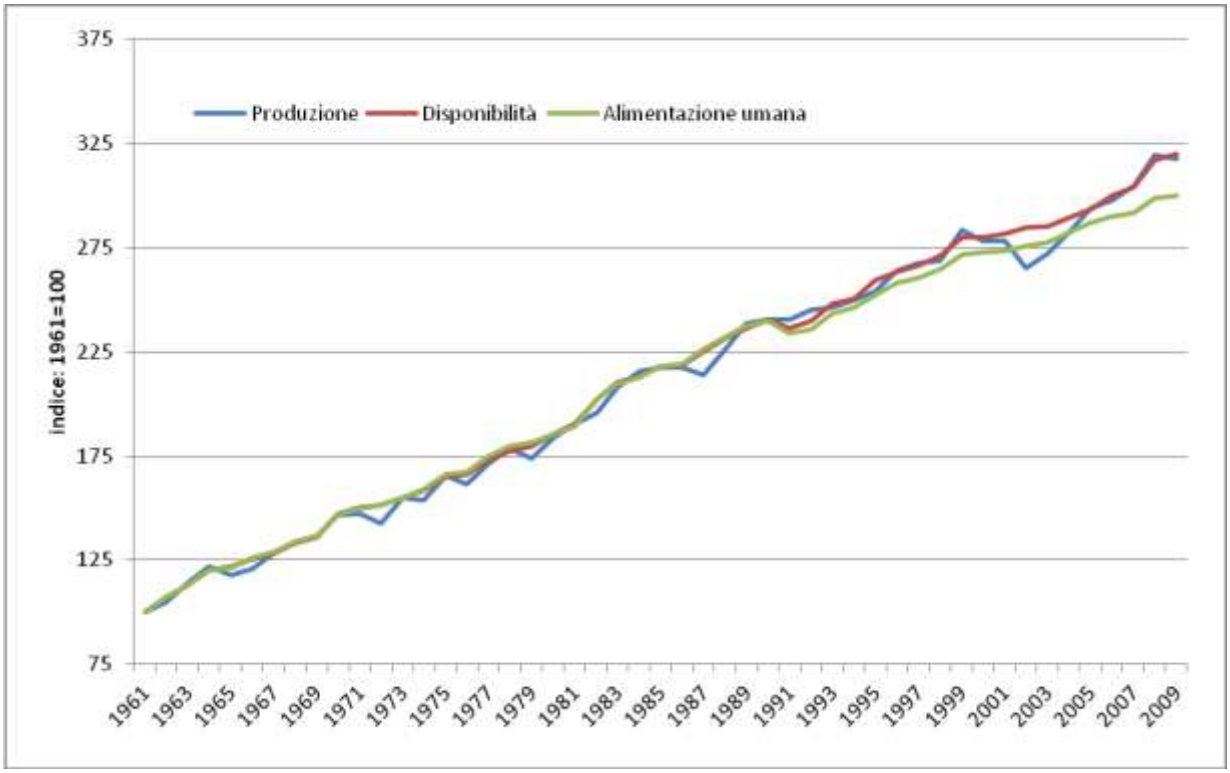

Figura 1. Dinamica di lungo periodo di domanda, disponibilità e consumo di riso.

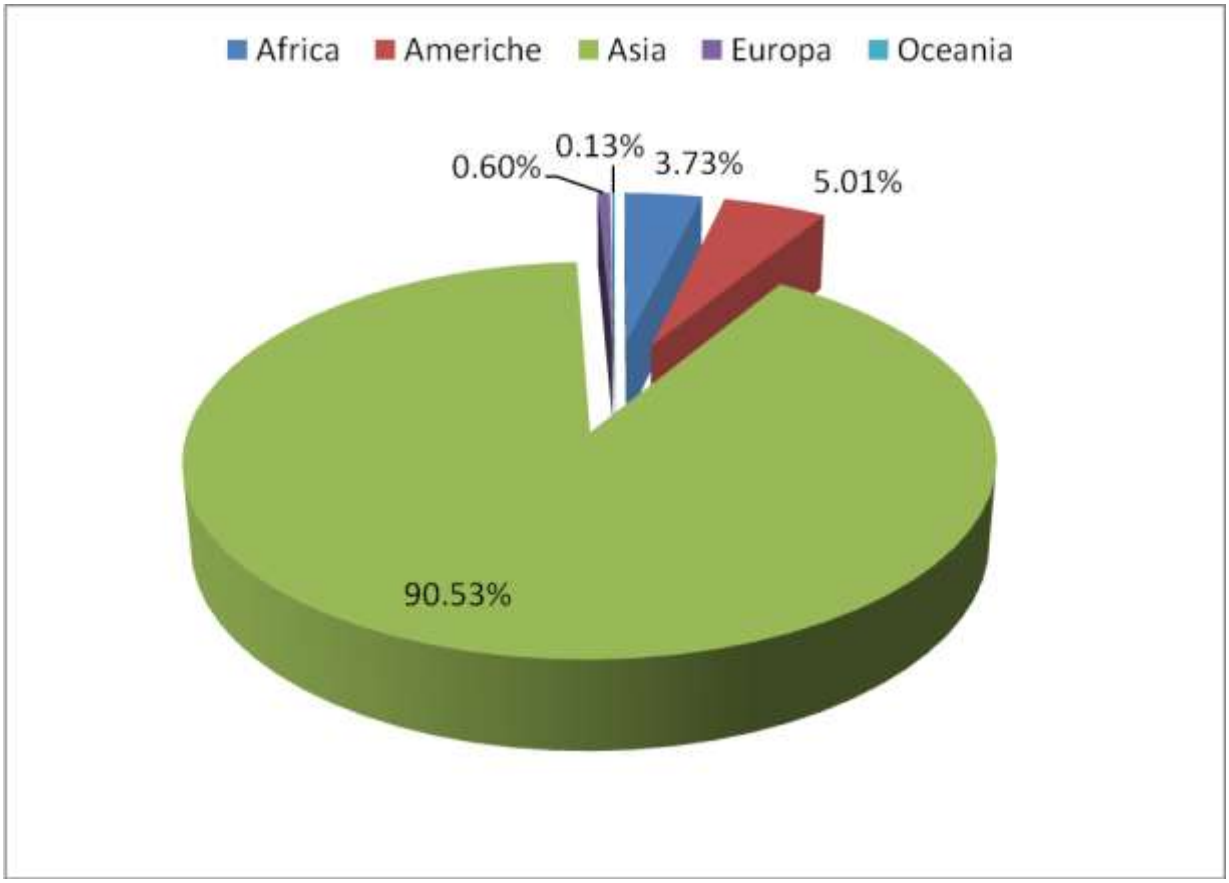

Figura 2. Produzione di riso per continente – 2012.

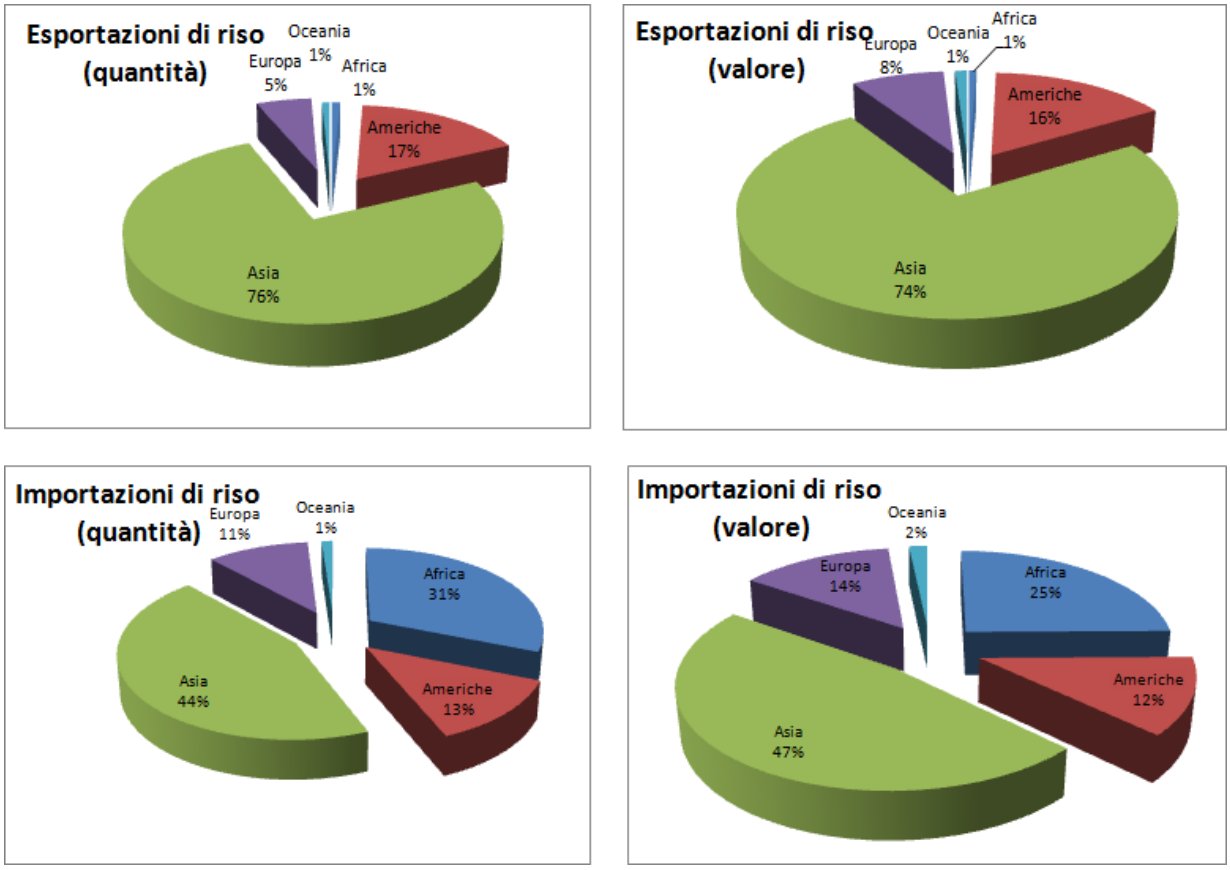

Figura 3. Commercio internazionale di riso per continente – 2012 (fonte: elaborazioni OECV-DEMM-UNIMI su dati Fao)

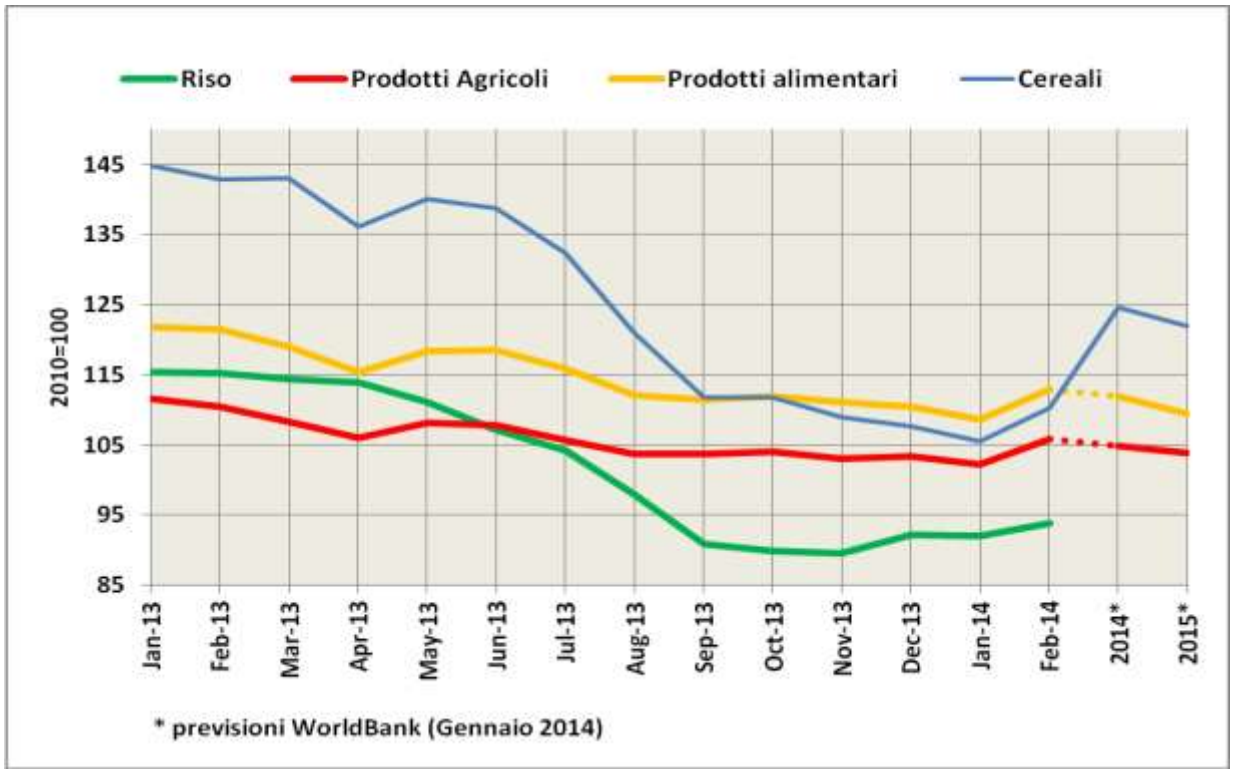

Figura 4. Indici dei prezzi dei principali gruppi di commodity e del riso (fonte: Elaborazioni OECV-DEMM UNIMI su dati WorldBank).

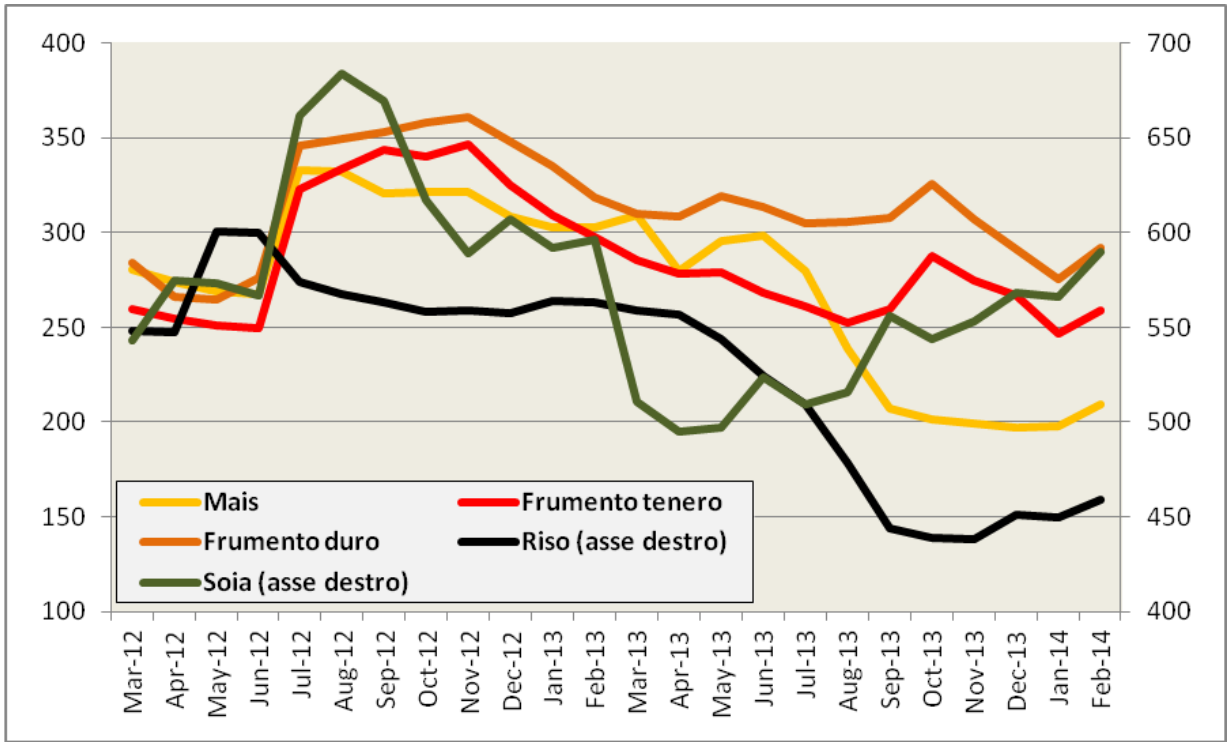

Figura 5. Andamento dei prezzi delle principali commodity agricole [US. $/t] (Fonte: Elaborazioni OECV-DEMM UNIMI su dati WorldBank).

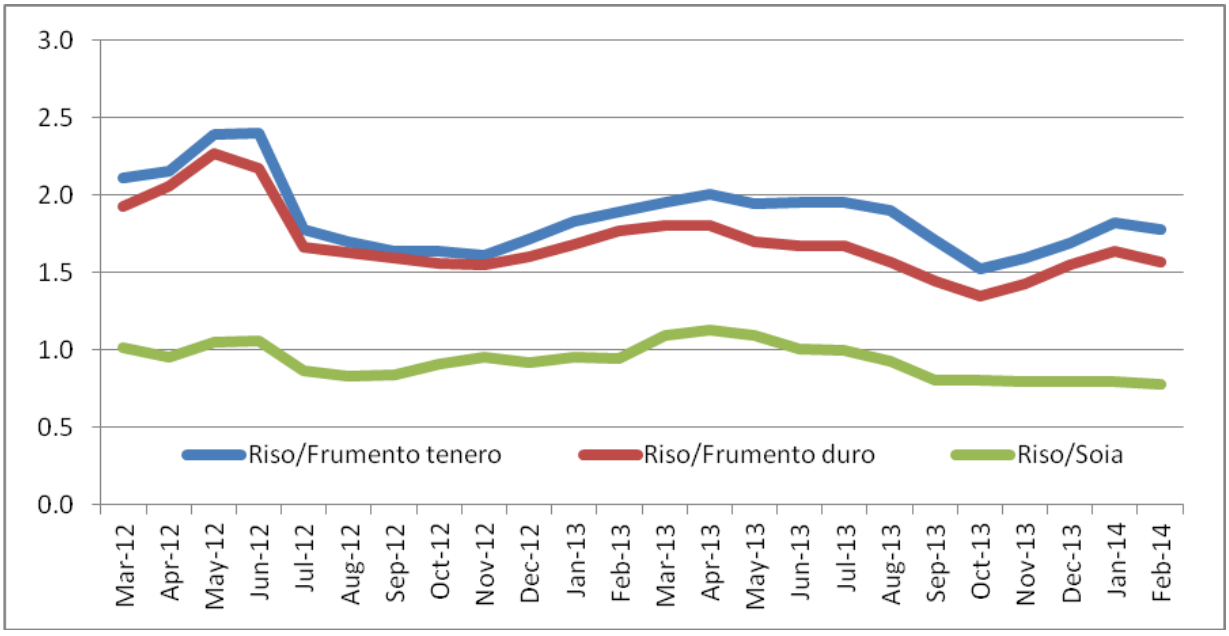

Figura 6. Rapporto tra i prezzi del riso e quelli di frumento e soia (fonte: Elaborazioni OECV-DEMM UNIMI su dati WorldBank).

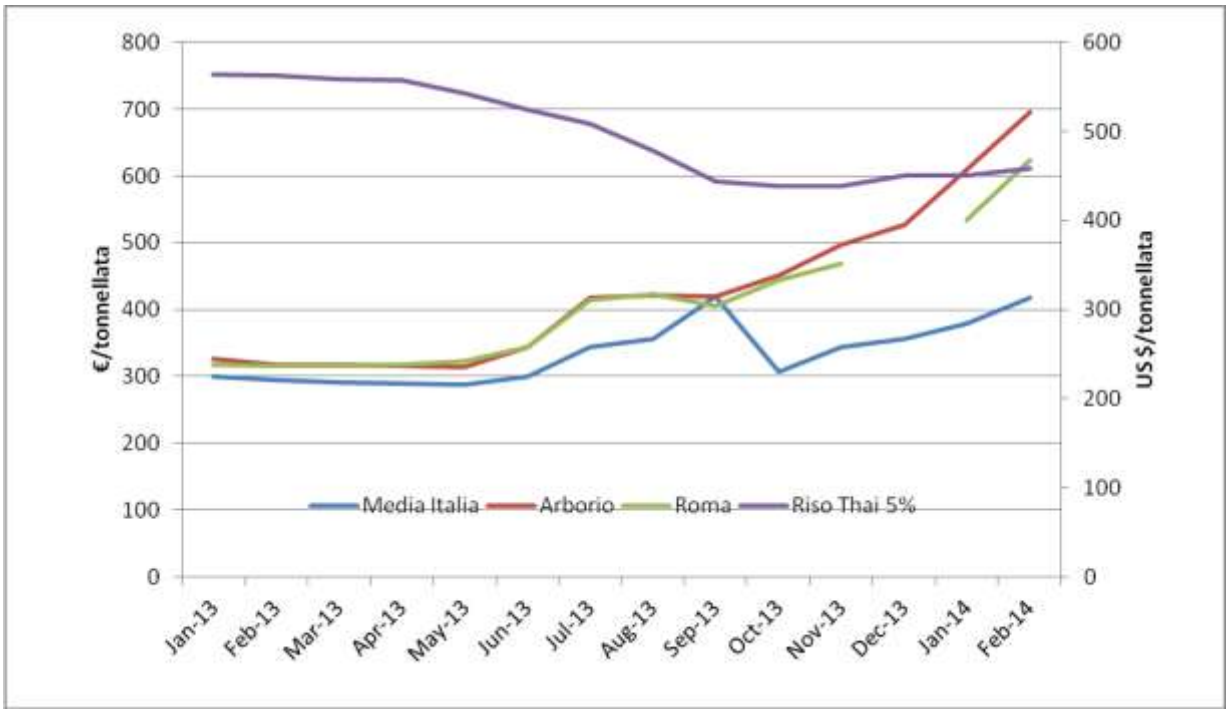

Figura 7a. Andamento dei prezzi del riso mondiale (Fonte: Elaborazioni OECV-DEMM UNIMI su dati WorldBank e Ismea).

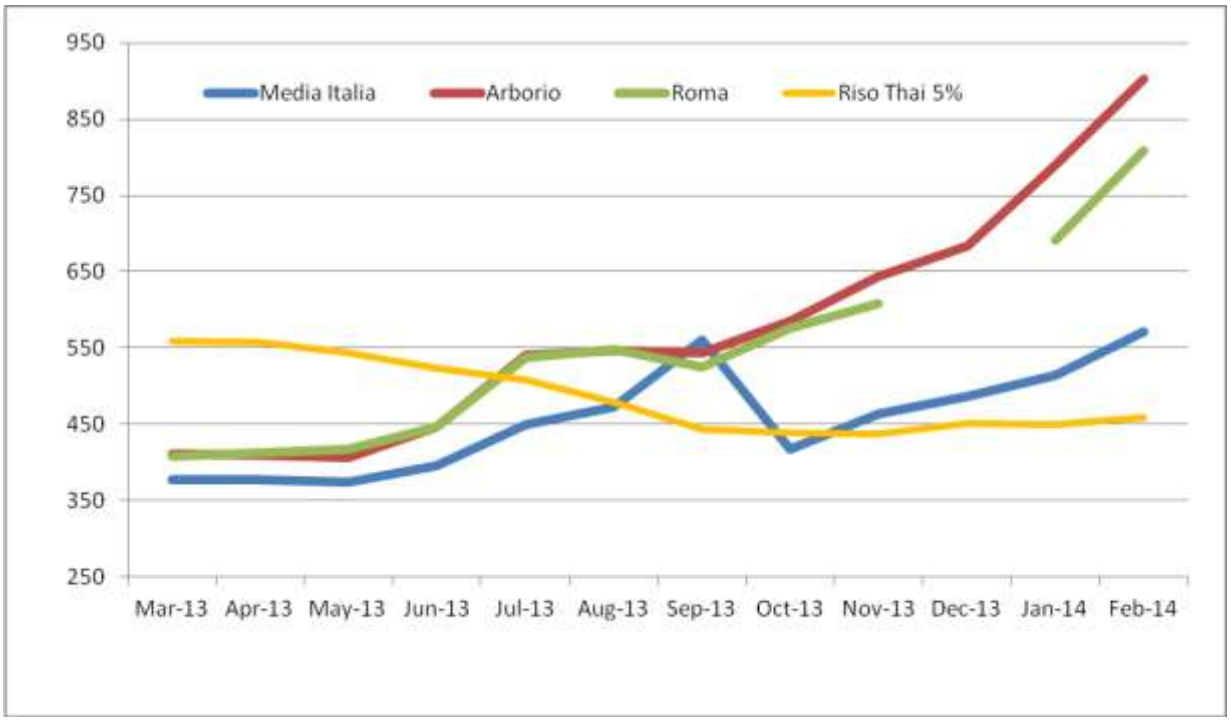

Figura 7b. Andamento dei prezzi del riso italiano (Fonte: Elaborazioni OECV-DEMM UNIMI su dati WorldBank e Ismea).

Tabella 1. Superficie, produzioni e rese dei cereali nel mondo – 2012 (fonte: elaborazioni Oecv-Demm su dati FAO).

	Superfici (milioni di ha)	**Produzioni (milioni di t)**	**Rese (t/ha)**
Frumento	215	671	3.11
Mais	177	872	4.92
Riso[1]	163	720	4.41
Altri cereali	147	282	1.92
Totale	**703**	**2545**	**3.62**

Tabella 2. Superficie, produzioni e rese dei cereali nel mondo – 2012 (fonte: elaborazioni OECV-DEMM UNIMI su dati FAO).

	2011/2012	2012/2013[1]	2013/2014[2]
Offerta totale	466.5	471.5	474.8
Domanda Totale	459.4	467.2	474.0
Stock finali totali	106.7	111.0	111.7

[1]: stime; [2]: previsioni (Marzo 2014)

Tabella 3. Il bilancio mondiale del riso [.000 t] (fonte: elaborazioni OECV-DEMM su dati FAO).

	1961	**2001**	**2009**
Produzione	215,146	599,056	683,218
Import	9,161	32,438	37,184
Variazione Stock	-4,430	3,517	-721
Export	9,339	41,304	45,571
Disponibilità totale	**210,538**	**593,706**	**674,110**
Alimentazione animale	6,765	37,255	42,250
Semi	13,266	16,318	17,399
Perdite	10,735	35,559	40,087
Trasformazione industriale	1,866	3,493	4,447
Alimentazione umana	177,328	485,238	531,639
Altro	611	15,854	38,329

Tabella 4. Tassi di variazione medi annui 1961-2012 (fonte: elaborazioni OECV-DEMM UNIMI su dati FAO).

Area	Superfici	Produzioni	Rese
Africa	2.65	3.65	0.97
Americhe	0.49	2.44	1.94
Nord America	0.60	2.39	1.78
Asia	0.85	1.69	0.84
Europa	1.03	2.59	1.54
Oceania	2.31	3.75	1.40
Mondo	**0.68**	**2.43**	**1.73**

Tabella 5. Top 10 produttori mondiali di riso – 2012 (fonte: elaborazioni OECV-DEMM UNIMI su dati FAO).

Ranking	Paese	Superficie ettari	Produzione tonnellate	Resa t/ha
1	Cina	30,557,000	205,985,229	6.74
2	India	42,500,000	152,600,000	3.59
3	Indonesia	13,443,443	69,045,141	5.14
4	Viet Nam	7,753,163	43,661,570	5.63
5	Tailandia	12,600,000	37,800,000	3.00
6	Bangladesh	11,553,452	33,889,632	2.93
7	Birmania	8,150,000	33,000,000	4.05
8	Filippine	4,689,960	18,032,422	3.84
9	Brasile	2,413,288	11,549,881	4.79
10	Giappone	1,581,000	10,654,000	6.74
29	**Italia**	**246,500**	**1,582,530**	**6.42**

Tabella 6. Top 10 esportatori mondiali di riso - 2012 (fonte: elaborazioni OECV DEMM UNIMI su dati Fao).

Ranking	Paese	Valore (.000 US. $)	Quantità (.000 t)
1	India	6,127,952	10,569,565
2	Thailandia	4,632,270	6,734,427
3	USA	2,075,294	3,809,055
4	Brasile	545,956	1,152,705
5	Uruguay	560,323	1,072,767
6	**Italia**	**628,589**	**749,919**
7	Argentina	302,415	640,350
8	Australia	355,107	452,269
9	Russia	171,575	365,504
10	Spagna	218,219	301,072

Tabella 7. Top 10 importatori mondiali di riso – 2012 (fonte: elaborazioni OECV –DEMM UNIMI su dati Fao)

Ranking	Paese	Valore (.000 US. $)	Quantità (.000 t)
1	Cina	1,125,598	2,344,622
2	Indonesia	945,623	1,810,372
3	Sud Africa	685,712	1,296,285
4	Costa D'avorio	684,532	1,267,720
5	Arabia Saudita	1,084,284	1,224,957
6	Senegal	449,580	1,040,856
7	Filippine	424,024	1,022,801
8	Malesia	605,436	1,005,968
9	Messico	369,922	848,769
10	Brasile	341,499	740,373
48	**Italia**	**90,874**	**109,314**

Tabella 8. Consumi alimentari in kcalorie procapite per area geografica e contributo del riso (Fonte: elaborazioni OECV- DEMM UNIMI su dati Fao).

Area	1961		2009		1961	2009
	Riso	Calorie totali	Riso	Calorie totali	% da riso	% da riso
Africa	93	1997	211	2560	4.7	8.2
Americhe	119	2553	203	3205	4.7	6.3
Nord America	26	2875	89	3659	0.9	2.4
Asia	652	1789	777	2706	36.4	28.7
Europa	21	3052	53	3362	0.7	1.6
Oceania	46	3021	131	3211	1.5	4.1
Mondo	**390**	**2189**	**536**	**2831**	**17.8**	**18.9**

Tabella 9. Superfici, produzioni e rese del riso nella U.E. (Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat e Ente Nazionale Risi per l'Italia).

	Superfici ettari		Produzioni (t)		Rese (t/ha)	
	2003	2013	2003	2013	2003	2013
Spagna	118283	113200	861936	851500	7.3	7.5
Grecia	24500	29200	183000	227000	7.5	7.8
Francia	19040	20300	106723	82000	5.6	4.0
Portogallo	25657	31200	147802	168300	5.8	5.4
Italia	219987	216019	1448212	1417291	6.6	6.6

L'INDUSTRIA SEMENTIERA ITALIANA NEL SETTORE DEL RISO
The Italian seed industry in the field of rice

Massimo Bertone

Bertone Sementi - Strada Cacciolo 35 - Z.I. 15030 Terruggia AL
Per corrispondenza: bertonesementi@tin.it

Riassunto
Dopo un'introduzione di tipo storico, l'articolo descrive le attività in ambito sementiero svolte dalla Bertone sementi e descrive come le stesse si collocano nell'ambito delle attività sementiere italiane.

Abstract
After an historical preamble, the article aims to describe the activities carried out within the seed company Bertone sementi in the context of the Italian seed industry.

Introduzione

Le prime selezioni del riso iniziarono nell'ottocento, principalmente per ridurre i danni provocati dal Brusone (dovute al fungo *Pyricularia grisea*), una malattia che colpisce la coltivazione del riso e che in quel periodo era un vero e proprio flagello per la coltura in Italia. Grazie ai miglioramenti genetici ottenuti con l'introduzione di nuove varietà provenienti dall'Oriente si salvò la risicoltura.
Il metodo utilizzato a partire dalla fine del 1800 per selezonare i risi con le migliori caratteristiche fu quello della selezione massale, condotta sui risi asiatici incrociati con i nostrani. Sfruttando la variabilità presente in popolazioni introdotte in Italia da Paesi orientali, si ottenne la varietà Chinese Originario, il cui nome ricorda la Cina anche se deriva da varietà importate dal Giappone, le cui condizioni ambientali generalmente simili a quelle italiane facilitavano le importazoni. Dal Chinese Originario furono poi selezionate altre varietà come l'Originario, il Maratelli e il Balilla.
Negli anni successivi alla Prima Guerra Mondiale si iniziò ad utilizzare il metodo della selezione per linea pura, con numerose varietà costituite utilizzando materiale proveniente sia dal Giappone che dagli U.S.A. A partire dagli anni trenta al metodo per linea pura si affiancò quello genealogico, applicato su popolazioni segreganti ottenute per ibridazione di due o più genotipi.
L'utilizzo del metodo genealogico permise di costituire varietà come l'Arborio, il Carnaroli e il Vialone Nano, ancora oggi tra le più apprezzate dal consumatore del tipico risotto italiano.
In quel periodo la maggior parte delle sementi si produceva nelle stesse aziende agricole, in quanto la pratica del trapianto interessava il 25-30% della superficie. Nel secondo dopoguerra tale pratica raggiunse il 40-45% della superficie per poi essere rapidamente abbandonata dagli anni sessanta in qaunto i vantaggi in termini produttivi nno compensavano più il maggior impiego di manodopera richiesto rispetto alla semina diretta. In quel periodo il controllo delle infestanti si otteneva con l'impiego dei primi diserbanti e inoltre, con la selezione delle nuove varietà a taglia bassa più erssitenti all'allettamento, si iniziò ad effettuare l'operazione di raccolta meccanica con mietitrici e più tardi con mietitrebbie, macchine che non erano in grado di operare su colture allettate.

La certificazione delle sementi di riso in Italia ebbe inizio nel 1935 quando il Ministero dell'Agricoltura ufficializzò per la prima volta tale pèratica per alcune colture tra cui il riso. Pertanto è da quel momento che, su base volontaria, fu possibile richiedere la certificazione delle colture e del seme. L'importanza dell'utilizzo del seme certificato fu riconosciuta anche dalla CEE grazie alle esperienze maturate dall'OECD per altre specie. La CEE adottò a partire del 1966, una serie di direttive sulla commercializzazione del materiale sementiero che, opportunamente aggiornate, rappresentano l'attuale base giuridica nell'ambito dell'Unione Europea.
Le motivazioni di queste direttive erano dettate dall'importanza della qualità delle sementi come mezzo di produzione e dai vantaggi che conseguivano dalla loro utilizzazione; in esse si fa' in particolare preciso riferimento alla produttività connessa all'impiego di sementi di alta qualità appartenenti a varietà ottenute dal miglioramento genetico, in un ottica di tutela dell'agricoltore chiamato ad acquistare le sementi da un'industria produttrice.
Il fabbisogno di sementi certificate aumentò nel tempo e nel 1971 la legge 1096 affidò all'Ente Nazionale Sementi Elette la registrazione delle varietà al neocostituito Istituto per la Conservazione dei Registri delle Varietà e la certificazione delle stesse, già operante su base volontaria dal 1954. Nel 1971 venne soppresso l'Istituto per la Conservazione, le sue funzioni vennero trasferite al Ministero dove ancora oggi si effettua le registrazione delle varietà. Nel 1973 con il DPR1056 divenne obbligatorio certificare le sementi.
Un sensibile incremento nell'utilizzo di seme di riso certificato si ebbe nel 1979 quando la Comunità Europea istituì un premio finalizzato ad aiutare i moltiplicatori di sementi di riso e ad incrementare l'utilizzo del seme certificato da parte dell'agricoltore; grazie a tale contributo comunitario aumentò l'utilizzo del seme certificato non solo in Italia, ma in tutti i paesi Europei, contribuendo a far crescere l'industria sementiera italiana e a farla diventare leader indiscusso nella produzione e commercializzazione delle sementi di riso in Europa e nel bacino mediterraneo (Turchia, Marocco, Bulgaria).
Grazie all'aiuto comunitario alla produzione, che per circa 30 anni ha consentito di calmirare il prezzo di vendita all'agricoltore, l'utilizzo di semente certificata in risicoltura ha potuto collocarsi su livelli elevati, interessando oltre il 90% della superficie coltivata. Tuttavia, a partire dalla campagna 2012/2013, l'aiuto è stato disaccoppiato ed ha perso il suo effetto, ponendosi come importante concausa nella riduzione nella produzione di sementi certificate di riso oggi in atto. Abbiamo parlato di concauas in quanto alrti fattori stanno contribuendo alla contrazione dell'utilizzo di seme certificato ed in particolare:
- la diminuzione della superficie risicola italiana che ha ovviamente ridotto il quantitativo di seme da utilizzare
- una situazione del mercato che spinge le aziende al contenimento dei costi di produzione anche attraverso il maggior ricorso all'utilizzo di seme aziendale,il che non potrà non avere ricadute negative sulla produttività e sulla qualità del risone raccolto
- l'esportazione di sementi certificate che è diminuita del 30%. Tali esportazioni sino alla scorsa campagna agraria riguardavano circa il 25% dell'intera produzione.

Per cogliere la portata del fenomeno si consideri che nel 1978 erano certificate circa 16.500 t di semente con una superficie coltivata a riso di 190.121 ha, nel 1980 eravamo a 22.000 t con una superficie di 176.246 ha, nel 1990 a 39.903 t con una superficie di 215.441 ha e nel 2011/12 si raggiungono le 56.489 t per una superficie a riso di 246.541 ha. La diminuzione inizia nel 2012/13 con circa 43.163 t di seme ed una superficie a riso di 235.052 ha ed un'ulteriore sensibile diminuzione è attesa per la campagna in corso.

Per quanto riguarda la produzione di seme nella campagna 2012/2013, la superficie investita a riso da seme ha interessato più di 12.000 ha, con una riduzione del 10% rispetto alla campagna precedente, il quantitativo di semente certificata è stato di circa 43.200 t con una diminuzione di circa il 25% rispetto la campagna precedente, mentre per la produzione di seme nella campagna 2013/2014 è sufficiente considerare una contrazione della superficie investita a riso da seme a 10.289 ha per preconizzare un'ulteriore sensibile contrazione nel quantitativo di semente certificata. In tabella 1 vengono riportati alcuni dati salienti relativi alla produzione ed alla commercializzazione delle sementi forniteci dall'Ente Nazionale Risi.
I paesi comunitari ed extracomunitari che hanno comprato le sementi certificate di riso italiane sono parecchi (Tabella 2). In tutti questi paesi esiste una produzione locale di sementi certificate che viene soppiantata dalle nostre produzioni preferite sia per la validità agronomica delle varietà provenienti dalla ricerca, la migliore in Europa, sia per l'elevato standard qualitativo. Ad esempio per la germinabilità che in Italia ha un valore minimo dell'85% contro un valore in Europa pari all'80%.
Voglio comunque richiamare l'attenzione di tutto il settore risicolo sul fatto che l'uso del seme certificato dev'essere incoraggiato al fine di continuare ad avere una risicoltura di eccellenza e di qualità. Il reimpiego di seme aziendale o di seme scambiato tra agricoltori, pratica sanzionata dalla legge Italiana, favorisce la diffusione delle erbe infestanti, di patogeni quali il Fusarium, di nematodi quali l'Aphelenchoides B e del riso crodo.

La prodizione del riso da seme

Vorrei ora presentare il lavoro effettuato dalle aziende produttrici di riso da seme certificato portando come esempio la nostra Società. Un parte fondamentale della produzione di riso da seme la svolge sicuramente l'agricoltore moltiplicatore il quale, grazie all'esperienza accumulata negli anni, riesce a coltivare effettuando tutte le operazioni necessarie quali l'epurazione del riso crodo e il controllo della purezza varietale, ancora oggi effettuati manualmente, l'essicazione e lo stoccaggio del prodotto presso le proprie strutture. Da questo punto in avanti entra in gioco la Società chiamata a lavorare e certificare il riso.
Il complesso delle operazioni si può dividere in 3 fasi:

Primo controllo
Al termine del raccolto l'agricoltore viene anzitutto contattato dall'ENSE per il prelievo ufficiale di un campione sul quale sarà fatta l'analisi circa la presenza del nematode Aphelenchoides B. Questo parassita da quarantena viene controllato dai laboratori fitopatologici delle varie Regioni di origine del campione prelevato e solo in caso di assenza del nematode si procede alla successiva certificazione. Sempre al termine del raccolto la Società sementiera manda un proprio incaricato presso le aziende moltiplicatrici per prelevare un campione rappresentativo della partita di riso da seme. Inizia in questo momento il primo controllo della qualità in laboratorio con:
- la prova di umidità, che non deve superare il 14%;
- la ricerca della grana rossa su quattro campioni da 500 g. Le leggi in materia ammettono su 500 g un massimo di 1 grana rossa sul "Prebase" e "Base", di 3 grane rosse sulla "Prima" riproduzione e di 5 grane rosse sulla "Seconda" riproduzione; tale analisi viene ripetuta su 4

prove per poter aver un sufficiente grado di certezza del risultato in quanto la presenza della grana rossa è molto variabile da un campione all'altro;

- la prova di germinabilità su quattro capsule Petri che contengono 100 grani. Queste vengono poste in cella climatizzata a 30°C per 8 ore e a 20°C per 16 ore con umidità del 85%. Al 6° giorno viene effettuato il primo conteggio dei germogli e nel caso non si ottenga almeno l'85% si attende il 14° giorno per il risultato finale;
- l'ultima analisi è il controllo della purezza varietale su 5000 semi che equivalgono a circa 125 g per le varietà a grana tonda, a circa 160 g per quelle a grana lunga, a circa 250 g per le varietà lunghe e molto larghe (Carnaroli, Arborio ecc.) ed a circa 130 g per quelle a grana affusolata (tipo indica). In proposito si noti che il riso è l'unico cereale nel quale la purezza varietale permette di riconoscere all'interno del campione la presenza di altre varietà di diverso profilo.

In presenza di un esito positivo di tutte le analisi sopra descritte e del controllo del nematode Aphelenchoides B, la partita viene ritenuta idonea alla lavorazione e successiva certificazione.

2° controllo

All'arrivo del riso da seme presso lo stabilimento di selezione, prima dello scarico, viene prelevato un campione del prodotto tramite una sonda. Su tale campione si effettuano le analisi di umidità, grana rossa, purezza varietale, germinabilità. Solitamente si aspetta il risultato della prova di germinabilità per poter iniziare la lavorazione. Per questo motivo il nostro impianto è dotato di una capacità di stoccaggio di circa 1200 t suddiviso in 12 silos.

3° controllo

Superati i controlli qualitativi della seconda fase, la partita viene avviata alla selezione meccanica, al termine della quale si preleva un campione tramite un sistema automatico posizionato prima del confezionamento. La legge prevede che l'apparecchio campionatore debba prelevare almeno 15 kg ogni 30 t confezionate. Su questo campione vengono svolte le analisi ufficiali di germinabilità (n°4 prove da 100 semi), ricerca della grana rossa su 1 campione da 500 g, purezza varietale su 5000 semi, purezza specifica su 120 g circa (ricerca di parti di paglia, pietre e tutti i materiali definiti inerti). La ns. Società è autorizzata dall'ENSE a svolgere le analisi sotto controllo ufficiale, in quanto possiede un laboratorio abilitato alle analisi sui cereali a paglia, e dispone all'interno del proprio organico di un analista e campionatore e di un responsabile di laboratorio accreditato dal Ministero ad emettere i certificati delle analisi. Dal campione primitivo si preparano n° 4 buste da 1 kg circa che sono utilizzate come segue:

- una busta per le analisi ufficiali del nostro laboratorio;
- una busta per la conservazione nella nostra cella climatizzata;
- due buste inviate all'ENSE per le analisi di controllo in laboratorio e di post-controllo in campo e in parcella.

Il controllo sulla nostra attività viene effettuato dall'ENSE, che preleva a campione dai lotti prodotti e confronta il risultato delle nostre analisi con quelli provenienti dal loro laboratorio; la percentuale dei controlli varia annualmente in base ai risultati che si ottengono. Nel nostro caso siamo partiti con il 60% dei lotti controllati del primo anno di autocertificazione per arrivare al 10% dei lotti oggi controllati, grazie all'assenza di differenze sostanziali tra i risultati.

Attività di stoccaggio

In azienda, come detto, disponiamo di n° 12 silos in vetroresina di tipo alimentare dal capacità di circa 100 t per una capacità totale di 1200 t. L'impianto di ricevimento del prodotto è dotato di una buca di scarico che contiene circa 30 t (il carico di un autotreno) ed ha una portata di circa 20 t/ora, di un prepulitore e di un'impianto di disinfestazione tramite insetticidi. I passaggi in tutte le fasi avvengono tramite nastri trasportatori in gomma ed elevatori a tazza.

Attività di lavorazione e confezionamento

Dallo stoccaggio, tramite un elevatore, si porta la merce alle linee di lavorazione che nel nosrto caso sono 3 e possono essere utilizzate indifferentemente ed a seconda della tipologia di granella (tondo, lungo, indica). Ogni linea dispone di un silos di stoccaggio del prodotto grezzo dal quale si passa a:

- uno sbarbatore per rompere l'arista delle granelle del riso e nello stesso tempo per rompere l'arista delle granelle di giavone (infestante del riso) al fine di facilitare la rimozione dello stesso;
- una tarara dotata di due ventilatori per aspirare e rimuovere le parti più leggere e di due piani inclinati (crivelli a vagli) per rimuovere le granelle più piccole in termini di diametro;
- due cilindri calettati (bonarda) che permettono di fare 6 separazioni in base al diametro della granella;
- quattro cilindri alveolati per effettuare la separazione per lunghezza. I cilindri lavorano in coppia con differenti diametri degli alveoli. In ogni linea vengono montati cilindri differenti a seconda della tipologia della granella selezionata;
- una tavola gravimetrica per rimuovere, tramite differenza di peso specifico, le ultime parti leggere di fine lavorazione;
- un silos di stoccaggio per ogni linea del prodotto finito pronto per essere confezionato;
- un impianto di concia computerizzato che a seconda della portata dell'impianto si regola automaticamente trattando il seme con il dosaggio predeterminato al computer (il dosaggio cambia a seconda del tipo di prodotto conciante);
- una bilancia ed un impianto di insacco computerizzato in grado di confezionare il prodotto in sacchi da 25-50-400-500 kg . La capacità dell'impianto di confezionamento è di 25 t/ora e durante questa fase viene prelevato automaticamente il campione del lotto.

La capacità di selezione di ogni linea è di 2,5 t per ora sul riso e di 5 t per ora sui cereali autunnali (frumento tenero, orzo, triticale). La portata varia sensibilmente in quanto il riso essendo rivestito dalla lolla scorre molto meno rispetto al frumento. Per ottenere il nostro standard qualitativo, molto elevato, bisogna ridurre la capacità dell'impianto. Siamo in grado di selezionare nell'arco delle 9 ore di lavoro 70 t al giorno di riso e di confezionarlo.

La nostra capacità di stoccaggio del prodotto confezionato è di 2500 t con una superficie di magazzini coperti di 6000 m^2.

La Bertone Sementi S.p.A. fu fondata nel 1952 da Carlo Bertone. Fin dall'inizio della sua attività si specializzò nella produzione del seme certificato aderendo al controllo volontario da parte di Ente Nazionale Sementi Elette. Lo scrupoloso rispetto delle norme in materia avvantaggiò la società nello sviluppare il lavoro. Il crescente successo commerciale in Italia e all'estero le permise nel 1986 di costruire il nuovo stabilimento prima descritto ove la produzione di sementi si attesta oggi a circa 10000 t suddivise in 6000 t di riso e 4000 t di cereali autunnali; il 25% delle vendite è costituito da esportazioni.

L'attività di produzione e vendita si avvale di un servizio di assistenza tecnica fornita agli agricoltori. Nell'anno 1990 la società iniziò l'attività di ricerca e miglioramento genetico sul riso utilizzando i sistemi classici della selezione delle linee e degli incroci tra le varietà conosciute italiane ed estere, affidando a personale interno tale lavoro e dotandosi di terreni di proprietà per l'esecuzione delle differenti operazioni e per il mantenimento in purezza delle varietà già iscritte.
Il continuo progresso nei metodi di ricerca ha trasformato le modalità di lavoro. Per questa ragione negli ultimi anni la società ha affiancato ai sistemi tradizionali le più moderne metodologie, quali colture in vitro, inserimento di resistenze con marcatori, l'uso della piattaforma genomica, ecc., affidando il compito a laboratori esterni. Tutto ciò senza dimenticare che le novità devono essere testate agronomicamente su grandi parcelle ed in più località al fine di valutare il comportamento del nuovo materiale su terreni ed in ambienti climatici differenti. Oltre alle varietà di propria costituzione la società moltiplica e seleziona altre varietà ottenute da soggetti pubblici quali ENR, CRA, CSC o privati. I differenti costitutori forniscono il materiale necessario alla successiva selezione e certificazione appartenente ai nuclei di conservazione oppure a categorie già certificate in campo Prebase, Base, 1° Riproduzione.
Nella nostra azienda la selezione e la certificazione avvengono su 22 differenti varietà di cui 7 sono di nostra costituzione (per 3 di queste siamo conservatori in purezza ed esclusivisti) e 15 di altri costitutori.
L'esperienza maturata, la costante innovazione e razionalizzazione del processo produttivo, il sempre maggior impegno nel miglioramento genetico, permetteranno alla Bertone Sementi di adeguarsi ai rapidi cambiamenti che il mercato imporrà, senza peraltro alterare il rapporto di fiducia reciproca instaurato in più di 60 anni di serio lavoro con il mondo agricolo.
L'impiego delle sementi certificate, grazie ai controlli ufficiali, è di grande aiuto all'agricoltore garantendo una identità e purezza varietale, un'uniforme ed elevata capacità di germinazione, l'assenza di specie infestanti, l'assenza di patogeni trasmissibili per seme, la tracciabilità e rintracciabilità delle sue produzioni.
L'importanza e la necessità di utilizzare semente certificata, sia in relazione a imprescindibili fattori agronomici, ma anche in funzione della necessità legate alla tracciabilità e rintracciabilità delle produzioni, è stata fatta propria dal Distretto rurale Riso e Rane che nel proprio progetto: "Distretto Riso e Rane, Buono, Sano e Vicino – Progetto per lo sviluppo di una nuova forma organizzativa nel settore risicolo: il Distretto Riso e rane, un'organizzazione con l'agricoltura al centro" , presentato alla Regione Lombardia tramite la misura 124 del P.S.R. 2007-2013 e poi approvato e finanziato dalla medesima, si impegna a far sì che varietà quali il Carnaroli e l'Arborio, accompagnate dal marchio DNA Controllato, vengano coltivate per la produzione del seme certificato sul proprio territorio ed utilizzate dalla Azienda Agricole socie per la successiva produzione di risone e quindi di riso lavorato.
Un prodotto finale, quindi, completamente tracciabile e rintracciabile a garanzia del consumatore.
In tal senso, questo progetto, unico in Italia, apre una nuova strada verso la commercializzazione e la valorizzazione di un prodotto di eccellenza dell'agricoltura italiana quale il riso.
La prima partita di semente certificata di Carnaroli sarà utilizzata per la semina di quest'anno dai soci del Distretto.
Da quanto sopra emerge che le sementi di riso certificato sono un fattore chiave per la produzione di tale specie e rivestono un'importanza primaria per l'economia risicola del nostro Paese. Infatti solo con l'acquisto di seme certificato è possbile garantire al costitutore di nuove varietà il rientro dai costi di ricerca e sviluppo, motivandolo a proseguire nella sua attività volta a realizzare varietà

sempre più produttive, con caratteristiche qualitative di maggior pregio e con maggiori resistenze alle avversità biotiche e abiotiche. In tal senso il risicoltore dev'essere cosciente del fatto che solo utilizzando semente certificata è possibile migliorare la qualità del riso italiano e di conseguenza migliorare la competitività e la redditività dell'intera filiera.

Tabella 1. Superficie coltivata a seme, sementi certificate, sementi importate e esportate, superficie coltivata a riso in Italia.

Campagna	*Superficie coltivata a seme ha*	*Sementi certificate tonnellate*	*Sementi importate tonnellate*	*Sementi esportate tonnellate*	*Superfici coltivate a riso ha*	*Anno*
	dati CRA - SCS		*dati Ente Nazionale Risi*			
1990/91	14.764	39.902,70	2.914,10	5.739,40	206.344	*1991*
1991/92	11.803	38.477,50	3.432,70	3.823,70	216.409	*1992*
1992/93	11.550	41.793,80	2.455,00	3.847,70	231.739	*1993*
1993/94	12.400	47.200,90	942,50	5.945,40	235.950	*1994*
1994/95	13.199	48.322,60	361,70	6.252,80	239.259	*1995*
1995/96	14.170	51.394,30	400,50	9.093,00	237.551	*1996*
1996/97	15.930	53.549,80	252,20	9.495,60	232.835	*1997*
1997/98	12.670	49.474,00	99,00	8.715,10	222.703	*1998*
1998/99	13.175	49.276,90	102,00	7.779,60	220.795	*1999*
1999/00	13.166	48.710,90	19,60	7.357,30	220.347	*2000*
2000/01	12.760	48.699,70	12,20	7.973,30	217.622	*2001*
2001/02	12.834	48.804,00	19,80	7.926,30	218.675	*2002*
2002/03	12.319	49.231,00	47,50	8.298,40	219.986	*2003*
2003/04	12.407	50.917,20	47,00	10.057,80	225.135	*2004*
2004/05	12.261	48.322,20	1,50	8.723,60	224.014	*2005*
2005/06	11.489	48.751,00	15,00	8.980,90	228.084	*2006*
2006/07	11.977	50.981,98	130,00	9.396,42	232.549	*2007*
2007/08	12.561	50.570,58	0,00	10.582,22	224.198	*2008*
2008/09	11.350	54.411,41	262,80	10.890,14	238.458	*2009*
2009/10	12.284	58.091,73	82,90	12.443,91	247.653	*2010*
2010/11	13.220	59.886,78	198,64	14.144,60	246.541	*2011*
2011/12	13.676	56.489,50	541,56	13.137,21	235.052	*2012*
2012/13	12.344	43.163,56	354,13	8.860,18	216.019	*2013*

Tabella 2. Vendite all'estero di sementi certificate prodotte in Italia

Gruppo	Varità	Quantitativo di sementi vendute all'estero		
		Paesi comunitari Tonnellate	Paesi extra-comunitari Tonnellate	TOTALE Tonnellate
Tondo		**981,00**	**860,20**	**1.841,20**
di cui	Brio	323,20	97,00	420,20
	Selenio	398,80	0,00	398,80
	Arpa	9,10	308,00	317,10
	Centauro	4,30	253,00	257,30
Medio - Lungo A		**2.143,89**	**77,10**	**2.220,99**
di cui	Ariete	425,90	2,00	427,90
	Opale	316,80	4,00	320,80
	Eurosis	205,48	0,00	205,48
	Luna CL	192,75	0,00	192,75
Lungo B		**4.664,54**	**131,20**	**4.795,74**
di cui	Gladio	2.128,30	0,00	2.128,30
	Ellebi	629,80	0,00	629,80
	Sirio CL	308,15	0,00	308,15
	Mare CL	299,00	0,00	299,00
TOTALE		**7.791,68**	**1.068,50**	**8.860,18**

Tabella 3. Paesi importatori di seme dall'Italia.

Paese	Esportazione tonnellate	Paese	Esportazione tonnellate
Francia	2.082,30	Russia	60,00
Portogallo	1.962,18	Ungheria	42,80
Spagna	1.783,20	Svizzera	21,50
Romania	1.056,00	Turchia	18,10
Marocco	951,40	Macedonia	10,50
Grecia	439,60	Uruguay	7,00
Bulgaria	425,50	Austria	0,10

Figura 1 - Silos per lo stoccaggio delle sementi.

Figura 2 - Area di produzione: particolare di una delle tre linee.

Figura 3 - Area di confezionamento, pesa elettronica e impianti di pallettizzazione e concia delle sementi.

Figura 4 - Sementi pronte per la spedizione.

LA LAVORAZIONE DEL RISO
The rice milling

Adriano Canever

Riso Gallo spa, Viale Riccardo Preve, 4, 27038 Robbio PV
Per corrispondenza: canever_a@risogallo.it

Riassunto
La lavorazione del riso consiste nel togliere il guscio esterno, le glumelle (lolla) che proteggono il chicco e sottoporre poi il chicco integrale così ottenuto ad un'abrasione meccanica per eliminare i tegumenti esterni, il "pericarpo", fino a renderlo bianco. A differenza di altri cereali, quali il grano ed il mais, dove la lavorazione ha lo scopo di ridurli in semola o farina, per il riso l'obiettivo è quello di mantenere i chicchi il più possibile integri. E' un lavoro di selezione e calibratura, con due sole operazioni meccaniche, ed il processo industriale non modifica in alcun modo i chicchi che arrivano dal campo, senza l'aggiunta di alcuna sostanza o l'utilizzo di qualsiasi additivo. Il riso che arriva sulla tavola è assolutamente naturale, così come natura lo ha fatto.

Abstract
The rice processing is to remove the outer shell, the husk called "chaff" that protect the grain and then subjecting the grain "integral" thus obtained, a mechanical abrasion to remove the outer skins, the "pericarp" to make it white. Unlike other cereals, such as wheat and maize, where the processing has the purpose of reducing them in semolina or flour, rice the objective is to keep the grains as possible integers. It 'a work of selection and calibration, with only two mechanical operations, and industrial process does not alter in any way the beans that come from the field, without the addition of any substance or use of any additive. The rice that comes on the table is absolutely natural, as nature made it.

La lavorazione del riso

Il processo di lavorazione è relativamente complesso, e richiede molti passaggi, schematizzati in tabella 1.
Il risone arriva direttamente dal produttore ed in ragione di ciò può contenere corpi estranei quali paglia, terra, carta, sassi, ecc. Pertanto, prima di essere sgusciato, viene sottoposto a un'idonea pulizia, eseguita con la "tarara" (figura 2), che è una macchina dotata di un movimento vibratorio ed equipaggiata con due telai forati sovrapposti, un po' inclinati in avanti per favorire l'avanzamento del prodotto. Il primo telaio ha i fori più grandi dei chicchi, per consentirne la caduta nel telaio sottostante, mentre tutti i corpi estranei più grandi (paglia, piume, carta, ecc.) rimangono sopra e vengono quindi separati. I fori del telaio sottostante sono invece più piccoli dei chicchi e non ne consentono il passaggio. Pertanto il risone rimane sopra il telaio e prosegue il percorso, mentre dai fori scendono i corpi estranei più piccoli (terra, sassolini, frammenti metallici, ecc.), che vengono così separati. Tutto il sistema è attraversato da un flusso d'aria in controcorrente, che provvede ad aspirare le parti più leggere come polvere, frammenti di lolla e chicchi di risone vuoti.
Dopo la pulizia, il risone viene inviato alle cosiddette "spietratrici", che garantiscono l'eliminazione di tutti i sassolini che possono essere rimasti nella massa passata dalla tarara. Queste macchine sono state introdotte pochi decenni orsono e lavorano sfruttando la differenza di peso specifico tra risone e pietre.
Una volta pulito, il risone viene decorticato tramite la "sbramatura", un'operazione meccanica con la quale viene staccata la lolla utilizzando delle macchine chiamate appunto "sbramini" che sono equipaggiate con una coppia di rulli di gomma, in posizione parallela al loro asse di rotazione e mantenuti a una distanza regolabile, prossima alla dimensione della cariosside da sbramare (figura 3). Le cariossidi di risone passano attraverso i due rulli, uno dei quali gira più velocemente

dell'altro, ed essendo il senso rotatorio convergente, si crea una condizione di attrito o strappo, che riesce a staccare la lolla.
La miscela di riso e lolla che esce dagli sbramini passa nella macchina successiva chiamata "separatore di lolla". La lolla, essendo molto leggera, viene separata con un flusso d'aria e inviata ai silos tramite un trasporto pneumatico. Durante la sbramatura la pressione dei rulli non dev'essere troppo forte per non rompere i chicchi, ma operando in questo modo non tutti i chicchi vengono sgusciati e ne rimangono da sgusciare circa il 5%. La separazione di questi ultimi avviene con una macchina chiamata "separatore paddy" (figura 4) che sfrutta la differenza in peso specifico tra il riso sgusciato ed il risone. Infatti il movimento di oscillazione laterale di questa macchina, dotata di speciali zig-zag, fa sì che i chicchi di risone più leggeri salgano verso l'alto, mentre il riso, più pesante, scende verso il basso.
Il riso sbramato così ottenuto contiene ancora i chicchi non maturi, che sono più piccoli, più sottili, con il pericarpo ancora verde e che devono essere separati. Ciò avviene con macchine chiamate "separatori di grana verde" che operano la selezione sfruttando il diverso spessore dei chicchi.
Alla fine di questa parte del processo si arriva al riso sbramato o "integrale" che mantiene ancora il pericarpo ed è assolutamente idoneo per il consumo umano. Il riso integrale è ricco di fibra, vitamine e sali minerali, tutti elementi che sono concentrati nella parte esterna del chicco, sostanze che andranno in gran parte perse con la successiva raffinazione o "sbiancatura".
Sin dai tempi antichi la sbiancatura avveniva utilizzando il mortaio (figura 5), e questo metodo è in uso ancora oggi in certi villaggi africani (figura 6), ma non c'è molto da stupirsi, perché anche noi abbiamo usato il "mortaio" fino alla fine del 1800 (figura 7). L'unica differenza è che da noi si è imparato a sfruttare la forza dell'acqua per alzare il pestello. Infatti tutte le riserie nascevano vicino ad un corso d'acqua, e con delle grandi ruote (figura 8), tramite ingranaggi e alberi di trasmissione venivano alzati i pestelli che cadevano nel mortaio scavato in un masso di pietra, la cosiddetta "pila".
Normalmente i massi erano di granito, (famoso era il granito rosa di Verona), nei quali venivano scavate 6-8 buche (figura 9), ma è certo che nel 1870 esisteva una riseria di Milano che ne contava ben 126.
Anche se il pestello o "pillo" non arrivava fino in fondo, la quantità di rottura che si formava per il continuo pestare era molto alta. Alla fine della "raffinazione" la pila veniva vuotata a mano, con un certo impiego di mano d'opera.
Una prima importante innovazione di tale processo avvenne nel 1884 ad opera del bolognese Poggioli, che all'esposizione internazionale di Milano, presentò una macchina chiamata "elica". In sostanza era ancora una pila, cioè una buca scavata in un blocco di granito con la parete scabra; tuttavia al centro del vaso, al posto del pillo che cadeva dall'alto, veniva sospesa una vite senza fine, un'"elica"che arrivava quasi in fondo al vaso (figura 10).
Il riso veniva spinto a forza in profondità dalla rotazione dell'elica e costretto a risalire lungo la parete scabra, per poi ridiscendere al centro. Grazie all'attrito provocato tra chicco e chicco, e ai ripetuti sfregamenti sulla parete scabra, venivano così erosi i tessuti cellulari periferici. Lo svuotamento avveniva in modo automatico, a mezzo di un'apertura sul fondo dell'elica. Con tale innovazione la qualità del prodotto era molto migliorata, si era ridotta la quantità di rottura e diminuito l'impiego di manodopera.
Il grande salto nella tecnologia della sbiancatura avvenne alla fine dell'800 a opera della ditta tedesca Nagel e Kaemp di Amburgo, che ideò una macchina sbiancatrice che rimarrà nota come tipo "Amburgo" e che viene utilizzata ancora oggi. Tale macchina infatti rivoluzionò il modo di "grattare" il riso: anziché far girare il riso contro la parete abrasiva fa' girare la parete abrasiva contro il riso. La ditta in questione inventò una speciale miscela di materiali abrasivi, a base di silicio, magnesio e carborundum che veniva impastata a freddo, e con questo impasto fu rivestito un tronco di cono metallico, creando così una vera e propria "mola a smeriglio". (figura 11).
Queste mole sono montate su un albero centrale che le mette in rotazione e possono avere dimensioni diverse, dai 60 cm di diametro della più piccola fino a 2 metri.

Questo tronco di cono, con la base superiore rivolta verso l'alto, è circondato a 2-3 cm di distanza da un cestello di lamiera forata.
Mentre il cono gira, il riso entra nello spazio esistente tra il cono ed il cestello forato e tende a cadere verso il basso, ma la rotazione del cono, con la sua forza centrifuga, riesce a trascinarlo facendogli fare parecchi giri prima di uscire dal fondo.
In questo modo la superficie di smeriglio del cono "gratta" i chicchi asportandone la parte esterna sotto forma di farina chiamata "pula", che passa attraverso la rete forata e viene trasportata nei silos di stoccaggio.
Questa farina è ricca di fibra grezza ed ha un buon contenuto di grassi e proteine per cui viene impiegata come componente nobile nei mangimi per animali.
L'operazione di sfregamento mette sotto stress la resistenza dei chicchi e tende a romperli, motivo per cui dev'essere eseguita molto delicatamente, con più passaggi leggeri, di norma quattro (figura 12). Nonostante queste attenzioni, molti chicchi si rompono a causa delle movimentazioni che subiscono durante la lavorazione e molti arrivano allo stabilimento già incrinati per lo stress subito durante la trebbiatura e l'essiccazione presso gli agricoltori.
La legge consente la presenza di una piccola quantità di chicchi rotti nella confezione, per cui devono essere separati quelli in eccesso (per rotto si intende un pezzo di riso più corto dei ¾ della lunghezza del chicco intero).
La separazione della rottura avviene in due fasi: dapprima la massa di riso e rottura viene inviata ad una macchina attrezzata con dei piani di lamiera forata chiamata "plansichter" (figura 13) , caratterizzata da un moto circolatorio.
La misura dei fori è calibrata in modo tale che la quasi totalità dei chicchi interi rimane in superficie e prosegue il suo cammino, mentre i chicchi più piccoli e quelli rotti passano attraverso i fori e vanno in una seconda macchina, chiamata "separatore alveolare", che provvede a separare la rottura dai chicchi interi.
Sino a pochi anni fa il processo di lavorazione del riso si concludeva con l'eliminazione della rottura. Nelle moderne riserie invece l'evoluzione della tecnologia ha portato ad aggiungere due passaggi attraverso i quali è possibile garantire la totale assenza di corpi estranei nel prodotto. In pratica le macchine svolgono quel lavoro che le nostre nonne facevano a mano, controllando il riso in un piatto bianco. Durante il processo, il riso incontra molte calamite che però non riescono a trattenere i corpi metallici non magnetici quali il rame, l'alluminio, il bronzo, ecc. Inoltre grazie ad un "metal detector" dotato di speciali sensori, vengono individuati e scartati, anche se piccolissimi, tutti i metalli non ferrosi. La parte finale del processo consiste nella separazione dei chicchi macchiati ad opera di selezionatrici ottiche: il riso viene fatto cadere, chicco a chicco, in uno scivolo di lamiera (figura 14) e alla fine dello scivolo alcune telecamere riprendono i chicchi che cadono in veloce sequenza, e quando individuano qualche cosa che non sia perfettamente bianco, fanno scattare un potente e brevissimo soffio d'aria che espelle il corpo estraneo. In tal modo si separano chicchi macchiati o striati di rosso, semi, pezzi di lolla ed altri corpi estranei che hanno superato le molteplici barriere predisposte per la loro cattura durante il processo di lavorazione.
A questo punto il riso è pronto per essere confezionato e la tabella 2 indica la resa media del risone italiano con le percentuali del prodotto finale (riso) e dei sottoprodotti (lolla, rotture, ecc.).
Tutto il processo è comandato da un unico quadro di comando (figura 15) che aziona in automatico tutte le macchine ed è gestito da un operatore che controlla il buon funzionamento di tutto l'impianto in modo di ottenere la più alta resa possibile, espressa in quantità di chicchi interi.

Confezionamento

Il riso viene confezionato in imballaggi che hanno la funzione di proteggere e conservare il prodotto ed inoltre consentono di dare al consumatore le informazioni relative al prodotto (provenienza, caratteristiche nutrizionali, indicazioni di preparazione, ecc.) trasformandosi così da semplici contenitori a veicolo per la commercializzazione del prodotto. Ciò spiega l'utilizzazione di forme e dimensioni le più disparate, tanto che gli impianti di confezionamento sono diventati molto complessi (figura 16). I materiali di confezionamento più comunemente utilizzati sono le scatole in cartone e i sacchetti di materiale plastico, ma ultimamente si è fatta strada una nuova tecnologia mutuata dal caffè e che consiste nel confezionamento sottovuoto.
Il film utilizzato per questo imballaggio è molto spesso e resistente e assolutamente impermeabile all'aria, il che garantisce un'ottima conservazione del prodotto oltre che opporre una eccezionale barriera all'attacco dei parassiti (figura 17).

Riso parboiled

La parboilizzazione è un'importante innovazione tecnologica arrivata poco prima della seconda guerra mondiale. Il risone viene fatto macerare in acqua e successivamente cotto a vapore sotto pressione, in modo tale che i granuli di amido si gelatinizzano, e da cristallini diventano amorfi, quasi vetrosi e trasparenti.
Di conseguenza durante la cottura il consumatore finale non avrà più a che fare con granuli di amido che si gonfiano fino a scuocere, bensì con una massa compatta, che mantiene la sua consistenza e "tiene la cottura". Inoltre il riso parboiled risulta essere più nutriente rispetto al riso bianco. Infatti durante la macerazione in acqua le sostanze solubili del pericarpo, come le vitamine e i sali minerali, migrano assieme all'acqua all'interno del chicco non andando perse durante la successiva lavorazione e conferendo dunque al riso parboiled il caratteristico colore giallo paglierino (figura 18).

Altri risi

Con la globalizzazione, nei supermercati si trovano ormai prodotti provenienti da qualunque parte del mondo ed anche il riso non sfugge a questa regola. In commercio si trovano così risi letteralmente di tutti i colori (figura 19) quali ad esempio:
- il *riso nero*, originario della Cina e che oggi è coltivato anche in Italia. Ha il pericarpo nero e, una volta cotto, ha il gusto molto gradevole di crosta di pane.
- il *riso basmati*, coltivato in India e in Pakistan, il quale durante la cottura emana un intenso profumo di pop-corn e aumenta più di due volte la sua lunghezza
- il *riso rosso*, selezionato dai francesi in Camargue che presenta il pericarpo rosso e si presta bene per dare un tocco di fantasia e di colore nei piatti
- il riso per il Sushi, tipico piatto giapponese, e molti altri tipi di riso (figura 20).

Nuovi prodotti

Il riso comunque è una commodity cioè un prodotto alimentare di base e che richiede relativamente molto tempo per essere elaborato in cucina. Tuttavia con il cambiamento degli stili di vita il tempo da dedicare alla cucina si è sempre più ridotto, per cui si è sentita la necessità di avere dei prodotti veloci da preparare e pronti da mangiare. A fronte di tale richiesta l'industria risiera ha fatto un

grande lavoro di ricerca, con laboratori ben attrezzati (figura 21), ed ha introdotto sul mercato diversi nuovi prodotti a base di riso tra i quali citiamo:
- *riso a rapida cottura*: con l'obbiettivo di ridurre il tempo necessario per la cottura si è messo a punto un riso che cuoce in 8 minuti, risultato di un processo del tutto naturale nel quale il riso viene cotto in acqua ed essiccato poi con aria ad alta temperatura. In questo modo l'acqua esce velocemente dal chicco lasciando dei microfori che consentono poi una rapida cottura.
- *risotti pronti*: si tratta di risotti preparati con tutti i condimenti e che vengono poi essiccati e confezionati in una busta ad alta protezione, pronti da cuocere; basta mettere il contenuto della busta in una pentola con la giusta quantità di acqua e in 12 minuti il risotto è pronto.
- *risotti espressi*: nati per ridurre ulteriormente l'impegno ed il tempo della massaia, questi risotti sono pronti da riscaldare in 2 minuti in una padella con un goccio d'acqua o in un microonde.

Oltre a questi, sono nati molti altri prodotti a base di riso, e ne citiamo solo alcuni:
- *riso soffiato*, che ha trovato largo uso tra i cereali per la prima colazione.
- *riso espanso*, utilizzato nella produzione delle barrette di cioccolato e nell'alimentazione animale.
- *gallette di riso*, facilmente digeribili e che possono essere una buona alternativa al pane per chi ha problemi di celiachia.

Altri prodotti che si possono citare sono la *pasta di riso*, l'*olio di riso*, il *latte di riso*, *birra di riso*, le *bevande alcoliche a base di riso* quali il Sakè, ecc.
Da non dimenticare infine la *farina di riso*, utilizzata nella produzione di biscotti, gelati, colle, amidi, ecc.

Figura 1. Da sinistra a destra risone, lolla, riso sbramanto e riso lavorato.

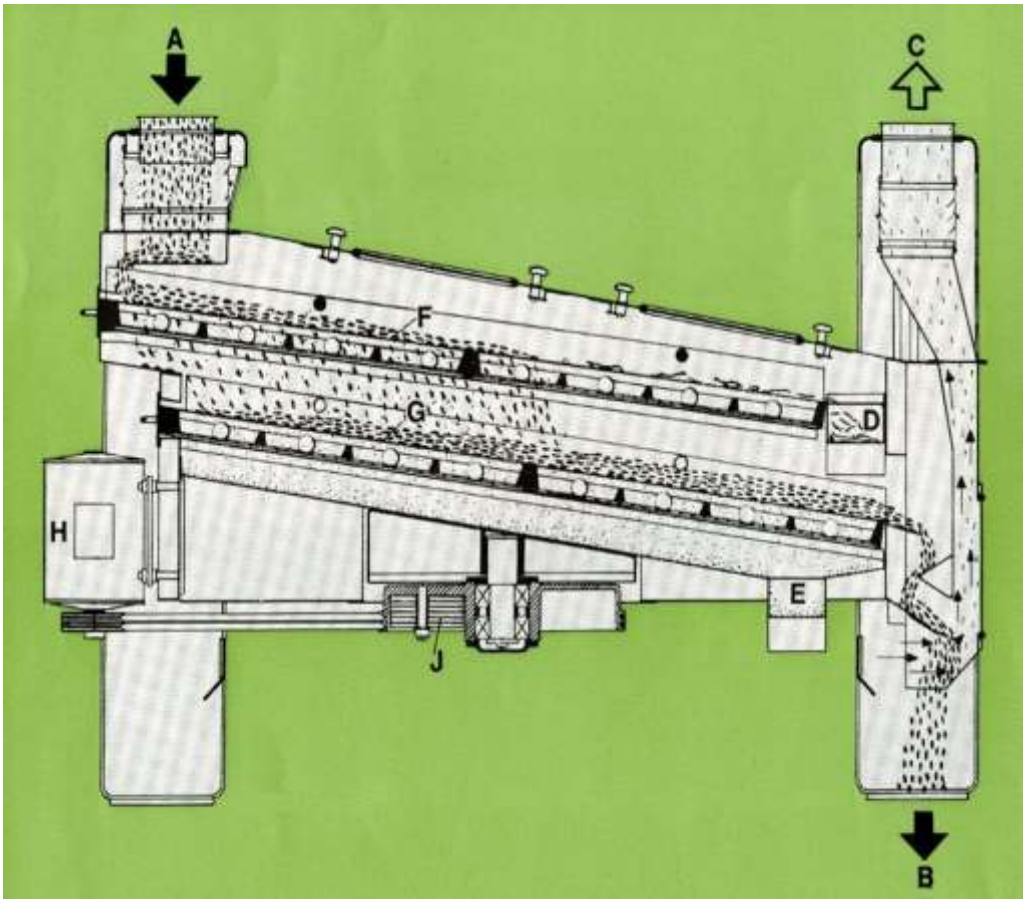

Figura 2 – Schema di tarara.

Figura 3 – Sbramino.

Figura 4 – Paddy

Figura 5 – Schena di pestatura del grano con mortai in un molino egiziano (da una tomba di Assuan, 2000 a.C.)

Figura 6 – Lavorazione del riso in un villaggio africano.

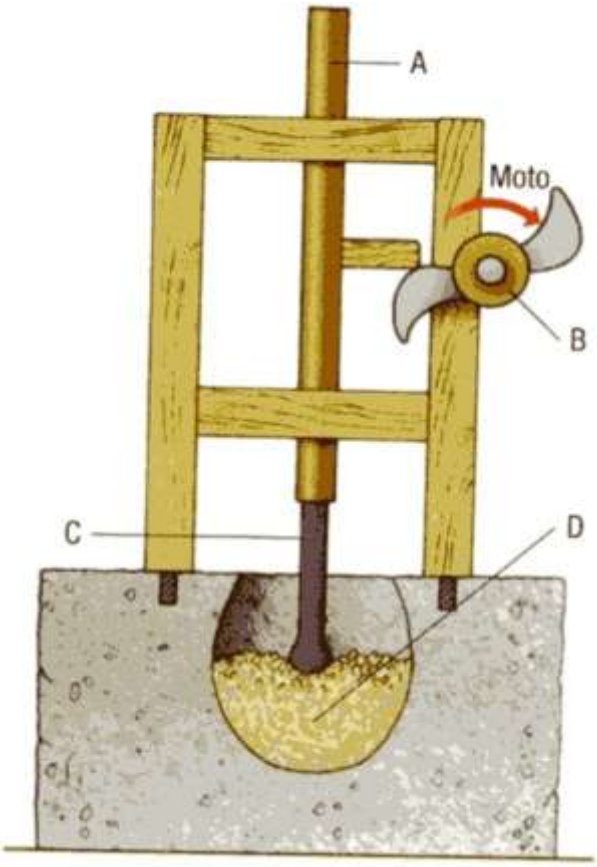

Figura 7. Pila

Figura 8 – Ruota ad acqua.

Figura 9 – Vecchia pila

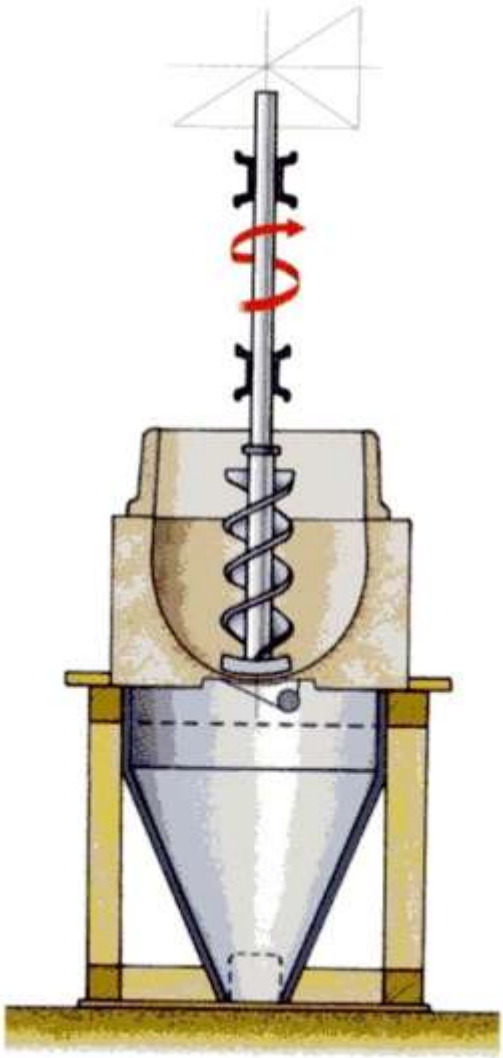

Figura 10. Elica.

Figura 11. Cono a smeriglio.

Figura 12. Sbiancatrici Amburgo.

Figura 13.Plansichter.

Figura 14. Selezionatrice ottica.

Figura 15. Quadro di comando.

Figura 16. Impianto di confezionamento.

Figura 17. Confezione sottovuoto.

Figura 18. Riso bianco e riso parboiled.

Figura 19. Diversi tipi di riso.

Figura 20. Diversi tipi di riso.

Figura 21. Laboratorio di ricerca.

Tabella 1. Passaggi del processo di lavorazione del riso.

Tabella 2. Resa media alla lavorazone del riso coltivato in Italia.

Riso	62%
Lolla	20%
Rottura	6%
Grana verde	4%
Farine	7%
Chicchi macchiati	1%
Totale	100%

QUALITÀ NUTRIZIONALI DEL RISO E CONFRONTO CON GLI ALTRI CEREALI

Nutritional aspects of rice and comparison with other cereals

Erica Repaci, Francesca Allieri e Mariangela Rondanelli

Dipartimento di Scienze Sanitarie Applicate e Psicocomportamentali, Sezione di Scienza dell'Alimentazione e Nutrizione Umana, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università di Pavia.
per la corrispondenza: ericarepaci@gmail.com

Riassunto
Un'alimentazione corretta è necessaria ad ogni età per il mantenimento di un buono stato di salute; l'alimentazione rappresenta infatti uno fra i principali strumenti per la promozione e la difesa della salute e per la prevenzione e la cura di numerose patologie. La qualità della vita, e probabilmente anche la sua durata, possono quindi essere migliorate prestando attenzione alla dieta. Il riso rientra fra quegli alimenti che, se assunti con regolarità, possono essere di grande aiuto nel mantenere, promuovere e/o recuperare un buono stato di benessere psico-fisico; al riso infatti spetta, tra gli alimenti, un posto del tutto particolare: esso è non soltanto un ottimo alimento sano e nutriente, ma allo stesso tempo è un prodotto dietetico.

Abstract
In all ages for the maintenance of good health is needed a proper nutrition; indie nutrition is one of the main instruments for the promotion and protection of health and for prevention and treatment of many diseases. The quality of life, and probably also its duration, can then be improved by paying attention to the diet. Rice is among those foods that, if taken regularly, can be of great help in maintaining, promoting and/or recover a good state of physical and mental wellbeing; in fact, rice occupies a very special place among the foods: it is not only a great healthy and nutritious food, but also at the same time a dietary product offered by nature.

Breve storia del riso come nutrimento

In Oriente il riso ha da sempre rappresentato la base alimentare quasi esclusiva di tutti i popoli che vivevano sulle rive dei grandi fiumi asiatici. Se ne hanno notizie nello *Shi Liao Ben Cao*, libro della dieta dell'epoca Han. In occidente invece, a partire dal mondo greco-romano e fino al XV secolo, fu considerato esclusivamente un medicinale o, al limite, un ingrediente per dolci. Anche nel Medioevo il riso mantenne tale fama in Italia, come confermano alcune annotazioni riportate sui registri dell'ospedale Sant'Andrea di Vercelli risalenti al 1250. E' solo intorno al secolo XV che il riso assume i connotati di alimento, diventando strategico per il nutrimento anche delle popolazioni occidentali. Per quanto riguarda l'Italia, le prime testimonianze di coltivazioni di riso da utilizzarsi come cibo sono datate 1427 e localizzate nel vercellese. 50.000 ettari a metà del XVI secolo verranno coltivati ed i raccolti saranno tutelati con appositi provvedimenti, in modo che il seme non possa essere esportato diventando quindi un'arma in mano a Stati avversari, mentre nel 1567 il riso al mercato di Anversa sarà reputato valida moneta di scambio alla stregua delle stoffe pregiate e delle armi. Ma il periodo di progresso più spettacolare per la risicoltura italiana inizia a metà del secolo XIX. Per impulso di Cavour gli agricoltori del Vercellese si organizzano e, nel 1853, istituiscono uno dei più efficienti e, per l'epoca, grandi sistemi irrigui, anche se, ricordiamo,

dobbiamo a Leonardo da Vinci, su commissione di Ludovico il Moro, il primo progetto di riordino delle acque della Lomellina.

Composizione nutrizionale

Il riso è un cereale composto da carboidrati (circa 77%), grassi (~2%), proteine (~8%), acqua (~12%). La frazione glucidica ha elevata digeribilità, elevato assorbimento ed un effetto regolatore sulla flora intestinale. Per quanto riguarda la frazione proteica si evidenzia l'elevato valore biologico delle proteine e l'assenza di quelle frazioni gliadiniche e gluteniniche che in molti casi provocano gravi intolleranze alimentari. Nella frazione lipidica sono presenti acidi grassi essenziali della serie 18:2 n-6 (acido linoleico, 29-42%) e della serie 18:3, n-3 (acido linolenico, 0.8-1%). Ha un elevato contenuto in potassio e basso contenuto in sodio.

Struttura del chicco

Studi condotti sulla struttura del chicco hanno dimostrato che nella parte centrale del chicco è presente quasi esclusivamente amido, mentre nella parte più esterna sono presenti sia l'amido sia le proteine e i minerali (fosforo, potassio, magnesio, manganese e calcio). Il fosforo, il magnesio e il potassio sono presenti esclusivamente nella parte più esterna, mentre il calcio e le proteine sono maggiormente distribuiti nel chicco. La concentrazione in lipidi, tiamina, riboflavina e niacina diminuisce progressivamente dalla parte esterna del chicco verso il centro. Nella parte più esterna sono presenti anche aminoacidi liberi, maltoligosaccaridi e zuccheri liberi.

Varietà

Le varietà attualmente coltivate in Italia sono circa 80, ma con dodici di queste (Lido, Balilla, Arborio, Sant'Andrea, Ringo, Roma, Cripto, Vialone Nano, Elio, Loto, Drago, Ariete) si copre l'80% della produzione italiana. La classificazione nazionale, a norma della legge n.325 del 18/03/1958, che è stata modificata dalla legge n. 109 del 27/01/1992, divide le varietà in quattro gruppi: Comune (< 5,2 mm, chicchi piccoli e tondi, adatti per minestre, minestroni e dolci; cottura 12-13 min; Originario e Balilla), Semifino (da 5,2 a 6,2 mm; chicchi tondeggianti di media lunghezza, adatti per antipasti, risi in bianco, supplì, timballi, sartu', cottura 13 - 15 min; Rosa Marchetti, Padano, Vialone nano, Italico R), Fino (> 6,2 mm, chicchi lunghi e affusolati, adatti specialmente a risotti e contorni, cottura 14-16 min; S. Andrea, Europa), Superfino (chicchi grossi e molto lunghi, particolarmente adatti alla preparazione di risotti e contorni; cottura 16-18 min; Roma, Carnaroli e Baldo).

Frazione glucidica, digeribilità e indice glicemico

Chimicamente l'amido è un polimero dell'alfa-glucosio (poliglucoside) nel quale si distinguono due costituenti: l'amilosio e l'amilopectina. Per idrolisi acida entrambi danno esclusivamente alfa-D(+)-

glucosio pur differendo tra loro per la dimensione molecolare, per la struttura della medesima ed anche per il processo enzimatico che porta alla formazione di alfa-D(+)-glucosio. L'amilosio, che presenta esclusivamente legami 1,4 glucosidici, è un polimero lineare dell'alfa-glucosidio che interessa esclusivamente l'ossidrile sul carbonio in posizione 4. E' abbastanza solubile in acqua. L'amilopectina differisce dall'amilosio per il peso molecolare che è da 10 a 20 volte maggiore e per il fatto che nella sua molecola, oltre ai legami 1,4 sono presenti anche legami 1,6-glucosidici. L'amilopectina ha una struttura ramificata ed è a causa di ciò che è praticamente insolubile in acqua.

Ricordiamo che anche il basso contenuto di lipidi presenti nel chicco rappresenta un ulteriore fattore che favorisce la digeribilità, come anche la minima presenza di scorie, cioè di sostanze indigeribili: 4% di scorie nel riso rispetto al 10% della pasta. A tale digeribilità si associa l'elevato assorbimento a livello intestinale dei nutrienti contenuti nel riso; infatti gli enzimi salivari, quelli dell'orletto a spazzola intestinale e quelli pancreatici sono in grado di scomporre l'amido nelle sue componenti amilosio ed amilopectina e, rispettivamente, maltosio e alfa-destrine, nutrienti totalmente assorbibili a livello dell'intestino tenue; il completo assorbimento del riso avviene in 60-100 minuti.

Agli inizi degli anni '80 è stato introdotto da Jenkins il concetto di indice glicemico (IG) degli alimenti, mediante il quale è possibile predire la risposta glicemica *in vivo* di un alimento. L'IG tiene quindi conto delle differenze esistenti nell'assorbimento degli zuccheri fra alimenti pur contenenti lo stesso tipo e quantità di carboidrati. L'indice glicemico rappresenta il rapporto fra l'area incrementale glicemica (area che sottende alla risposta glicemica) di un alimento rispetto all'area incrementale glicemica di un alimento di riferimento, che è il pane bianco, contenente la stessa quantità di carboidrati. Per quanto riguarda il riso, i valori di IG riscontrati sono risultati estremamente variabili: 54-121, se il pane bianco viene preso come cibo di riferimento (GI=100). E'stato dimostrato che una delle variabili coinvolte nel determinare tale variabilità è il contenuto in amilosio: tanto questo è maggiore tanto minore è l'indice glicemico. Quindi varietà di riso con un contenuto di amilosio elevato presentano una percentuale di digestione e assorbimento rallentata e quindi una minor risposta glicemica ed insulinemica con, conseguentemente, un IG basso. E' stato inoltre dimostrato che la relazione fra il contenuto di amilosio e l'indice glicemico è esponenziale più che lineare (Goddard, 1984 – Juliano, 1986). Pertanto i risi che presentano un elevato contenuto in amilosio, come peraltro anche altri cerali, quali l'orzo, ricchi in amilosio, hanno anche la caratteristica di determinare un maggior sensazione di sazietà; si suppone che questa caratteristica sia legata al fatto che questi risi determinano una diminuzione della velocità di svuotamento gastrico (Granferldt, 1994).

Anche la parboilizzazione (processo di lavorazione del riso di tipo idrotermico) può influenzare il valore di IG. E' stato dimostrato che i valori di IG diminuiscono con l'aumentare della severità del processo di parboilizzazione utilizzato: una pressione elevata diminuisce di circa il 30% l'IG. L'unico effetto negativo è dovuto al fatto che una certa quantità di lisina risulta non più disponibile. Inoltre, durante la parboilizzazione l'amido dopo la gelatinizzazione, va incontro a retrogradazione a carico dell'amilosio e dell'amilopectina e, a seguire, ad una ricristallizzazione dei componenti che porta alla formazione di amido resistente. Questo amido resistente, che non viene quindi digerito nell'intestino umano, ha importanti funzioni fisiologiche a livello intestinale, paragonabili a quelle delle fibre e può quindi essere considerato un prebiotico. Il riso parboiled, grazie alle variazioni di composizione legate al tipo di lavorazione cui è sottoposto, presenta la caratteristica di assorbire meno condimenti grassi durante la cottura, permettendo quindi di assumere una quantità di grassi inferiore e quindi anche un numero di calorie più contenuto. Alla componente glucidica del riso si

deve anche un effetto regolatore sulla flora intestinale, in quanto una dieta prevalentemente a base di riso seleziona batteri di tipo fermentativo, i quali conferiscono una resistenza alla colonizzazione intestinale da parte di patogeni.

Frazione proteica

Le proteine non sono molto rappresentate da un punto di vista quantitativo, ma quelle presenti sono di alto valore biologico in relazione sia al rapporto ottimale di aminoacidi (contengono lisina, triptofano e metionina), sia al fato che sono presenti tutti e 18 gli aminoacidi da cui dipende il regolare metabolismo umano. Le proteine del riso sono qualitativamente superiori a quelle di ogni altro cereale (valore biologico più alto). Inoltre, le proteine del riso non contengono quelle frazioni gliadiniche e gluteniniche, tipiche dei frumenti duri e teneri, che consentono la formazione del glutine, ma che in molti casi provocano gravi problematiche, come ad esempio il morbo celiaco.

Nuovi prodotti alimentari derivati dal riso

I prodotti alimentari derivati dal riso sono oggi numerosissimi e presentano molte caratteristiche nutrizionali peculiari. La maggior parte di questi cibi, già da secoli prodotti e consumati nei paesi orientali, sono stati da poco tempo introdotti con successo anche nell'alimentazione occidentale. Inizialmente prevalentemente indirizzati ai soggetti celiaci, oggi questi prodotti ricoprono una buona quota di mercato in quanto sono stati ben accolti dai consumatori grazie alle loro pregevoli caratteristiche organolettiche, oltre che nutrizionali.

Frazione lipidica

Nel riso predominano gli acidi grassi essenziali della serie 18:2, n-6 (acido linoleico) e della serie 18:3, n-3 (acido linoleico). Ricordiamo che l'acido linoleico (C 18:2, omega-6) e l'acido alfa-linolenico (C 18:3, omega-3) sono essenziali per l'uomo in quanto l'organismo umano non è in grado di introdurre doppi legami in posizione 3 o 6, mentre può desaturare a partire dalla posizione 7 verso il gruppo carbossilico e può inoltre allungare la catena carboniosa. Questi acidi grassi essenziali sono costituenti fondamentali dei fosfolipidi di tutte le membrane cellulari e sono quindi indispensabili allo svolgimento delle normali funzioni di tutti i tessuti ed organi; una dieta a base di riso fornisce quindi quantità sufficienti di acidi grassi essenziali che permettendo il fisiologico svolgimento di tutte le reazioni metaboliche cellulari.

Contenuto in vitamine e minerali

Per quanto riguarda il contenuto in vitamine, quelle maggiormente rappresentate sono le vitamine idrosolubili: tiamina (vitamina B1) (0.06 mg/100 g), riboflavina (vitamina B2) (0.03 mg/100 g); niacina (vitamina PP) (1.3 mg/100 g).

Per quanto riguarda il contenuto in minerali, quelli maggiormente rappresentati sono fosforo (120 mg/100 g), potassio (110 mg/100 g), sodio (6 mg/100 g), calcio (6 mg/100 g), magnesio (20 mg/100 g). Importante il positivo rapporto esistente fra sodio e potassio: il basso contenuto in sodio (5 mg/100 g) e, viceversa, l'elevato contenuto in potassio (92 mg/100 g) rappresentano una caratteristica positiva di questo alimento; ricordiamo la dieta Kempner a base di riso bollito senza sale indicata come terapia nell'ipertensione arteriosa essenziale. Sempre per quanto riguarda il contenuto in minerali, ricordiamo che esistono particolari cultivar con specifiche composizioni in microelementi. Ad esempio le cultivar di riso rosso sono maggiormente ricche in zinco rispetto al riso bianco (Yang, 1998).
Per quanto riguarda il contenuto in oligoelementi quelli presenti nel grano di riso sono: rame (0.18 mg/100 g), selenio (10 mg/100 g), zinco (1.39 mg/100 g), ferro (0.6 mg/100 g).

Prodotti della lavorazione del riso

Il riso integrale o sbramato di risone si presenta con una caratteristica colorazione scura che lo differenzia dal candore tipico del riso raffinato. Ad eccezione delle glumelle il riso integrale mantiene tutti gli strati di rivestimento del chicco che risultano molto importanti sotto l'aspetto nutrizionale. Il pericarpo è infatti molto ricco di proteine, sali minerali, vitamine, fibre e oligoelementi. Risulta quindi che da un punto di vista nutrizionale il riso integrale è molto più completo del riso sottoposto al processo di raffinazione. Ricordiamo inoltre che nel riso integrale è presente un buon contenuto in silicio, un oligoelemento non ancora ritenuto essenziale per gli uomini, ma ritenuto essenziale per gli animali.

Sottoprodotti del riso

I sottoprodotti della lavorazione del riso, residuati prima dalla sbramatura del risone e poi dalla sbiancatura del riso sbramato, sono numerosi: lolla, pula, farinaccio, grana verde, risina greggia e gemma. Essi hanno la caratteristica di presentare importanti qualità nutrizionali, dato che nelle fasi del ciclo di lavorazione citato si ha, per le esigenze della presentazione commerciale e della conservabilità dell'alimento, l'asportazione di principi nutritivi altamente qualificati contenuti nell'embrione e negli strati più esterne del chicco di riso (pericarpo, perisperma e cellule aleuroniche).
La lolla, essendo il derivato delle glumelle e glume del seme, è costituita per oltre il 50% di fibra grezza e per circa il 17 % di silice colloidale mentre altri elementi minerali sono presenti in quantità assolutamente minima.
La pula di riso rappresenta il sottoprodotto più importante della lavorazione del riso sotto l'aspetto quantitativo. Non addizionata è costituita per la massima parte da cellule del pericarpo. Si sottolinea l'ottimo contenuto in proteine e in acidi grassi, la presenza di un ottimo contenuto in tiamina, riboflavina, niacina, piridossina, acido pantotenico, inositolo, colina e un ottimo contenuto in fosforo, ferro, manganese, zinco.
Il farinaccio di riso è costituito da frammenti minutissimi dei tegumenti della cariosside, da granuli di aleurone e da cellule dell'endoderma ricche di amido.

Il futuro del riso

Il riso si candida come functional food e cioè come cibo che oltre al suo intrinseco valore nutrizionale contiene anche un particolare mix di ingredienti che ha lo scopo di permettere un migliore funzionamento dell'organismo umano, associato anche alla prevenzione ed al trattamento di alcune particolari patologie. È un cibo che dev'essere consumato come componente della dieta quotidiana; una volta ingerito deve presentare una funzione peculiare, la quale va a regolare particolari funzioni dell'organismo, quali ad esempio migliorare le fisiologiche difese immunitarie dell'organismo, prevenire specifiche patologie, controllare le condizioni psico-fisiche, rallentare il fisiologico processo di invecchiamento.

Riso ipoallergenizzante

Il fattore allergenizzante contenuto nel riso è stato individuato in una frazione proteica dal peso molecolare di 14-16 KDa; le sequenze di DNA che codificano per queste proteine allergizzanti sono stati isolate dai semi di riso (Nakamura, 1996). Mediante una particolare tecnica è stata repressa l'espressione del gene allergizzante nei semi di riso in fase di maturazione; un'analisi dei semi mediante test di ELISA, usando anticorpi monoclonali che individuano specificamente l'allergene di 16 KDa, ha mostrato che il contenuto della molecola allergizzante presente nei semi delle piante di riso biotecnologico è significativamente inferiore rispetto a quanto presente nel seme delle piante di riso classiche. Numerosi studi hanno infatti dimostrato che l'assunzione per un periodo di 4 settimane del riso ipoallergenizzante (escludendo completamente dalla dieta il riso classico) da parte di soggetti affetti da dermatite atopica su base allergica ha determinato un significativo miglioramento dell'estensione e dell'indice di severità delle lesioni della cute (Ikesawa, 1992 – Ikesawa, 1991).

Sostanze bioattive

Numerosi studi giapponesi hanno dimostrato che una particolare frazione peptidica isolata dalla glutenina del riso e dalla prolamina del riso (definiti peptidi bioattivi) presenterebbe una spiccata attività antipertensiva (Muramoto, 1991 – Saito, 1991). L'azione di questi peptidi bioattivi consisterebbe nell'inibire la conversione dell'angiotensina I in angiotensina II, la quale determina un'aumento delle resistenze periferiche determinando una vasocostrizione generalizzata a livello delle arteriole, e quindi determinando un rialzo pressorio. Gli studi che attualmente vengono condotti sono alla ricerca della possibilità di utilizzare questi peptidi a scopo farmacologico.
La crusca del riso, oltre ai componenti fibrosi, contiene anche γ-oryzanolo, un composto che è un fitosterolo non saponificabile. E' stato dimostrato che il γ-oryzanolo può presentare benefici effetti sui livelli di: colesterolo totale, colesterolo LDL, Apolipoproteina B e trigliceridi, i cui livelli tendono a diminuire dopo assunzione di γ-oryzanolo; inoltre questo composto presenta la caratteristica di ridurre i fattori di rischio aterogenico migliorando significativamente il rapporto colesterolo LDL/HDL e ApoB/ApoA (Xu, 2001 – Kerckhoffs, 2002 – Yoshino, 1989 – Hegsted, 1990).

Riso nero

Le antocianine, pigmenti colorati presenti in vari frutti e vegetali come coloranti naturali, posseggono proprietà bioattive ben definite. Nel riso nero è stata dimostrata la presenza di elevate quantità di antocianine, in particolare cianidina 3-glucoside e peonidina 3-glucoside, riscontrate nell'aleurone per l'85% del totale delle antocianidine contenute nel chicco intero di riso nero (Hu, 2003). La frazione pigmentata estratta dal riso nero ha dimostrato di possedere elevate proprietà antiossidanti e di "scavenger" di radicali liberi in svariati modelli sperimentali in vitro con prevenzione del danno del DNA e dell'ossidazione delle LDL (Ichikawa, 2001). Inoltre questo estratto è in grado di ridurre la formazione di ossido nitrico, un potente produttore di radicali liberi, mediante soppressione della sintesi di questa sostanza in macrofagi attivati, senza indurre citotossicità.

Riso rosso

Il riso rosso contiene procianidina acetilata, un'antocianina con dimostrate attività antiradicali liberi. Il riso rosso fermentato mediante l'azione del lievito *Monascus purpureus* è utilizzato in Cina sia come cibo che come rimedio medicinale da alcune centinaia di anni, oltre che, sotto forma di polvere, come colorante per cibi quali formaggi, pesce e bevande alcoliche. Attualmente numerosi studi condotti in vitro hanno dimostrato che questo lievito presenta la caratteristica di inibire l'attività dell'enzima HMG-CoA reduttasi, enzima coinvolto nei meccanismi che determinano l'aumento del colesterolo (Oki, 2002). Agli studi in vitro sono seguite esperienze cliniche nell'uomo, che hanno dimostrato come l'assunzione di riso rosso fermentato per 12 settimane determini una significativa diminuzione dei livelli di colesterolo totale, colesterolo LDL e trigliceridi ed un aumento dei valori di HDL (Heber, 1999 – Wang, 1997).

Riso e prevenzione oncologica

Molte osservazioni epidemiologiche hanno sottolineato che il consumo di cereali integri si associa ad una riduzione del rischio per malattie croniche, inclusi vari tipi di tumore. L'acido ferulico è stato identificato come uno dei componenti ad azione antiossidante che intervengono con ruolo protettivo nella prevenzione del cancro del colon, di altri tumori digestivi, del cancro della mammella e della prostata. Anche gli inibitori delle proteasi, costituenti comuni di molti cereali e in particolare del riso e del mais, hanno dimostrato proprietà inibenti sulla cancerogenesi sperimentale mammaria colica e cutanea (Troll, 1983). Molte osservazioni epidemiologiche hanno posto in evidenza che diete ricche in questi alimenti diminuiscono la frequenza di tumori della prostata, della mammella e del colon nell'uomo. Studi di particolare interesse sono quelli indirizzati alla valutazione dell'effetto di una dieta ricca in riso sull'incidenza del cancro della prostata (Severson, 1989). Una ricerca condotta su 7999 maschi giapponesi inclusi nel progetto fra il 1965 ed il 1968 e poi monitorati sino al 1976 ha portato alla osservazione di 174 casi incidenti di cancro alla prostata. Il tumore prostatico non appariva associato allo stato socio-economico, alla scolarità, al tipo di occupazione e alla residenza, né era associato al numero di figli. Consumi elevati di riso e di tofu erano associati a un minor rischio di cancro della prostata. Non vi era correlazione fra cancro

prostatico e assunzione di vari nutrienti, inclusa la quota totale di grassi e proteine. Questi dati nel loro insieme, benché non conclusivi, supportano in modo considerevole il potenziale ruolo protettivo di una alimentazione ricca in riso ed in particolare di riso integrale, nella prevenzione delle patologie neoplastiche.

Bibliografia

Goddard MS, Young G, Marcus R. 1984.The effect of amylose content on insulin and glucose responses to ingested rice. Am J Clin Nutr.; 39: 388-392

Juliano BO, Goddard MS. 1986. Cause of varietal difference in insulin and glucose responses to ingested rice. Plant Foods Hum Nutr; 36: 35-41

Granferldt Y, Liljeberg H, Drews A, Newman R, Bjorck R. 1994. Glucose and insulin responses to barley products: influence of food structure and amylose-amylopectin ratio. Am J Clin Nutr.; 59: 1075-1082

Yang X, Ye Z, Shi CH, Zhu ML, Graham RD. 1998. Genotypic differences in concentrations of iron, manganese, copper and zinc in polished rice grains. J Plant Nutr. 21: 1453-1462

Carnovale M, Marletta M. 2000.Composizione nutrizionale media del riso. Tabelle di composizione degli alimenti. Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione, Roma.

Dole MP, Beuchart LR, Mortville TJ.2002. Food microbiology: foundamentals and frontiers. Washington DC: ASM Press,

Nakamura R, Matsuda T. 1996. Rice allergenic protein and molecular-genetic approach for hypoallergenic rice. Biosci Biotechnol Biochem; 60(8):1215-21

Ikesawa Z, Ikebe T, Ogura H, Odajima H, Kurosaka F, Komatu H, Sase K, Suga C, Sugiuchi M, Suguro H. 1992. Mass trial of hypoallergenic rice (HRS-1) produced by enzymaytic digestion in atopic dermatitis with suspected rice allergy. HRS-1 Research Group. Acta Dermato-Venereologica; 176:108-12.

Ikesawa Z, Miyakawa K, Komatsu H, Suga C, Miyakawa J, Sugiyama A, Sasaki T, Nakajima, Hirai Y, Suzuki Y. 1992. A probable involvement of rice allergy in severe type of atopic dermatitis in Japan. Acta Dermato-Venereologica; 176:103-7

Ikesawa Z, Ikebe T, Ogura H, Odajima H, Kurosaka F, sase K, Sugiuchi M, Sugiyama A, Suguro H, Suzuki S. 1991. Clinical effect of hypoallergenic rice (HRS-1) in atopic dermatitis. HRS-1 Research Group. Arerugi. Japanese Journal of allergology. 40(6):633-42

Muramoto M, Kawamura Y. 1991. Properties of rice proteins and angiotensin-converting enzyme-inhibiting pepetides from proteins. Shokuhin Kogyo;34 (22):18-26.

Saito Y, Kawato S, Abe Y, Imayasu S. 1991. Oral angiotensin- converting enzyme-inhibitors for hypertension control.; Japanese Patent 4:279,529.

Xu Z, Hua N, Godber JS. 2001. Antioxidant activity of tocopherols, tocotrienols and gamma-oryzanol components from rice bran against cholesterol oxidation accelerated by 2,2'-azobis (2-8methylpropionamidine) dilhydrochloride. J Agric Food Chem.; 49:2077-2081.

Kerckhoffs DA, Brouns F, Hornstra G, Mensink RP. 2002. Effects on the human serum lipoprotein profile of beta-glucan, soy protein and isoflavones, plant sterols and stanols, garlic and tocotrienols. J Nutr.; 132:2494-505.

Yoshino G, Kazumi T, Amano M. 1989. Effects of gamma-oryzanolo on hyperlipidemic subjects. Current Therapeutic Research;45:543-52.

Hegsted M, Windhauser MM, Lester SB, Morris K. 1990. Stabilized rice bran and oat bran lower cholesterolo in humans. FASEB;4:A368.

Hu C, Zawistowski J, Ling W, Kitts D. 2003. Black rice (*Oryza sativa* L. Indica) pigemented fraction suppressed both reactive oxigen species and nitric oxide in chemical and biological model systems. J Agric Food Chem; 51:5271-5277.

Hu C, Zawistowski J, Ling W, Kitts D. 2003. Black rice (*Oryza sativa* L. Indica) pigemented fraction suppressed both reactive oxigen species and nitric oxide in chemical and biological model systems. J Agric Food Chem; 51:5271-5277.

Ichikawa H, Ichiyanagi T, Xu B, Yoshii Y, Nakajima M, Konishi T. 2001. Antioxidant Activity of Anthocyanin Extract from Purple Black Rice. J Med Food.;4:211-218.

Oki T, Masuda M, Kobayashi M, Nishiba Y, Furuta S, Suda I, Sato T. 2002Polymeric procyanidins as radical-scavenging componenets in red-hulled rice. J Agrc Food Chem.; 50:7524-7529.

Heber D, Yip I, Ashley JM, Elashoff DA, Go VLW. 1999.Cholesterol-lowering effects of a proprietary Chinese red-yeast-rice dietary supplement. Am J Clin Nutr. 69:231-236.
Wang J, Lu Z, Chi J, Wang W, Su M, Kou W, et al.. 1997. Multicenter clinical trial of serum lipid-lowering effects of a Monascus purpureus (red yeast) rice preparation from traditional Chinese medicine. Curr Ther Res.58(12):964-978.
Troll W, Wiesner R. Protease inhibitors: possible anticarcinogens in edible seeds. Prostate 1983;4:345-9.
Severson RK, Nomura AM, Grove JS, Stemmermann GN. 1989.A prospective study of demographics, diet, and prostate cancer among men of Japanese ancestry in Hawaii. Cancer Res.49:1857-60.

Il distretto rurale "Riso e rane"
The rural district “Rice and frogs”

Marco Magni

Distretto Rurale "Riso e Rane" via Roma, 78, 20081, Cassinetta di Lugagnano (MI)
per la corrispondenza: magni.agr@libero.it

Riassunto
Il Distretto rurale "Riso e rane“ nasce in un'area precisa e ben identificabile del territorio della Provincia di Milano il cui perimetro corre approssimativamente ad ovest lungo il percorso del Fiume Ticino, a nord lungo la linea che collega i Comuni di Abbiategrasso e Cusago, ad est segue la tangenziale di Milano e l'Autostrada Milano - Genova, a sud lungo il confine provinciale (Pavia)
Il Distretto rurale "Riso e rane" è stato riconosciuto da Regione Lombardia con D.G.R. n. 1810 del 31 maggio 2011, ed in data 20 giugno 2011 viene costituito il Consorzio: Distretto rurale "Riso e rane" che ad oggi vede la presenza al suo interno di 63 Aziende risicole per una superficie complessiva coltivata di circa 5000 ha ed una superficie coltivata a riso di circa 4.000 ha.
Il Distretto "Riso e rane" pone fra i suoi obiettivi principali la valorizzazione e la riconoscibilità del territorio in cui operano le aziende agricole associate al fine di promuovere il proprio prodotto principale: il riso.

Abstract
The Rural District "Rice and frogs" was born in a well identifiable area of the Province of Milan bounded on the north by the Ticino River, on the West by the line Abbiategrasso - Cusago, on the East by the Milan ring road and the motorway Milan – Genoa and on the South by the border of the province of Pavia. The District was recognized as a consortium by the Lombardy Region with the DGR n. 1810 May 31, 2011. The Consortium was made up on June 20, 2011 on the base of this administrative act and at present it is composed by 63 rice-growing farms with 5.000 ha of total cultivated area and about 4.000 ha of rice area.
The most important goal of the district is facilitate the marketing of their main product (the rice) by promoting the immediate recognizability by the consumers.

Premessa

I Distretti produttivi rappresentano uno dei maggiori punti di forza del sistema produttivo italiano e si configurano come sistemi locali omogenei, caratterizzati da un'elevata concentrazione di imprese industriali, prevalentemente di piccola e media dimensione e dall'elevata specializzazione. Tra i Distretti produttivi si annoverano: i Distretti del commercio, i Distretti industriali e i Distretti agricoli. I Distretti agricoli, a loro volta, così come indicato nel DGR 10085 del 7 agosto 2009 - Allegato A, si dividono in Distretti rurali, Distretti agroalimentari di qualità e Distretti di filiera.

Il distretto rurale "Riso e rane"

Il Distretto rurale "Riso e rane“ nasce in un'area precisa e ben identificabile del territorio della Provincia di Milano il cui perimetro corre approssimativamente ad ovest lungo il percorso del Fiume Ticino, a nord lungo la linea che collega i Comuni di Abbiategrasso e Cusago, ad est segue la tangenziale di Milano e l'Autostrada Milano - Genova, a sud lungo il confine provinciale (Pavia).
Il distretto comprende il territorio di 23 Comuni (Abbiategrasso, Albairate, Assago,Besate, Bubbiano, Buccinasco, Calvignasco, Cassinetta di Lugagnano, Cisliano, Cusago, Gaggiano, Gudo Visconti, Morimondo, Motta Visconti, Noviglio, Ozzero, Robecco sul Naviglio, Rosate, Trezzano sul Naviglio, Vermezzo, Vernate, Zelo Surrigone, Zibido San Giacomo) e si colloca in un'area della Provincia di Milano all'interno della quale la coltivazione del riso è strettamente legata al territorio

ed assume importanza economica, storico - culturale, paesaggistica ed ambientale di assoluta rilevanza.
Il distretto è costituito per l'80% della sua superficie da territorio agricolo, fatto impensabile e sconosciuto ai più, considerando che fa parte della provincia di Milano, una fra le più urbanizzate e popolose d'Europa. Il territorio del disrtretto è quasi totalmente compreso nel Parco Agricolo Sud Milano e ricade in parte nel Parco Lombardo della Valle del Ticino. Il territorio consortile si colloca immediatamente a ridosso della Città di Milano (il punto più lontano si trova a meno di 30 km) il che gli conferisce una potenzialità ricettiva e ricreativa enorme ed in esso si coltivano le migliori varietà di riso da risotto, con rese produttive fra le più alte d'Europa.
La costituzione del Distretto nasce dall'espressa necessità di alcune aziende agricole che coltivano riso e che per prime hanno intuito, in relazione a quanto dettato e previsto dalla normativa vigente, la necessità di una strategia di azione coordinata in grado di superare gli atavici individualismi caratteristici del mondo agricolo e che ad oggi hanno sempre limitato la possibilità di azioni comuni volte al raggiungimento di migliori strategie di mercato relative sia alla fase produttiva, sia alla fase di commercializzazione del prodotto.
Il Distretto rurale "Riso e rane" è stato riconosciuto da Regione Lombardia con D.G.R. n. 1810 del 31 maggio 2011, ed in data 20 giugno 2011 è stato costituito il Consorzio <<Distretto rurale "Riso e rane">> che ad oggi vede la presenza al suo interno di 63 Aziende risicole per una superficie complessiva coltivata di circa 5000 ha, una superficie coltivata a riso di circa 4.000 ha ed una produzione complessiva di riso da parte degli associati di circa 25.000 tonnellate.
La struttura organizzativa prevede la figura di un Presidente e di un Vice Presidente, facenti parte di un Consiglio direttivo costituito da rappresentanti di 8 Aziende agricole socio - fondatrici, e di un Direttore. Il Comitato Tecnico, costituito da rappresentanti di 5 Aziende agricole socie, ha il compito di valutare le diverse proposte operative che dovranno poi essere eventualmente deliberate dal Consiglio Direttivo.
Si è poi costituito un Comitato scientifico composto, ad oggi, da 4 personalità del mondo universitario, ciascuno esperto in settori strategici per il Distretto e che riguardano, in particolare l' agronomia e gli aspetti produttivi , la qualità e la conservazione del prodotto e l'economia.
Al fine di promuovere una elevata partecipazione dei soci, di garantire iniziative il più possibile condivise e di favorire la distribuzione del lavoro, si sono costituiti gruppi di lavoro ciascuno facente capo ad un responsabile e relativi agli obiettivi individuati nel Piano di Distretto

Obiettivi del Distretto "Riso e rane"

Obiettivi del distretto sono:
- la creazione di un rapporto coordinato e sinergico fra le Aziende agricole che lo compongono che possa permettere, almeno in parte, di influenzare i mercati sia relativamente alle fasi di acquisto dei materiali necessari alla produzione (sementi, concimi, diserbanti, macchinari, ecc.) sia alle fasi di commercializzazione del prodotto;
- la creazione di un'immagine del Distretto che sia chiara e visibile alla collettività e che sia basata su di una produzione di qualità attuata nel rispetto dell'ambiente, conservato e valorizzato nelle sue tipicità;
- la definizione di strategie comuni di coltivazione, strettamente legate alla ricerca scientifica e volte al raggiungimento di risultati tangibili in grado di valorizzare la produttività e di razionalizzare l'utilizzo di sostanze di sintesi al fine di permettere un minor impatto ambientale ed una riduzione dei costi di produzione;
- la definizione di strategie comuni, in accordo con i mercati, al fine di produrre ciò che serve e nel rispetto dei parametri qualitativi richiesti;

- la promozione di azioni comuni, conseguenti a progetti condivisi, per il mantenimento e la valorizzazione del patrimonio ambientale, caratteristico e strettamente connesso con la coltivazione del riso (rete irrigua e qualità dell'acqua di irrigazione, vegetazione, fauna, ecc.);
- la promozione di azioni comuni per il mantenimento e la valorizzazione del patrimonio rurale (cascine, stalle, fienili, ecc.) anche al fine di creare nuove strutture ricreative legate alla trasformazione e vendita dei prodotti, alla ristorazione ed all'alloggio, finalizzate quindi al turismo rurale;
- l'adeguamento delle strutture rurali alle più recenti normative legate alla sicurezza sui luoghi di lavoro ed alla qualità ambientale;

Al fine di poter perseguire le proprie finalità, il Distretto rurale "Riso e rane" pone fra gli obiettivi prioritari la creazione di un'immagine che ne evidenzi le caratteristiche e le potenzialità e che lo qualifichi come area agricola produttiva a ridosso di Milano, ricca di storia e cultura, con un patrimonio architettonico unico fatto di cascine, abbazie, centri abitati, ville storiche e con una rete irrigua irripetibile che solca le campagne e trae le sue origini dalla presenza dei fontanili e del Naviglio Grande.
Un Distretto dove si coltiva principalmente riso delle migliori varietà (Carnaroli e Arborio) utilizzate in gastronomia per il Risotto alla Milanese e non solo. Un riso coltivato a due passi da Milano in un ambiente ancora incontaminato, utilizzando acque di pregio derivate dal Naviglio Grande o provenienti dalle risorgive (fontanili).
Nel Distretto "Riso e rane":
- l'impatto della coltivazione del riso sull'economia della zona è fondamentale, così come sul paesaggio agrario che la contraddistingue;
- non esisteva, se non attraverso alcune iniziative estemporanee e di breve durata, nessuna forma di collaborazione o struttura organizzativa fra le Aziende agricole esistenti;
- sussiste un atavico individualismo che ha sempre limitato o addirittura interdetto la possibilità di azioni comuni volte al raggiungimento di migliori strategie di mercato relative sia alla fase produttiva che alla fase di commercializzazione del prodotto;

Il riconoscimento da parte di Regione Lombardia del Distretto rurale "Riso e rane" ha permesso di dare credibilità ed ufficialità ad una ipotesi progettuale che pone, forse per la prima volta, le esigenze delle Aziende agricole in primo piano e che basa le proprie progettualità su richieste concrete evidenziate come necessità per il loro sviluppo e per lo sviluppo del territorio in cui sono ubicate.
Nell'area risicola italiana in generale e nel Distretto "Riso e rane" in particolare, sino ad ora, la completa assenza di forme di associazionismo e coordinamento produttivo, di nessuna forma di promozione del prodotto, hanno accentuato il potere contrattuale dell'industria impedendo, di fatto, adattamenti alle mutevoli condizioni dei mercati. In relazione a tali problematiche il Distretto "Riso e rane" si pone come prima aggregazione in grado, potenzialmente, di scuotere l'ormai ingessata e stantia organizzazione del mercato del riso ed il quasi esclusivo monopolio gestionale da parte di poche categorie.
Fra le tematiche specifiche che il Distretto sta affrontando possiamo ricordare le seguenti:

- informatizzazione e comunicazione: tematica particolarmente sentita in quanto la possibilità di comunicazione fra il Distretto e le Aziende socie risulta particolarmente difficoltosa, dato che queste ultime sono, purtroppo, poco organizzate e preparate dal punto di vista informatico e poco abituate al lavoro di gruppo;
- immagine: tematica strategica per il riconoscimento delle opportunità e potenzialità del Distretto e della qualità della sua produzione;
- ambiente: inteso come occasione di salvaguardia e tutela di una vasta area quale quella del Distretto a ridosso di Milano. Per inciso l'azione nei riguardi della conservazione del patrimonio ambientale viene considerata di fondamentale importanza quale presupposto imprescindibile non solo per l'immagine e per l'immediata riconoscibilità che si vuole dare al Distretto ma anche

come propulsore economico per le Aziende che lo compongono e per i comparti produttivi ad esso connessi;

- fauna: strettamente connessa all'ambiente è la presenza di una fauna ricca, legata in buona parte ad ambienti d'acqua (stagni, paludi, rogge, fontanili) ed alla coltivazione del riso;
- rete irrigua: la rete irrigua del Distretto rurale "Riso e rane" rappresenta qualcosa di unico, composta com'è dai Navigli, dai fontanili, da rogge e da una fittissima maglia di canali adacquatori e colatori che garantiscono l'irrigazione di tutti o quasi gli appezzamenti coltivati. Un patrimonio antico, da conservare e valorizzare, che ha permesso a questa parte della pianura padana di essere uno dei territori agricoli più produttivi d'Europa e del mondo;
- ricerca scientifica in grado di favorire una produzione risicola d'eccellenza, che tenga nella massima considerazione la qualità dell'ambiente di coltivazione, la necessità dei mercati e non ultima la redditività delle aziende agricole;
- le cascine: il distretto si caratterizza per la presenza di cascine, veri e propri monumenti impregnati di storia e cultura, realtà di fondamentale importanza che potrà rivestire un ruolo determinante nel sostegno del sistema Distretto. Compito del Distretto è quello di cercare di fermare il declino di queste strutture;
- accoglienza: intesa come disponibilità alla creazione, oltre a quelli già in essere, di punti di accoglienza agrituristica con offerta di posti a tavola, punti di ristoro, bed and breakfast, punti vendita di prodotti aziendali ecc. Tale tematica è strettamente connessa al capitolo precedente riguardante le cascine;
- gruppo di acquisto: acquisti di gruppo sono finalizzati a ridurre i costi delle materie prime necessarie alla produzione. Si tratta di un argomento di fondamentale importanza in quanto negli ultimi 10 anni i prezzi di queste materie prime sono aumentati del 40% a fronte di un calo costante del prezzo del riso;
- Vendita del prodotto; fine ultimo del Distretto rurale "Riso e rane" è quello di arrivare alla vendita del riso in confezioni identificabili con nome e logo del Distretto, un prodotto tracciabile prodotto nelle immediate vicinanze di Milano, in un territorio circoscritto, ad alta valenza ambientale, coltivato secondo le tecniche agronomiche più avanzate a garanzia della sua assoluta qualità e dotato di un marchio di importanza strategica denominato "DNA Controllato".

DNA Controllato

Il Distretto "Riso e rane",in collaborazione con il Parco Tecnologico Padano di Lodi, ha sviluppato e adottato il marchio "DNA Controllato", che certifica, grazie all'analisi del DNA, che il riso contenuto nella confezione corrisponde, esclusivamente, alla varietà in etichetta. Ciò allo scopo di garantire al consumatore l'esatta identificazione della varietà di riso tutelandolo da eventuali frodi.
Il Decreto 14/12/2012 del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, definisce la denominazione delle varietà di risone e delle corrispondenti varietà di riso, la loro ripartizione in gruppi e le caratteristiche di ciascuna varietà, con l'indicazione delle tolleranze consentite e dei relativi limiti (es: al gruppo superfino[35] appartengono Aleramo, Arborio, Volano, Vulcano, Carnaroli, Carnise, Carnise Precoce, Karnak, Poseidone).

Il Distretto rurale "Riso e rane" garantisce tramite il marchio DNA controllato la presenza nella confezione delle sole varietà Carnaroli, Arborio, Volano, Baldo, S. Andrea e Vialone nano. Le

[35] *Resta fermo il divieto previsto dall'art. 4 della Legge 18/3/1958 n° 325 modificato dall'art. 2 della Legge 5/6/1962 n° 586 di miscelare risi di varietà diverse anche se appartenenti allo stesso gruppo.Una confezione indicante, ad esempio, la varietà Carnaroli, potrebbe, però, contenere la varietà Karnak in quanto appartenente allo stesso gruppo.*

analisi successive al campionamento delle singole partite di riso vengono effettuate da parte della Piattaforma Genomica del Parco Tecnologico Padano.

Vendita del prodotto

Relativamente alla vendita di riso, il Distretto "Riso e rane", consapevole della necessità di creare una struttura organizzativa e gestionale in grado di affiancare o superare l'attuale sistema di mercato, perlomeno all'interno del suo territorio, ha presentato un Progetto a Regione Lombardia, approvato e finanziato tramite la Misura 124 del P.S.R. 2007 – 2014. Il titolo è "Distretto Riso e rane - Buono, Sano e Vicino. Progetto per lo sviluppo di una nuova forma organizzativa nel settore risicolo: il Distretto Riso e rane un'organizzazione con l'agricoltura al centro". Il Progetto si pone come obiettivo la creazione di un sistema che vedrà il Distretto rurale Riso e rane nucleo centrale di un'organizzazione produttiva e commerciale in grado di affiancare e nell'ipotesi di uno sviluppo ottimale, sostituire uno schema codificato e standardizzato da decenni e cioè:

- fornitori di materie prime per la produzione
- azienda agricola produttrice di risone
- mediatore
- riseria.

dove l'azienda agricola produttrice soggetto singolo e passivo, non avendo del resto possibili alternative, fra l'altro sempre osteggiate e combattute dalle altre entità interessate e coinvolte nello schema, è inclusa in un sistema che non le dà la possibilità di incidere direttamente sul valore della propria produttività e sulla commercializzazione diretta del prodotto e che non valorizza, in alcun modo, la produzione tracciata e di qualità.

Gli obiettivi individuati nel progetto rientrano in una logica che, a differenza dello schema precedentemente descritto e da sempre codificato, dovrebbe permettere alle aziende agricole di divenire protagoniste e di trasformarsi, finalmente, da soggetti passivi a soggetti attivi, artefici della propria imprenditorialità tramite un ingresso diretto sul mercato non più solo riferito alla fornitura di risone grezzo ma anche di riso lavorato e derivati, garantendo qualità e tracciabilità.

L'innovazione insita in questo progetto, prevede quindi lo stravolgimento di una impostazione storica, vigente da sempre, sino ad oggi condivisa, ma più probabilmente subita dalle aziende agricole in mancanza di un'alternativa credibile, attraverso lo sviluppo di processi produttivi più consoni alle richieste dei mercati e della collettività ed in grado di ottemperare ad esigenze sempre più pressanti di qualità, tracciabilità, sicurezza alimentare.

L'innovazione non riguarderà però solo il processo produttivo ed organizzativo, ma anche il percorso verso un cambiamento tangibile nel modo di rapportarsi dell'agricoltore e dell'azienda agricola nei riguardi di una nuova strategia di azione, per lo meno per il mondo risicolo, in grado di renderlo, dal punto di vista imprenditoriale, protagonista.

I partners operativi

I parner operativi del distretto sono i seguenti:

Università degli Studi di Milano (*Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali – Produzione, Territorio, Agroenergia – DISAA, Dipartimento di economia management e metodi quantitativi – DEMM, Dipartimento di Scienze Veterinarie per la Salute, la Produzione Animale e la Sicurezza Alimentare - VESPA);*

Bertone sementi Spa;

Società Agricola Cascina Emilia Cusago;

Azienda Agricola Marazza Francesco Rosate;

Azienda Agricola Zipo di Pozzi dott. Marco Zibido S. Giacomo.

Figura 1. Logo del Distretto Rurale "Riso e Rane".

Figura 2. Estensione territoriale del Distretto Rurale "Riso e Rane".

Figura 3. Da sinistra a destra il Progetto del 2010 per la richiesta di accreditamento del Distretto, il Piano del distretto rurale del 2011 ed il documento del 2013 prodotto nel contesto del P.S.R. 2007/2013 Misura 124 (Distretto Riso e Rane - Buono, Sano e Vicino - Progetto per lo sviluppo di una nuova forma organizzativa nel settore risicolo: Il distretto Riso e Rane, un'organizzazione con l'agricoltura al centro).

Figura 4. Marchio DNA controllato.

Figura 5. Confezione di Riso Carnaroli.